



Università
Ca' Foscari
Venezia

Corso di Laurea magistrale (*ordinamento ex
D.M. 270/2004*)
in Economia e gestione delle aziende

Tesi di Laurea

—
Ca' Foscari
Dorsoduro 3246
30123 Venezia

Management dei sistemi informativi

Relatore

Ch. Prof. Agostino Cortesi
Ch. Prof. Giovanni Vaia

Laureando

Marco Querci della Rovere
Matricola 830883

Anno Accademico
2013 / 2014

Indice

Abstract	2
Introduzione	3
1. Azienda, impresa e sistemi informativi	6
1.1 L'evoluzione dell'infrastruttura IT.....	18
1.2 Trend alla guida del progresso tecnologico ed alcuni sviluppi.....	25
2. Cambiamento organizzativo, sistemi legacy ed evoluzione...	30
2.1 Sistemi legacy.....	32
2.2 Evoluzione di un sistema legacy: alcune opzioni.....	38
2.3 Scomposizione di un sistema legacy.....	45
3. Un esempio di sistema legacy in azienda: As/400	54
4. Business Process Reengineering	76
4.1 Mrp I, Mrp II e l'introduzione degli ERP.....	80
4.2 L'investimento in sistemi informativi.....	85
4.3 L'analisi dei processi.....	94
4.4 Fasi del Business Process Reengineering.....	104
5. Le opportunità del Cloud Computing e il Web 3.0	110
5.1 Caratteristiche del Cloud.....	117
5.2 Sicurezza e privacy nel contesto del Cloud Computing.....	125
5.3 Soluzioni Cloud e criticità nella loro implementazione.....	130
6. Dispositivi mobili per la gestione d'impresa	137
6.1 Benefici e rischi nell'uso di dispositivi mobili in azienda.....	141
7. Prospettive sul passaggio da As/400 a sistemi di nuova generazione	150
Conclusioni	159
Bibliografia	162

Abstract

La tesi affronta la tematica dell'evoluzione dei sistemi informativi aziendali e dei criteri di valutazione dell'investimento in oggetto. In particolare, vengono analizzate le problematiche legate al passaggio da sistemi di tipo legacy (con la trattazione di un caso aziendale relativo all'uso di AS400) verso soluzioni di ultima generazione, basate sui sistemi ERP, cloud computing e dispositivi mobili.

Introduzione

Nel contesto della ricerca della massima efficacia ed efficienza, per quanto riguarda lo svolgimento dell'attività d'impresa, vengono studiati i sistemi informativi aziendali nella loro funzione di strumenti operativi per il raggiungimento delle best performances. L'obiettivo di questa tesi consiste nell'analizzare le criticità, in termini di possibilità di conseguimento di un vantaggio competitivo, riferita alla presenza ed all'utilizzo dei sistemi informativi aziendali e nello studio delle modalità per implementare e migliorare questi strumenti a supporto dell'attività manageriale.

I sistemi informativi hanno acquisito nel tempo, grazie al progresso tecnologico, capacità operative e caratteristiche prestazionali sempre maggiori al punto che, al giorno d'oggi, è possibile osservarne la diffusione in tutti i settori industriali e soprattutto in imprese di qualsiasi dimensione.

Pertanto, i motivi che mi hanno spinto a svolgere questo lavoro di tesi per il corso di Laurea Magistrale in Economia e gestione delle aziende, trovano fondamento, principalmente, nella convinzione che il management, rappresentato dalla figura dell'esperto in materia aziendalistica, debba necessariamente possedere un insieme di conoscenze nell'ambito dei sistemi informativi volte al raggiungimento dei migliori risultati possibili. Non si tratta unicamente, con riferimento al management, di condurre il dialogo ordinario con il responsabile IT, ma anche di poter validamente prendere decisioni e di valutare delle alternative di intervento e/o di manutenzione del sistema, oppure volte alla sostituzione dell'infrastruttura informativa.

Questo progetto di tesi è nato, originariamente, da un'esperienza di stage durante la quale mi sono occupato di controllo di gestione in relazione al sistema informativo utilizzato dall'azienda ospitante. Pertanto, oltre allo studio teorico delle tematiche riguardante i sistemi informativi aziendali, viene fatto riferimento anche al caso pratico di cui mi sono personalmente occupato.

I risultati raggiunti evidenziano alcune linee guida per interventi, sia di tipo incrementale che di tipo radicale, diretti rispettivamente a migliorare oppure ad implementare un nuovo sistema informativo. Vengono studiati anche i rischi ed i benefici concernenti l'adozione di tecnologie innovative quali il Cloud Computing ed i

dispositivi mobili come parte integrante dell'infrastruttura IT dell'impresa. Il lavoro è strutturato come segue. Il primo capitolo tratta la nozione di sistema informativo analizzandone le caratteristiche essenziali e le funzionalità; vengono indagati anche aspetti riguardanti l'evoluzione ed il miglioramento tecnologico unitamente con i trend che regolano questa tendenza.

Nel secondo capitolo viene proposta la prima delle due opzioni di cambiamento strategico riguardanti il sistema informativo e, nello specifico, quella di cambiamento incrementale o evoluzione; l'analisi prosegue esponendo alcune possibili soluzioni e le tecniche attuabili per eseguire tale operazione.

Nel terzo capitolo ho proposto, con alcuni adattamenti, una parte del documento da me redatto durante il periodo di tirocinio previsto dal piano di studi. Nello svolgimento di tale attività presso un'azienda della quale, per motivi di tutela del segreto industriale non mi è stato concesso di menzionarne il nome, ho eseguito un'analisi riconducibile al controllo di gestione volta ad indagare le modalità e le situazioni d'uso del sistema informativo, individuandone così le funzionalità critiche per la produzione di valore aziendale, i punti di forza e di debolezza. Nel dettaglio, la parte di analisi riproposta in questa tesi si riferisce al sistema As/400 ascrivibile, come si vedrà nel corso della trattazione, all'interno della categoria dei sistemi legacy.

Il quarto capitolo analizza le operazioni di Business Process Reengineering necessarie qualora non sia possibile attuare un cambiamento di tipo incrementale o evolutivo del sistema informativo ma uno radicale, detto anche "migrazione", evidenziando anche i criteri e gli strumenti di scelta della migliore opzione d'investimento. Vengono trattati il potenziale e le caratteristiche delle tecnologie ERP, proposte come alternativa d'avanguardia nel caso in cui si decida di sostituire il sistema informativo aziendale precedentemente impiegato.

I capitoli quinto e sesto trattano due strumenti informativo-gestionali che si configurano come trend emergenti rispetto alle tecnologie tradizionalmente impiegate. Nel dettaglio, il quinto capitolo, tratta le opportunità derivanti dall'impiego del Cloud Computing in azienda insieme con le problematiche legate alla sicurezza ed alla sua implementazione. Il sesto capitolo focalizza l'attenzione verso le possibilità offerte dai dispositivi mobili per l'attività d'impresa, corredato da una panoramica su alcuni esempi di aziende che impiegano attivamente tale tecnologia.

Infine, a chiusura di questa tesi, nel settimo capitolo, viene fatto specifico riferimento al caso di studio relativo ad As/400 indicando i rischi ed i benefici nel passaggio dallo strumento legacy alle soluzioni proposte e studiate all'interno di questo documento.

1. Azienda, impresa e sistemi informativi

In questo capitolo verrà proposta la differenza tra azienda ed impresa sia nella disciplina giuridica che in quella aziendalistica, successivamente l'analisi riguarderà la definizione di sistema informativo e delle modalità di trasmissione della conoscenza. Gli argomenti appena menzionati rappresentano, infatti, il punto di partenza per meglio comprendere quanto contenuto nei capitoli che seguiranno.

Nella disciplina aziendalistica l'impresa può essere definita come l'organizzazione che svolge un'attività di produzione economica necessaria per l'ottenimento di beni e servizi destinati ad essere scambiati sul mercato; per produzione economica, invece, si intende l'insieme di attività indirizzate verso la produzione di valore sotto forma di maggiore ricchezza¹.

Tale condizione è necessaria per assicurare la remunerazione dei fattori produttivi e per instaurare condizioni di durata dell'impresa nel tempo. La definizione di impresa non deve essere confusa con quella di azienda la quale, nell'ambito degli studi di management, viene identificata come qualsiasi organizzazione che realizzi attività economica (sia essa di produzione, consumo o distribuzione) a favore dei soggetti che l'hanno costituita o che sono entrati a farne parte successivamente.

Pertanto, quello che distingue la concezione d'impresa da quella di azienda non consiste né in riferimento allo svolgimento di attività economica né alla presenza di un'organizzazione precisa (requisiti necessari per la definizione di entrambe), bensì nella finalità di creazione di valore da essere scambiato sul mercato.

Sulla base di queste premesse, la disciplina aziendalistica include tra le aziende anche le famiglie: intese come società umane naturali che svolgono attività di consumo e gestione patrimoniale finalizzate alla procreazione, all'educazione, alla crescita ed all'assistenza di una cerchia ristretta di persone legate da rapporti di parentela.

Le definizioni di azienda e d'impresa in campo manageriale risultano essere differenti da quelle prescritte dalla disciplina giuridica. Secondo l'articolo 2555 del Codice Civile "L'azienda è il complesso dei beni organizzati dall'imprenditore per l'esercizio

¹ Erasmo Santesso (a cura di), *Lezioni di Economia Aziendale*, Giuffrè, 2010.

dell'impresa". Con riferimento all'articolo 2082 del Codice Civile "È imprenditore chi esercita professionalmente una attività economica organizzata al fine della produzione o dello scambio di beni o di servizi"².

Analizzando i contributi apportati dalla disciplina Aziendale e dalla disciplina Giuridica emerge che il compimento di operazioni di scambio sul mercato, finalizzate al raggiungimento di un risultato economico positivo (Ricavi totali > Costi totali), accomuna la definizione di impresa in entrambi i campi di studio.

Il requisito dell'organizzazione, che verrà ripreso ed approfondito nelle prossime righe, è il termine trasversalmente comune sia per la concezione d'impresa sia per la concezione di azienda. Intendo chiarire che, all'interno di questa tesi, utilizzerò prevalentemente il termine di impresa che potrà essere inteso sia con riferimento al contributo della disciplina aziendalistico-manageriale sia di quella giuridica.

Nel caso in cui dovessi utilizzare il termine azienda, questo è da considerarsi come sinonimo di impresa nella misura in cui, quest'ultima, viene compresa nell'insieme della prima.

Organizzare significa disporre in modo ordinato i vari elementi che compongono qualsiasi tipologia di ecosistema, mettendoli altresì in connessione tra di loro, affinché possano portare al raggiungimento di un fine predeterminato.

Stabilire e/o dirigere un'organizzazione comporta l'individuazione di una gerarchia precisa finalizzata allo svolgimento di un processo direzionale e razionale, basato sulla capacità di prendere le migliori decisioni possibili, in grado di portare l'impresa al raggiungimento dei risultati pianificati. Affinché i vertici d'impresa compiano quanto appena delineato, si rende necessario disporre di informazioni, riguardanti la realtà interna ed esterna, che siano precise, affidabili, tempestive e pertinenti.

Con l'allargamento dei mercati e la crescita dimensionale delle aziende uniti al recente avvento di personal computer potenti, relativamente economici e di facile utilizzo, lo studio e l'importanza dei sistemi informativi sono diventati basilari per l'efficace ed efficiente funzionamento dell'impresa.

Un sistema informativo è composto da persone che progettano e sviluppano un sistema comunicativo per lo scambio, l'analisi, la raccolta, l'elaborazione e la memorizzazione di dati. Tutte le operazioni svolte su questi ultimi vengono eseguite avvalendosi di

² AA.VV., Diritto commerciale, VI ed., Bologna, Monduzzi Editore, 2010

un'infrastruttura composta da hardware e software³.

Con il termine hardware si indicano tutte le parti fisiche o componenti di un computer come ad esempio il monitor, il mouse, la tastiera, la memoria di archiviazione informatica dei dati, Hard Disk Drive (HDD), le unità di sistema (schede grafiche, schede audio, scheda madre, chip, ecc).

Il software rappresenta l'insieme delle componenti non tangibili di computer e solitamente conosciuti come programmi per computer.

Figura 1. Struttura del sistema informativo



Fonte: J. Valacich, C. Shneider "Ict, sistemi informativi e mercati digitali"

Le reti di telecomunicazione, per quanto concerne gli argomenti oggetto di questa tesi, sono definibili come il raggruppamento di due o più sistemi informatici collegati tra loro grazie ad appositi sistemi di trasmissione. Il personale dell'impresa impiega le funzionalità offerte dal sistema informativo per svolgere una moltitudine di operazioni tra cui ad esempio la gestione degli ordini, le comunicazioni interne, la fatturazione del venduto, la gestione delle risorse umane, l'elaborazione di dati per fini statistici, ecc. Particolare attenzione deve essere posta nei confronti della componente dati, elemento posto alla base di qualsiasi sistema informativo.

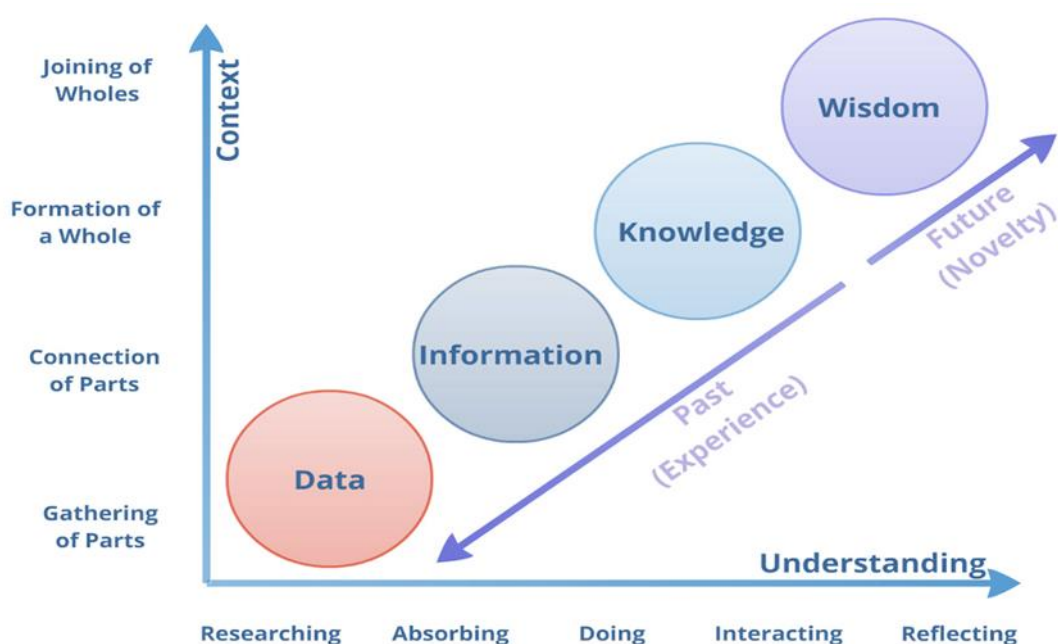
I dati possono essere numeri, parole, simboli, misure quindi ogni tipo di

³ J. Valacich, C. Shneider "Ict, sistemi informativi e mercati digitali, Edizioni Pearson 2011

numerazione ed espressione dei fatti di interesse aziendale. Una chiara ed efficace definizione di dato è quella fornita da Blumenthal (1973): “descrizione originaria e non interpretata di un evento”. Presi singolarmente i dati, in quanto materiale allo stato grezzo, non hanno alcun significato.

Ad esempio, data la stringa numerica 3383093206, non sarebbe in alcun modo possibile stabilire con certezza se questa sia un numero telefonico, di previdenza sociale, di carte di credito o se indichi una quantità di denaro o di peso.

Figura 2. Dato, informazione, conoscenza e saggezza



Fonte: Russ Ackoff "From Data to Wisdom", *Journal of Applied Systems Analysis*, Volume 16, 1989

Il sistema informativo assolve, in prima analisi, alla funzione di attribuire significato ai dati facendone assumere la qualità di informazione. La dottrina accademica ha individuato alcune caratteristiche che i dati devono necessariamente possedere affinché la loro elaborazione sia efficace e priva di errori.

- Omogeneità: i dati che rappresentano lo stesso fenomeno devono essere rappresentati con le stesse modalità.
- Completezza: la rappresentazione del fenomeno non deve essere frammentata e quanto più precisa possibile.

- Sincronia: in determinate situazioni, o per lo svolgimento di determinate operazioni, può essere necessario che i dati immessi nel sistema informativo debbano essere riferiti (talvolta anche rilevati) allo stesso istante temporale.

Ordinando i dati ed attribuendo loro un significato definito si giunge alla definizione di informazione. Con riferimento all'esempio usato nelle righe precedenti, se la stringa numerica venisse organizzata come (+39)338-3093206 si otterrebbe un numero telefonico di dispositivo mobile, composto di prefisso nazionale, prefisso della compagnia telefonica e numero vero e proprio. Solo in questo stadio i dati, opportunamente convertiti ed elaborati, assumono rilevanza strategica per i processi decisionali e la razionalità delle scelte aziendali.

Nella prima stringa numerica rappresentata non sussiste nessuna caratteristica di utilità per l'impresa tuttavia, sotto forma di numero telefonico, i dati divenuti informazione possono essere impiegati per avviare campagne di marketing telefonico o per costituire un apposito database impiegato per le operazioni di assistenza post-vendita ai clienti. Senza l'utilizzo dei sistemi informativi risulterebbe alquanto difficile organizzare, gestire ed utilizzare la grande quantità di dati necessari al funzionamento di un'impresa. È interessante notare la componente di relatività⁴, connessa all'utilizzo dell'informazione, che è riconducibile in riferimento alla sua finalizzazione e destinazione: quello che per un attore dell'impresa può essere un'informazione preziosa può allo stesso tempo essere un dato per altri componenti dell'organizzazione a cui sono stati attribuiti diverse funzioni o necessità conoscitive.

In un'azienda metallurgica, ad esempio, la quantità di materiale impiegata giornalmente dal reparto produzione costituisce un'informazione molto importante per il personale dell'area in esame: possono essere studiate per monitorare le procedure e verificare che gli impianti funzionino al meglio delle loro capacità. Per un addetto dell'area amministrazione e finanza, l'informazione relativa al consumo di materiale non si presenta come una risorsa utile per svolgere le proprie mansioni: essa dovrebbe essere, ad esempio, collegata al prezzo per lotto ed al nome del fornitore per procedere con le operazioni di contabilizzazione e di eventuale pagamento della fattura passiva.

Le aziende possono essere viste come sistemi sociali che elaborano informazione per coordinare le proprie decisioni ed individuare le migliori azioni da intraprendere.

⁴ Russ Ackoff "From Data to Wisdom", Journal of Applied Systems Analysis, Volume 16, 1989

Giampio Bracchi e Gianmario Motta⁵ hanno stabilito un modello per calcolare la potenzialità informatica, ossia la criticità nell'utilizzo della componente tecnologia per fini informativi, all'interno di un'impresa.

$$P = f(D, A, I)$$

dove:

- P = potenzialità informatica.
- D = discrezionalità del management nell'utilizzo della componente informatica.
- A = attrattività informatica, cioè l'attitudine delle tecnologie informative a soddisfare le esigenze aziendali.
- I = intensità informativa dell'azienda ad indicare il livello e la complessità delle informazioni utilizzate nel business aziendale.

Secondo Galbraith⁶ la componente I, l'intensità informativa, può essere ulteriormente scomposta ed analizzata come funzione di due variabili.

$$I = f(U, C)$$

dove:

- I = intensità informativa.
- U = incertezza definita come quantità d'informazioni disponibili prima di un compito e quantità necessaria per svolgerlo.
- C = complessità del compito, considerata proporzionale a numero di componenti dei prodotti, dei prodotti stessi e dei fornitori.

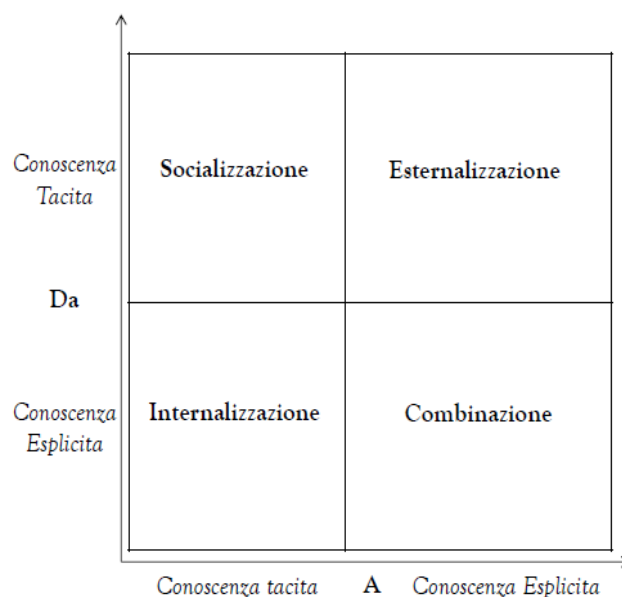
Pertanto, le aziende che presentano elevata incertezza nello svolgimento delle proprie funzioni e con compiti molto complessi da eseguire, dovranno muoversi nella direzione di aumentare la potenzialità informatica o di ridurre l'intensità informativa.

⁵ Bracchi G., Motta G., Processi aziendali e sistemi informativi, Franco Angeli, 1997

⁶ GALBRAITH J.R., Designing Complex Organizations, Adison-Wesley Series on Organization Development, 1973

La conoscenza, terzo punto indicato in figura 2, permette di collegare le relazioni tra le diverse informazioni; può essere definita come un sistema di prassi, più o meno formalizzate e diffuse all'interno dell'impresa, utilizzate per organizzare i dati rendendoli utili per lo svolgimento di determinate funzioni. Con riferimento al caso menzionato nelle righe precedenti, il numero di telefono (+39)338-3093206 opportunamente inserito all'interno di una rubrica aziendale, e una volta collegato a tutti i dati del soggetto cui appartiene, potrebbe essere impiegato per diversi fini dell'impresa medesima. È da notare, vista la conoscenza del significato della sequenza numerica in esame, che un soggetto potrebbe possedere più recapiti telefonici: l'azienda potrebbe quindi disporre un sistema di rubrica in grado di contenere più numeri telefonici e contattare l'utente utilizzandone un secondo qualora non risultasse reperibile. Nel campo degli studi aziendalistico-manageriali la conoscenza viene definita come il componente necessario per il funzionamento dell'organizzazione che permette di combinare risorse e competenze tradizionali in modi nuovi e distintivi, producendo più valore per i clienti. La conoscenza viene normalmente considerata parte del capitale economico dell'impresa in quanto risorsa intangibile rappresentata dal capitale umano. È proprio sul tentativo di quantificazione e sulla trasmissione della conoscenza che molti studiosi hanno apportato significativi contributi in ambito manageriale.

Figura 3. Modalità di trasmissione della conoscenza



Fonte: Nonaka, I. and Takeuchi H. *The Knowledge-Creating Company: How Japanese Companies Create the Dynamics of Innovation* (New York: Oxford University Press, 1995).

Gli studiosi di management, i giapponesi Ikujiro Nonaka e Hirotaka Takeuchi⁷, sono conosciuti per la teoria sulla creazione della conoscenza ed il loro lavoro pone come punto di partenza la divisione tra la conoscenza esplicita e la conoscenza tacita.

La prima può essere articolata in linguaggio formale tra cui ad esempio le rappresentazioni grammaticali (parole e numeri), le espressioni matematiche, le specifiche tecniche, i manuali ecc. La conoscenza esplicita, in virtù della sua naturale attitudine alla formalizzazione, può essere facilmente trasmessa agli altri componenti dell'impresa ed anche essere elaborata da un computer, trasmessa elettronicamente o memorizzata in database.

La conoscenza tacita è la conoscenza personale del singolo individuo. Deriva dall'esperienza di ognuno e coinvolge fattori immateriali come le convinzioni personali, la prospettiva, e il sistema di valori. La conoscenza tacita è molto difficile da articolare con linguaggio formale poiché contiene espressioni soggettive, intuizioni e impressioni. Per essere comunicata e quindi trasmessa agli altri membri dell'organizzazione, entrando quindi a pieno titolo nel patrimonio culturale dell'impresa, la conoscenza tacita deve essere convertita in parole, modelli, o numeri che possano essere formalizzati e compresi in modo univoco da chiunque. In aggiunta, Nonaka e Takeuchi hanno individuato due dimensioni della conoscenza tacita:

- Dimensione tecnica (procedurale): con questo termine si ricomprendono le competenze di tipo informale spesso indicate con il termine know-how. Ad esempio, un artigiano sviluppa una ricchezza di esperienza dopo anni di esercizio della professione. Tuttavia un artigiano trova spesso grande difficoltà ad articolare ed a rappresentare i principi tecnici o scientifici del proprio mestiere. Approfondimenti altamente soggettivi e personali, intuizioni, intuizioni e ispirazioni derivate dall'esperienza corporea rientrano in questa dimensione.
- Dimensione cognitiva (sensibilità): è il sistema di credenze, di percezioni, di ideali, di valori, di emozioni e modelli mentali così radicata in ogni individuo che vengono spesso dati per scontati.

⁷ Nonaka, I. and Takeuchi H. *The Knowledge-Creating Company: How Japanese Companies Create the Dynamics of Innovation* (New York: Oxford University Press, 1995).

- Nonostante l'elevata difficoltà nella formalizzazione di questa dimensione della conoscenza tacita, essa contribuisce all'affermazione del modo in cui percepiamo il mondo intorno a noi.

La figura 3 rappresenta il modello di Nonaka e Takeuchi (1995) delle quattro modalità di creazione o di conversione della conoscenza, che derivano dalle interazioni ad incrocio tra la conoscenza esplicita e la conoscenza tacita.

Socializzazione (da tacita a tacita): consiste nella condivisione di esperienze per creare conoscenza tacita, per lo più si tratta di modelli mentali condivisi e competenze tecniche. Le azioni per mettere in atto forme di socializzazione, intesa come trasmissione di conoscenza tacita, possono essere l'osservazione, l'imitazione e la pratica. Tuttavia il fattore esperienziale rimane il cardine di questo tipo di approccio, questo spiega il motivo per cui il semplice "trasferimento di informazioni" spesso non è efficace per il ricevitore che necessita di una quantità di tempo non trascurabile per assorbire i nuovi contenuti.

Internalizzazione (da esplicita a tacita): è strettamente correlata al "learning by doing". Normalmente, affinché il passaggio da conoscenza esplicita a conoscenza tacita sia il più efficace possibile, i contenuti oggetto d'attenzione vengono tradotti in forma cartacea come verbali, diagrammi o talvolta in vicende orali come casi aziendali.

Esternalizzazione (da tacita a esplicita): rappresenta il processo di conversione della conoscenza più importante per l'impresa sia in termini di valore della risorsa, che diviene condivisa e fruibile da tutto il personale, sia come fattore di crescita del business. Spesso la conoscenza tacita viene articolata in forma esplicita attraverso metafore, analogie, concetti, ipotesi o modelli.

Combinazione (da esplicita a esplicita): è un processo di sistematizzazione dei concetti in un nuovo sistema di conoscenza. Il personale dell'organizzazione scambia e combina la conoscenza attraverso mezzi di comunicazione come documenti cartacei ufficiali, riunioni, incontri e conversazioni. Pertanto, l'informazione viene riconfigurata mediante azioni quali l'ordinamento, la combinazione e la categorizzazione. Il procedimento normalmente messo in atto per trasmettere l'educazione formale scolastica, nonché molti altri programmi di formazione, sfrutta esattamente il principio della combinazione.

Questo breve approfondimento sulle forme di conoscenza e sulle modalità attraverso le quali è possibile trasmetterla, rappresenta il punto di partenza essenziale per meglio identificare la funzione del sistema informativo inserito ed utilizzato nella realtà aziendale. Come già accennato nelle pagine precedenti, la conoscenza rappresenta una risorsa di grande importanza per il funzionamento di un'impresa ed è caratterizzata dalla rarità e scarsa replicabilità da parte dei concorrenti. Pertanto, le pratiche di knowledge management, consistenti in prima analisi nella formazione e nella trasmissione di conoscenza, soprattutto in termini di esternalizzazione da conoscenza tacita a conoscenza esplicita, assumono importanza critica sia come semplici decisioni sia come misure in grado di apportare maggior valore al cliente finale dell'impresa.

I trend di sviluppo globale hanno segnato una netta distinzione tra paesi sviluppati, nei quali sono stabiliti i centri direzionali e di progettazione, e paesi in via di sviluppo dove sovente vengono localizzate le strutture di produzione del bene oggetto dell'attività aziendale. Per quanto riguarda i paesi più sviluppati, le decisioni di business assumono con sempre maggiore incisività la forma di un'economia della conoscenza.

Si pensi ad esempio all'evidente caso di Apple: l'azienda californiana cura la progettazione ed il design caratteristico dei prodotti, tale contenuto è riportato su tutte le confezioni con la scritta "Designed by Apple in California"⁸; il processo produttivo, invece, viene delocalizzato nei paesi dell'estremo oriente (per lo più Cina e Thailandia). In un contesto di economia della conoscenza, conseguentemente quindi anche di società della conoscenza, il fatto di poter fare affidamento su un sistema informativo in grado di trasmettere le informazioni oggetto d'interesse aziendale con modalità efficaci e soprattutto rapide, assume importanza sempre maggiore per la competizione su scala globale.

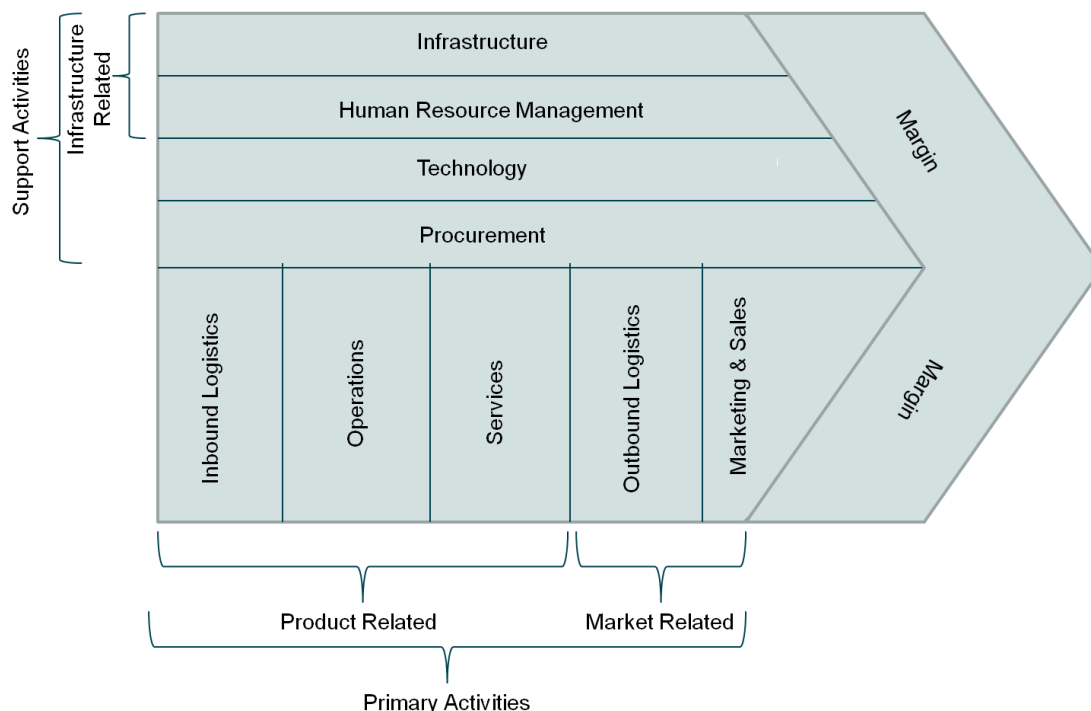
La saggezza (spesso indicata con il termine inglese wisdom), quarto punto individuabile sulla figura 2, è costituita dalle conoscenze accumulate e si presenta come superiore alla semplice conoscenza poiché si tratta di regole e schemi per la comprensione di uno o più specifici campi. Nello specifico, la saggezza si pone al di sopra della conoscenza in virtù della sua elasticità poiché consente di individuare le modalità di applicazione dei concetti di un campo in nuove situazioni o problemi. Considerando il caso già introdotto del numero telefonico (+39)338-3093206, questo può essere utilizzato per creare dei

⁸ Isaacson, Walter. Steve Jobs. Milano, Italia: Mondadori, 2011

collegamenti con le informazioni riguardanti gli acquisti precedenti effettuati dall'utilizzatore (qualora si tratti di un cliente dell'azienda) ricavandone quindi abitudini, preferenze, periodicità degli ordini, tipologia, quantità, periodicità dei rapporti ecc. Tali informazioni risulterebbero utili sia per mettere in atto comunicazioni personalizzate con il cliente, sia per pianificare l'attività aziendale secondo i criteri di efficacia ed efficienza: programmazione della produzione, gestione degli ordini, fabbisogni, scorte, richiesta di finanziamenti e dilazioni di pagamento ai fornitori ecc. Un altro contributo, utile per meglio comprendere la posizione e l'importanza del sistema informativo all'interno di una realtà produttiva, è lo schema della "Catena del Valore" (dall'inglese Value Chain in figura 4) di Michael Porter⁹.

Lo schema suggerisce una visione del sistema impresa scomponendola in due principali insiemi di attività collegati tra di loro: le attività primarie e le attività di supporto. In particolare le prime costituiscono il nucleo della creazione di valore per l'impresa e sono specifiche per la singola realtà organizzativa nella misura in cui concorrono ad apportare differenziazione e vantaggio sulla concorrenza..

Figura 4. Catena del valore



Fonte: Adattamento da Michael Porter 1985, *Competitive Advantage Creating and Sustaining Superior Performance*

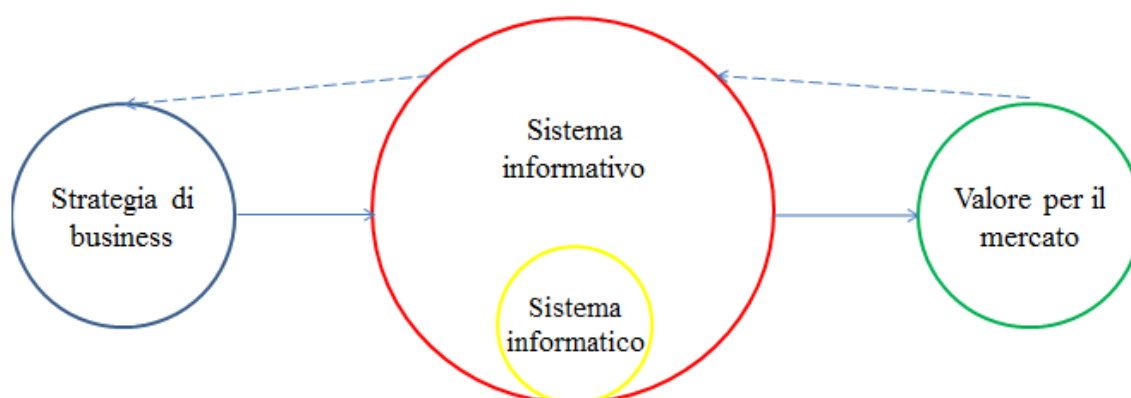
⁹ Michael Porter 1985, *Competitive Advantage Creating and Sustaining Superior Performance*

Le attività di supporto, invece, non contribuiscono a creare l'identità profonda dell'impresa e ad allineare il modello di business con la mission (scopo delle attività primarie), ma si qualificano come necessarie per il normale funzionamento dell'azienda e per garantire la massima efficacia ed efficienza nello svolgimento delle operazioni caratteristiche.

Ai fini di questa tesi, ritengo sia sufficiente concentrare l'attenzione sull'attività di supporto denominata "Technology". Spesso il termine viene affiancato anche da espressioni quali "management" o "development" a rimarcare il processo iterativo?? continuo associato alla gestione della componente tecnologica aziendale. All'interno della Technology possono essere ricompresi elementi quali: la ricerca e sviluppo, l'automazione dei processi, la gestione e l'elaborazione delle informazioni nonché la tutela delle conoscenze di base dell'organizzazione. La minimizzazione dei costi legati all'implementazione ed al mantenimento dei sistemi informativi (senza comprometterne le funzionalità), la ricerca del continuo aggiornamento dei componenti e dell'eccellenza tecnica sono fonti critiche per la creazione di valore da parte dell'azienda.

Per quanto concerne strettamente questa tesi, indicando la tecnologia dell'azienda come l'insieme di hardware, software, conoscenze e sistemi di comunicazione, è evidente che questa può essere usata per ridurre i costi (attraverso una maggiore efficienza: risparmi di tempo, minimizzazione della possibilità di errore umano, automatizzazione ecc.), sviluppare nuovi prodotti ed aumentare il grado di soddisfazione del cliente.

Figura 5. Sistema informatico e sistema informativo



Fonte: elaborazione personale

Il sistema informativo, tuttavia, non deve essere confuso con il sistema informatico; quest'ultimo rappresenta la componente strettamente tecnologica, basata per lo più sull'utilizzo di computer, del sistema informativo aziendale qualificandosi come un suo sottoinsieme imprescindibile¹⁰.

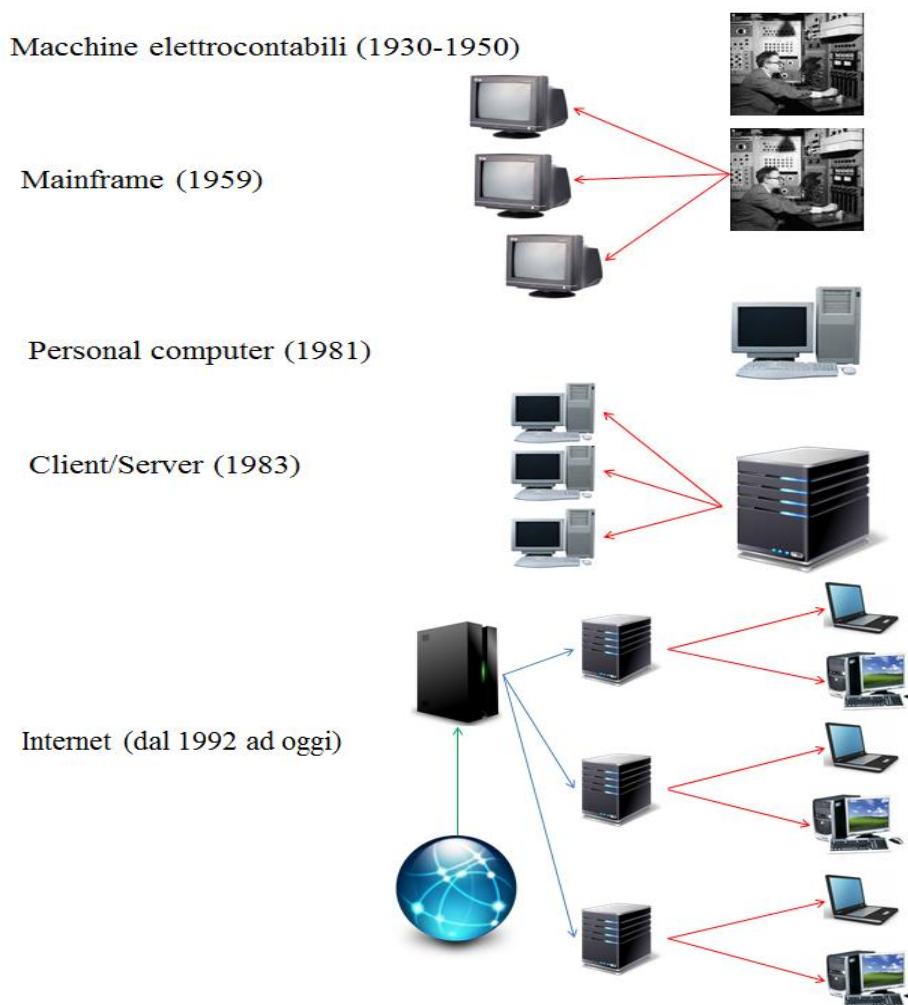
La strategia di business, espressione pratica degli obiettivi di impresa, determina la struttura e le caratteristiche del sistema informativo: quest'ultimo deve essere progettato ed implementato garantendo la massima personalizzazione rispetto alle esigenze informativo-operative aziendali. Il sistema informativo contribuisce a supportare le attività primarie (si veda la figura 4) creando valore da trasferire al mercato. È da ricordare che il sistema informativo deve assolvere altresì la funzione di mezzo per l'analisi dei feedback provenienti dai clienti, necessari all'impresa per correggere la propria di direzione assicurando prontezza di risposta alle criticità emergenti.

1.1 L'evoluzione dell'infrastruttura IT

Con l'espressione Information Technology (spesso solo IT) si indicano lo studio e le applicazioni di dispositivi come i computer e le apparecchiature di telecomunicazione che raccolgono, memorizzano, modificano e trasmettono dati; spesso il campo dell'Information Technology è collegato direttamente al contesto produttivo d'impresa. La trattazione relativa al processo evolutivo dell'infrastruttura IT è utile, all'interno di questa tesi, per meglio comprendere le conquiste in termini di funzionalità che il progresso tecnologico ha apportato non solo al mondo dell'impresa ma anche alla società generale. Inoltre, l'analisi dell'attuale stato della tecnologia, consentirà di riflettere in merito all'identità degli sviluppi futuri e delle nuove tendenze nella progettazione dei sistemi informativi, in special modo quelli aziendali.

¹⁰ Laudon K., Laudon J., Management dei sistemi informativi, ed. italiana a cura di Pennarola F., Morabito V., Pearson, Prentice Hall, 2008

Figura 6. Evoluzione dei sistemi informativi



Fonte: elaborazione personale

Il sistema di attrezzature IT, attualmente disponibile sul mercato, è il risultato di circa cinquant'anni di evoluzione tecnologica e di sviluppo della conoscenza nel campo dell'elettronica e dei materiali. Le cinque epoche evidenziate in figura 6 segnano i maggiori progressi avvenuti nel campo della capacità computazionale: macchine elettrocontabili, mainframe, personal computer (PC), architettura client/server e l'avvento di internet.

È necessario tener presente che tali tecnologie non hanno fatto la loro comparsa, nei vari paesi del mondo, in modo contemporaneo. I primi sviluppatori di quelle che potremmo definire come moderne tecnologie computazionali sono gli Stati Uniti d'America e, in ogni caso, tali sistemi possono essere utilizzati per scopi molto diversi tra loro: scenari

bellici, homeland security (difesa nazionale), aziende, ospedali, nonché per il quotidiano uso domestico.

Per quanto riguarda il primo periodo oggetto di analisi, quello delle macchine elettrocontabili (1930-1950), come è possibile evincere dal nome, i sistemi servivano per svolgere funzioni di calcolo tipicamente aziendale o della pubblica amministrazione. La tecnologia consisteva nell'inserimento di schede forate prestampate all'interno del calcolatore, l'informazione contenuta nei supporti era il mezzo per trasmettere il contenuto dei calcoli che il macchinario avrebbe svolto. Il risultato veniva stampato su supporto cartaceo e poteva quindi essere direttamente utilizzato per i fini desiderati. Senza dubbio le macchine elettrocontabili rappresentano un grande passo in avanti per lo svolgimento dei calcoli a livello aziendale-amministrativo e per il conseguimento di un maggior grado di efficienza: trattamento di un ammontare superiore di dati in modo rapido ed e riducendo al minimo l'errore umano¹¹.

Tutto questo per l'organizzazione si traduce in risparmio di costi in termini di tempo e di risorse umane da impegnare per lo svolgimento delle operazioni di calcolo.

Per contro, le macchine elettrocontabili erano apparecchiature molto ingombranti e dalle grandi dimensioni; i programmi di calcolo erano impostati stabilmente all'interno dei circuiti della scheda madre e potevano essere modificati solo ridefinendo tali connessioni. Non esisteva la figura dell'attuale programmatore, bensì operava il tecnico specializzato a far funzionare ed a mantenere l'intera apparecchiatura.

Il secondo momento nel progresso delle tecnologie IT, rappresentato in figura 6, consiste nell'introduzione dei mainframe e dei minicomputers. Si considera l'anno 1959 per il lancio sul mercato delle macchine commerciali a transistor IBM 1401 e 7090.

Una delle caratteristiche determinanti del mainframe, rispetto ai sistemi precedenti, consiste nella capacità di supportare lo svolgimento di operazioni in modalità time sharing, intesa come possibilità di condividere in tempo reale alcune elaborazioni. Infatti, il mainframe è composto da una potente memoria centrale e le postazioni ad esso collegate sono dei semplici terminali che possono svolgere più operazioni contemporaneamente, in modalità definita multitasking.

¹¹ Laudon K., Laudon J., Management dei sistemi informativi, ed. italiana a cura di Pennarola F., Morabito V., Pearson, Prentice Hall, 2008

Anche la memoria e la capacità di calcolo dei mainframe si presentavano nettamente superiori rispetto a quanto lo fossero quelle delle macchine elettrocontabili. Sempre nel 1959 avvenne l'implementazione del primo sistema per la prenotazione dei voli aerei negli Stati Uniti: si tratta del progetto SABRE (acronimo di Semi-Automatic Business Research Environment) nato dalla collaborazione tra American Airlines ed IBM .

Grazie ad un mainframe centrale IBM 7070, originariamente posizionato a Briarcliff Manor (stato di New York) e collegato a migliaia di terminali delle agenzie di prenotazione voli, per la prima volta fu possibile amministrare in tempo reale e coordinato una grande mole di informazioni che rappresentava la copertura di tutto il territorio nazionale. Con il sistema SABRE, oltre alle prenotazioni, era consentito tenere sotto controllo anche il carico dei singoli aeromobili; ciò rappresentava quindi un grande vantaggio in materia di svolgimento dei processi per l'American Airlines sul resto della concorrenza.

Uno dei punti deboli del sistema mainframe-terminali dell'epoca era rappresentato dalla scarsa attitudine alla personalizzazione: la maggior parte dei componenti infrastrutturali, sia hardware che software, venivano acquistati da un singolo produttore per motivi di compatibilità. Inoltre, il controllo delle apparecchiature veniva organizzato in modo fortemente centralizzato facendo affidamento su programmatori professionisti ed operatori di sistemi provenienti dalla casa produttrice del sistema, pertanto l'azienda non era in grado di ottenere pieno controllo sul proprio sistema informativo.

Il terzo punto, riscontrabile osservando la figura 6, consiste nell'introduzione dei personal computer (1981).

La diffusione vera e propria del sistema in esame, intesa come possibilità di poter disporre di un computer per uso domestico, viene fatta coincidere con il lancio sul mercato statunitense del PC-IBM nel 1981. Tale macchinario divenne il più diffuso ed utilizzato su larga scala anche in ambito aziendale. Precedentemente, infatti, solo pochi facoltosi appassionati di elettronica potevano sostenere l'acquisto di un personal computer. Il primo sistema operativo adottato fu DOS, successivamente Microsoft Windows su computer con processore Intel (spesso conosciuto come Wintel).

Il grande successo e la diffusione dei primi personal computer a cavallo tra gli anni '80 e '90 servì da kickstarter per lo sviluppo di software più avanzati come: presentazioni, fogli di calcolo, programmi di scrittura accessibili sia dalle aziende sia dall'utente

è chiamata “a due livelli”, può essere utilizzata dalle piccole imprese poiché si qualifica come un investimento modesto, relativamente semplice da implementare e da gestire nel tempo.

- Multi tier. Quest’architettura, indicata in figura 7, viene utilizzata dalle grandi aziende che necessitano di elevata capacità computazionale, le operazioni di calcolo computazionale vengono ripartite tra più server a diversi livelli a seconda del servizio richiesto. Ad esempio, il server web si occupa di gestire l’accesso e l’interazione tra gli utenti e la rete mentre l’application server regola le operazioni con i dati e la rete interna aziendale.

Una problematica di grande rilevanza, collegata all’introduzione ed all’utilizzo dell’architettura client-server, consisteva nella difficoltà oggettiva di molte grandi imprese di instaurare un’integrazione efficace ed efficiente tra le reti locali delle numerose sedi produttive sparse per il mondo.

Spesso i programmi e le applicazioni, progettati specificamente per rispondere alle esigenze lavorative di alcune divisioni o dipartimenti, non erano in grado di dialogare tra di loro consentendo quindi uno scambio dati veloce ed efficace. Sulla base di tali premesse, le aziende si mossero nella direzione di stabilire un sistema comunicativo universale ed estremamente pervasivo.

Agli inizi degli anni novanta, come indicato in figura 6, negli Stati Uniti le imprese si dotarono di strumenti software e standard di rete (linguaggi condivisi) in grado di collegare le numerose reti locali in un’infrastruttura universale da cui nacque Internet. A partire dall’anno 1995, conseguentemente all’espansione d’uso ed all’affidabilità della rete globale, tutte le aziende iniziarono ad adottare il protocollo di base TCP/IP (acronimo di Transmission Control Protocol/Internet Protocol)¹².

La componente TCP fornisce un servizio di comunicazione ad un livello intermedio tra un programma applicativo e il protocollo Internet (IP) qualificandosi come linguaggio di comunicazione universale. Nel dettaglio, le funzioni svolte da TCP consistono nel convertire i dati in pacchetti, stabilire e controllare una connessione affidabile con il destinatario, ritrasmettere eventuali pacchetti alterati.

¹² L. Parziale, D. Britt, C. Davis, J. Forrester , W. Liu, C. Matthews, N.Rosselot: TCP/IP Tutorial and Technical Overview, IBM Red Books

Nel momento in cui un programma applicativo deve trasmettere un grande ammontare di informazioni attraverso Internet, utilizzando IP, i dati vengono scomposti in pezzi o sequenze chiamate “pacchetti” (data packets).

Un pacchetto è una sequenza di ottetti di byte e consiste di un'intestazione seguita da un corpo. L'intestazione contiene informazioni relative all'origine, alla destinazione ed al controllo del pacchetto. Il corpo, invece, riporta il vero e proprio pezzo di informazione che si intende trasmettere ad un altro utente.

La parte IP ha l'obiettivo di gestire il percorso del packet tra le reti interconnesse (in inglese routing). A causa di situazioni che possono portare alla congestione della rete, o di altri comportamenti web imprevedibili, i pacchetti IP possono essere persi, duplicati o consegnati al ricevente in ordine errato. Come sopra accennato, il protocollo TCP è in grado di rilevare tali situazioni e può chiedere la nuova trasmissione dei dati persi, o riordinare i pacchetti “out of order”.

Sul protocollo di base TCP/IP si appoggia una serie di protocolli applicativi definibili come un insieme di regole o convenzioni che disciplinano e consentono l'utilizzo dei diversi servizi di Internet. Alcuni protocolli applicativi sono:

- HTTP (Hypertext Transport Protocol) che regola l'accesso al World Wide Web.
- SMTP (Simple Mail Transport Protocol), utilizzato per la posta elettronica.
- FTP (File Transfer Protocol) che consente il trasferimento dati fra utenti.
- TELNET che serve per consentire ad un terminale utente di comunicare interattivamente con un programma che installato su un computer remoto.

Il valore di internet, per l'uso in ambito manageriale, si traduce nella creazione di una piattaforma per la gestione delle informazioni che sia realmente integrata ed universale. La possibilità di disporre in modo rapido e chiaro di informazioni d'interesse aziendale si sostanzia, per i vertici decisionali, in maggior capacità di creazione di valore da trasferire ai clienti.

Ad esempio le tecnologie più all'avanguardia consentono, a chi ne abbia titolo ed interesse, il remote control delle performance e dei dati aziendali su dispositivo remoto (oggetto di analisi nei prossimi capitoli di questa tesi). Tale funzionalità è estremamente importante per coloro i quali devono spostarsi dalla sede dell'impresa avendo altresì la

necessità di monitorare costantemente l'andamento delle attività o di visionare i dati per riunioni o presentazioni.

1.2 Trend alla guida del progresso tecnologico ed alcuni sviluppi

Lo sviluppo evolutivo riguardante i sistemi e le architetture IT, esposto nel paragrafo precedente, si presenta come risultato di un insieme di fattori tra i quali: l'aumento della capacità di calcolo e di memoria dei computer, lo sviluppo di software avanzati, la costruzione di una rete globale per la comunicazione e lo scambio di dati.

È interessante notare come i traguardi appena elencati siano spesso accompagnati da un'esponenziale riduzione dei costi per la realizzazione dei componenti, sia hardware sia software, con una corrispondente diminuzione nel tempo del prezzo di mercato. Gordon Moore (1965)¹³, allora direttore della ricerca presso una delle maggiori aziende statunitensi produttrici di semiconduttori, stabilì la cosiddetta "legge di Moore" basata sull'osservazione che, seguendo la cronistoria delle componenti hardware, il numero di transistor presenti nei circuiti integrati raddoppia approssimativamente ogni due anni. Nel complesso la legge di Moore descrive la velocità e la portata del progresso tecnologico a cavallo tra il XX ed il XXI secolo e sebbene questa tendenza si sia protratta per più di cinquant'anni, tale enunciato deve essere considerato come un'osservazione e non come una legge fisica vera e propria.

In figura 8 è riportato un diagramma riassuntivo della legge di Moore, la potenza dei transistor è misurata in MIPS (acronimo di Million Instructions Per Second) e l'arco temporale considerato parte dall'inizio degli anni '70 fino ai primi anni 2000.

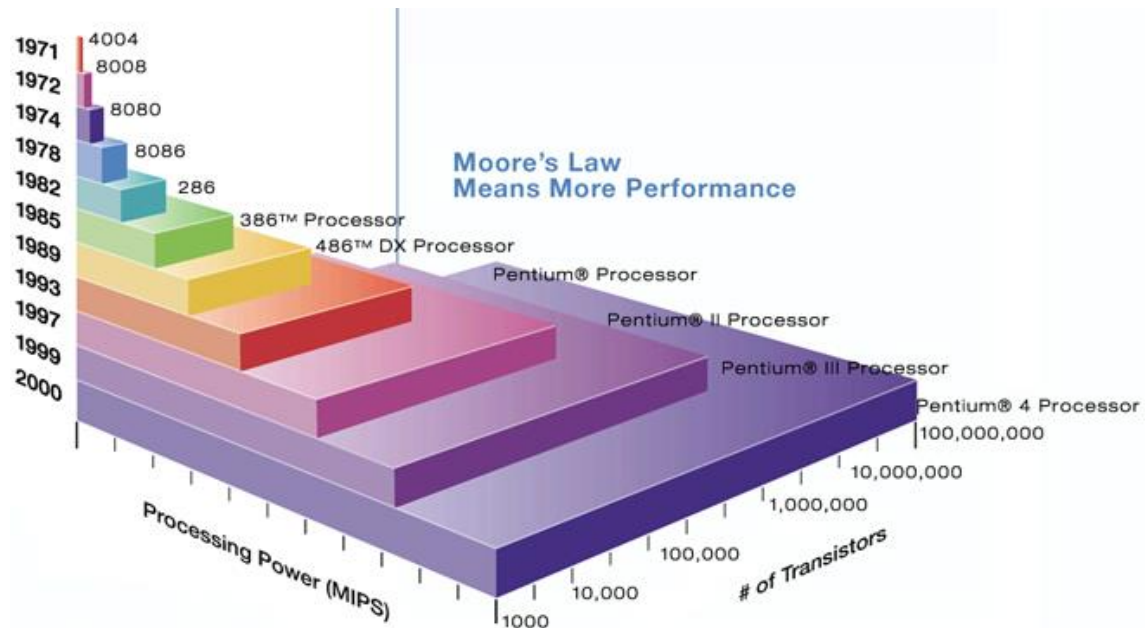
Sulla base di quanto osservato da Moore sono state formulate molte interpretazioni le quali, giova evidenziarlo, non sono riconducibili a Moore stesso: il dimezzamento del prezzo dei computer ogni 18 mesi, il raddoppio della capacità di calcolo e della potenza dei microprocessori ogni 18 mesi.

Osservando gli sviluppi recenti nel campo della sperimentazione di nuovi componenti, sembra che la crescita nelle prestazioni dei microprocessori non si manterrà agli stessi livelli del passato e sarà destinata a diminuire principalmente per due motivi:

¹³ Gordon. E. Moore. Electronics, Vol. 38, No. 8. (19 April 1965)

- difficoltà nel dissipare il calore generato dall'aumento della velocità;
- il mercato non richiede un ulteriore aumento delle prestazioni bensì diminuzione dei consumi e del peso dei dispositivi, con conseguente incremento dell'autonomia specialmente per i sistemi portatili.

Figura 8. Legge di Moore



Fonte: <http://blog.neutralaccess.net>

Lyman e Varian (2003)¹⁴ hanno evidenziato il trend, generalmente conosciuto come “legge della memorizzazione digitale di massa”, di raddoppio annuale dell’informazione digitale che richiede una crescita quasi uguale nella capacità di memorizzazione. Va specificato che, per giungere alle suddette conclusioni, Lyman e Varian hanno misurato l’informazione “originale”, ossia il risultato proveniente da qualsiasi mezzo di comunicazione come anche una chiamata vocale (considerando il tempo in minuti moltiplicato per un parametro d’informazione media trasmessa) e il testo delle email (grandezza del messaggio).

Un’ulteriore contributo scientifico, utile per meglio inquadrare il sistema di tendenze attuali, consiste nella “legge di Metcalfe”. Robert Metcalfe, inventore della tecnologia

¹⁴ Peter Lyman, Hal Varian (2003): How Much Information? – Berkeley University of California

Ethernet (reti locali), nel 1970 dichiarò che il valore o la potenza di una rete crescono esponenzialmente in funzione del numero di membri che utilizzano la rete stessa. Questa teoria spiega il motivo per cui nel corso del tempo hanno un bisogno sempre maggiore di potenza computazionale e di memoria: il sistema di rete permette di svolgere un numero di operazioni nel web che è in costante crescita. I vantaggi di scala aumentano, dal punto di vista del singolo utente, con l'incremento del numero di membri di una rete e, poiché queste ultime aumentano di complessità, allora anche le prestazioni dei computer devono aumentare.

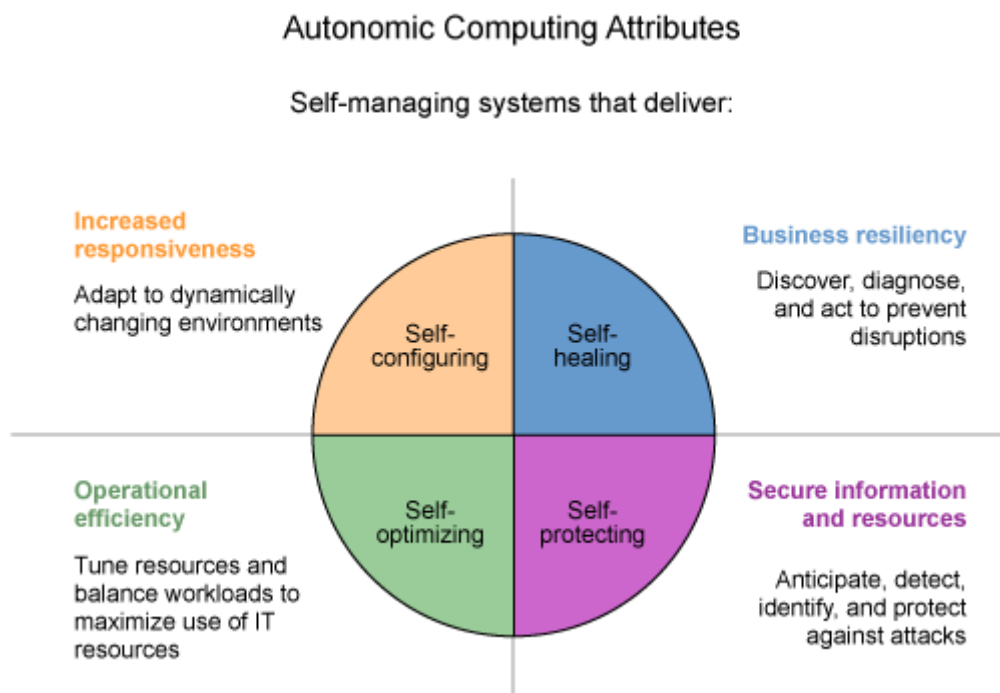
Per le aziende di tutto il mondo, indipendentemente dal settore di attività, il continuo aggiornamento dei sistemi informativi assume sempre maggiore importanza. Nel dettaglio, deve essere riservata particolare attenzione all'espansione delle connessioni Internet (inclusi anche i sistemi wireless), aumentando di pari passo la potenza dei dispositivi mobili e fissi.

L'espansione e la complessità delle reti, unite alla sempre maggiore potenza e capacità di memoria dei computer, hanno determinato l'affermazione di nuove pratiche a livello di organizzazione dell'infrastruttura hardware.

Una di queste è l'automatic computing. Si tratta dell'attitudine di un sistema alla gestione automatica delle risorse di calcolo distribuito, adattandosi ai cambiamenti imprevedibili dell'ambiente come ad esempio: errori di configurazione, difesa da virus e riparazione dei danni eventualmente subiti. Il programma di automatic computing ha visto come pioniere IBM nel 2001. Con tale iniziativa l'azienda mira a sviluppare sistemi informativi in grado di autogestirsi e questo potrebbe risultare molto utile per liberare gli amministratori di sistema dalla periodica attività di manutenzione del sistema, concentrando un tempo ed un'attenzione maggiori sulle attività tipiche e critiche per l'azienda.

Nel caso dell'autonomic computing, il sistema sarà in grado di prendere decisioni tramite la possibilità di ottimizzare e controllare, sia il proprio stato sia e le proprie prestazioni, adattandosi automaticamente all'eventuale cambiamento delle condizioni. Spesso IBM nelle sue presentazioni riguardanti l'autonomic computing ha portato l'esempio del corpo umano e più precisamente del sistema nervoso: controllo delle funzioni vitali dell'organismo senza che vi sia sempre la percezione dei problemi o delle attività messe in atto per risolverli.

Figura 9. IBM, caratteristiche dell'autonomic computing



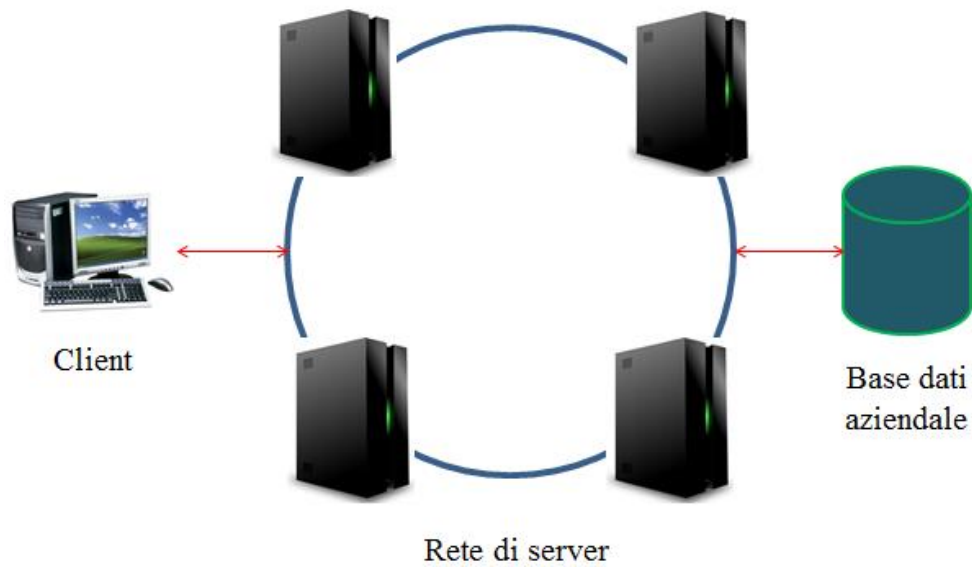
Fonte: www.ibm.com

Sulla base di tali presupposti, un'architettura di autonomic computing si compone di AC (acronimo di Autonomic Components) in grado di interagire attivamente tra di loro. Esistono due tipologie principali di AC divisibili in sensori (per il monitoraggio del sistema) e dispositivi in grado di ripristinare le condizioni ottimali sulla base di quanto rilevato dai primi.

Un altro fenomeno in crescita, per quanto riguarda l'organizzazione della rete di comunicazione tra l'azienda ed le proprie sedi operative od uffici sparsi in luoghi molto distanti dal database, è rappresentato dalla messa in campo di pratiche di tipo "edge computing".

Con tale espressione si indica uno schema organizzativo a più livelli, con conseguente bilanciamento del carico di lavoro, per le applicazioni di scambio informazioni basate sul web. La logica edge si presta anche allo scambio di informazioni tra l'azienda ed il cliente esterno.

Figura 10. Schema dell'edge computing



Fonte: elaborazione personale

Una parte rilevante delle informazioni da condividere con i vari client viene collocata in server intermedi piccoli (e meno costosi rispetto alle basi dati), posizionati nelle vicinanze dell'utente. I principali benefici legati all'implementazione di un sistema edge computing sono riassumibili in:

- minori costi per la costruzione e la gestione dell'infrastruttura;
- aumento della flessibilità e dell'efficacia di risposta dell'azienda;
- miglioramento del servizio offerto al cliente come conseguenza della maggiore velocità di risposta.

2. Cambiamento organizzativo, sistemi legacy ed evoluzione

Nel capitolo precedente è stata evidenziata l'identità dei sistemi informativi ed analizzata l'importanza per quanto concerne lo svolgimento delle operazioni aziendali. Sulla base di tali premesse ne consegue che, qualsiasi organizzazione avente la necessità di raccogliere, elaborare, trasmettere e memorizzare informazione, debba necessariamente considerare l'investimento in sistemi informativi come un fattore di scelta critico per il proprio funzionamento.

In questo capitolo verrà trattato il tema del cambiamento incrementale del sistema informativo come evoluzione da una soluzione di partenza, verso un nuovo assetto ritenuto più idoneo a soddisfare le esigenze operative aziendali.

L'utilizzo di sistemi informativi in ambito aziendale non è un fenomeno recente bensì, come analizzato nel capitolo 1, è possibile riscontrarne la pervasività in un orizzonte temporale di circa quarant'anni. Chiaramente, le prime infrastrutture erano molto diverse da quelle odierne: sia per quanto riguarda la componente hardware (dimensioni, consumi di energia e funzionalità) sia in riferimento alla componente software (capacità di memoria, potenza, facilità d'uso ecc.).

Tuttavia i fini di progettazione ed implementazione sono stati pressoché identici a quelli che contrassegnano il paradigma attuale e cioè: automatizzazione nello svolgimento di alcune operazioni, miglioramento della capacità di risposta ai mutamenti della domanda, riduzione al minimo delle possibilità di errore umano e soprattutto aumento della capacità di processare dati ed informazioni. Quest'ultima competenza, si è visto, ha assunto importanza sempre maggiore con il progresso tecnologico e l'ampliamento dei mercati.

Un sistema informativo, sia esso più o meno avanzato, condiziona non solo lo svolgimento delle operazioni strettamente produttive ma l'intera organizzazione dell'attività aziendale: dalla gestione delle risorse umane, alla fatturazione, al settore commerciale, marketing ecc.

Vista la criticità assunta dalla necessità, per l'azienda, di possedere un sistema informativo tecnologicamente aggiornato, in grado quindi di indirizzare l'organizzazione verso il conseguimento di risultati che la rendano competitiva nel mercato, il tema dell'investimento in tali pratiche è oggetto di grande attenzione sia negli studi manageriali sia nel campo strettamente informatico.

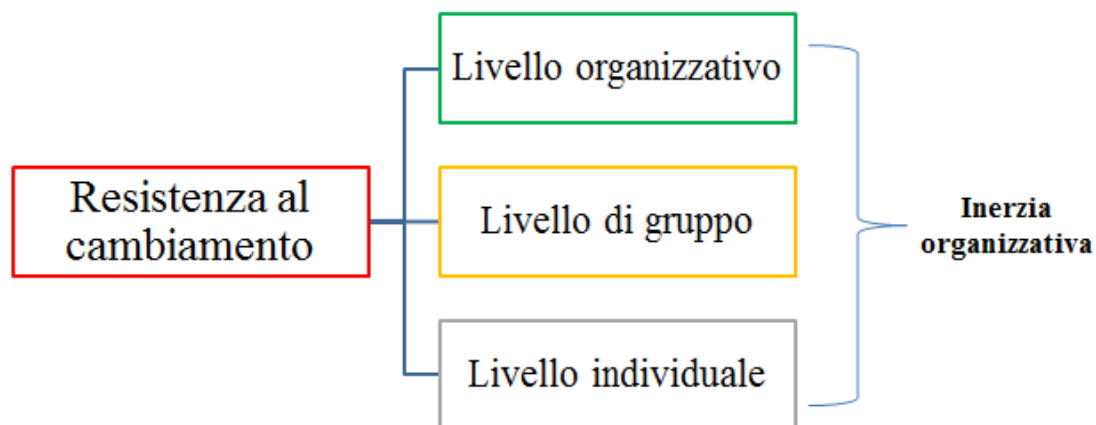
La decisione di intervenire cambiando od aggiornando il sistema informativo (principalmente hardware, software e reti di telecomunicazione) non coinvolge solo quest'asset aziendale, ma si riflette anche e soprattutto nei confronti di ogni attività svolta dall'organizzazione.

Questo accade poiché, sovente, la presenza di un determinato sistema informativo all'interno di un'impresa condiziona le abitudini, prassi, i ruoli e gli orari del personale: tale fattore è stato, a mio personalissimo avviso, alquanto trascurato dalla letteratura manageriale e troppo spesso ricondotto a stretta modellizzazione. Non bisogna dimenticare infatti che ogni organizzazione, sia essa privata o pubblica, esiste e si sostiene nel tempo grazie all'agire dell'essere umano.

Pertanto, la consuetudine nello svolgimento delle proprie mansioni porta alla creazione di una sorta di eredità che da un lato costituisce il patrimonio distintivo e difficilmente replicabile della singola impresa, mentre, dall'altro si configura anche come una notevole resistenza al cambiamento ed alla modernizzazione.

Le resistenze al cambiamento sono analizzabili in 3 sottoinsiemi, l'azione congiunta si traduce in inerzia organizzativa che consiste nell'attitudine di un'organizzazione a mantenere lo status quo.

Figura 11. Resistenze al cambiamento e inerzia organizzativa



Fonte: elaborazione personale

Per quanto concerne il livello organizzativo, le problematiche possono manifestarsi come conseguenza a cambiamenti nella struttura direzionale-gerarchica con conseguente perdita di potere e benefici per alcuni.

Le resistenze a livello di gruppo sono riscontrabili, di norma, nelle realtà organizzative in cui vengono svolte attività a progetto con la divisione del personale in team di lavoro: al loro interno i gruppi sviluppano alcune prassi informali estremamente rigide che un cambiamento in materia di sistemi informativi potrebbe sconvolgere.

In riferimento al livello strettamente individuale, le maggiori resistenze al cambiamento sono la diretta conseguenza dell'incertezza percepita (tanto maggiore quanto più è radicale la portata dell'intervento) e delle abitudini nello svolgimento delle proprie mansioni.

L'inerzia organizzativa, in base a quanto sopra analizzato, risulta essere causata per la maggior parte dalla componente "persona" dell'impresa.

Il tema delle resistenze verrà ripreso nel prossimo capitolo, in questa sede anticipo che la seconda grande variabile che l'impresa deve considerare, nel momento in cui è necessario agire nei confronti del sistema informativo, è rappresentata dal calcolo di convenienza e fattibilità economico-finanziaria dell'investimento (tematica anche questa che sarà analizzata nel prossimo capitolo).

2.1 Sistemi legacy

Il patrimonio organizzativo di un'impresa non è composto solo da best practices che contribuiscono a creare valore di mercato ed a differenziarla dal resto della concorrenza, all'interno di tale componente rientrano anche i sistemi informativi.

Questi ultimi diventano parte dell'eredità aziendale ed infatti, nel caso in cui siano presenti nell'impresa per un periodo compreso approssimativamente tra i 30 ed i 40 anni, vengono identificati come legacy systems (ovvero sistemi eredità)¹⁵.

Con l'espressione "sistemi legacy" si possono ricomprendere tutte le tipologie di sistemi informativi, quindi sia dispositivi hardware sia software, il cui utilizzo in azienda

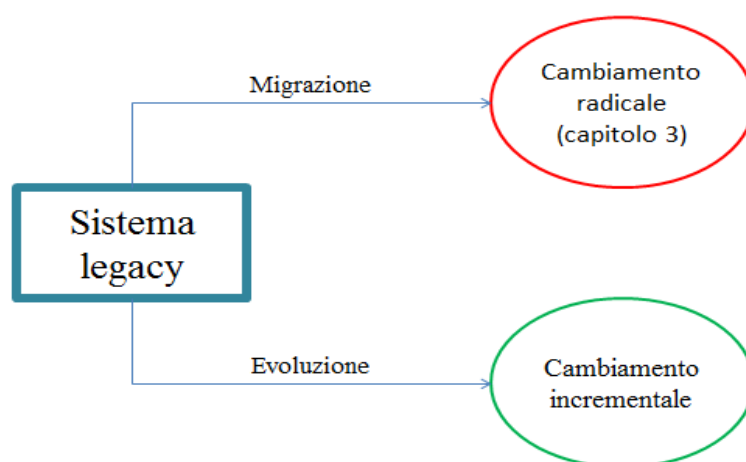
¹⁵ N.H. Weiderman, J.K. Bergey, D.B. Smith, S.R. Tilley: Approaches to Legacy System Evolution, SEI, 1997

continua a verificarsi per via degli elevati costi di rimpiazzo o di aggiornamento. Molto spesso la presenza dei sistemi legacy persiste nonostante l'evidente mancanza di compatibilità conseguente al loro impiego, tale accadimento può essere riconducibile al fatto che molte tecnologie legacy presentano scarse caratteristiche di compatibilità con i moderni sistemi informativi. In tal senso si renderebbe necessario infatti un cambiamento di tipo radicale (trattato nel capitolo 4) che rappresenta una tematica pericolosa ed estremamente pericolosa per l'impresa, in questo capitolo verrà analizzato il procedimento di cambiamento incrementale.

Una caratteristica tipica dei sistemi legacy consiste nella scarsa capacità di controllo, sia operativo che gestionale, dell'impresa nei confronti della tecnologia stessa. Tale problematica si verifica indipendentemente dal fatto che il sistema sia organizzato in modo centralizzato piuttosto che distribuito in varie sedi (scenario ipotizzabile per le grandi imprese e per le multinazionali), dipendendo spesso dalla precedente modalità di crescita del sistema, solitamente incrementale e disordinata causata da: acquisizioni, fusioni e spostamenti di sedi.

Pertanto, spesso per l'azienda è alquanto difficile riuscire ad ottenere, tramite l'utilizzo di questi sistemi, una rappresentazione coerente dei dati e delle informazioni aziendali necessarie per identificare le migliori azioni da intraprendere. Nonostante quanto appena esposto, è importante assicurare la continua efficienza del sistema informativo ed in letteratura spesso si parla di migrazione e di evoluzione. Con il primo termine si indicano interventi di tipo radicale mentre con il secondo di tipo incrementale.

Figura 12. Migrazione vs Evoluzione



Fonte: elaborazione personale

Prima di proseguire, in ottica di cambiamento incrementale, con l'analisi dei metodi di scomposizione e di eventuale riutilizzo di alcune parti di sistemi legacy, è opportuno identificare precisamente sia i vantaggi che gli svantaggi¹⁶ conseguenti alla presenza in azienda di un sistema legacy.

Tabella 1. Vantaggi e svantaggi nel mantenimento di sistemi legacy

Vantaggi	Svantaggi
<ul style="list-style-type: none"> • Validi per supportare il business esistente • Affidabilità, molte se non la totalità delle funzionalità è stata testata ed abbondantemente utilizzata. • Relativamente economici da mantenere in funzione poiché spesso i sistemi legacy sono scalabili 	<ul style="list-style-type: none"> • Difficoltà nel separare la rappresentazione dei dati secondo la logica di business dalla logica del sistema • Difficoltà e dispendio di tempo per comprendere le funzionalità del sistema • Difficoltà nel reperimento di documentazione tecnica o istruzioni • Incompatibilità con i sistemi moderni che rendono difficile l'integrazione e l'aggiornamento di sistema • Problemi nell'elaborazione e nella raccolta di dati a causa di situazioni di ridondanza • Scarsa possibilità di personalizzazione

Dalla lettura della tabella 1 è possibile concludere che, la maggior parte dei vantaggi apportati dai sistemi legacy consiste nell'affidabilità (poiché trattasi di strumenti largamente rodati), nell'economicità di mantenimento e nella facilità d'uso per gli addetti ai lavori. Tutte queste caratteristiche sono ascrivibili ad un sistema che si qualifica come parte consolidata del modo di fare impresa, rappresentando dunque una vera e propria eredità d'impresa.

¹⁶ Ashok RB Samuel, Legacy System: Migration Strategy, Technowave Inc.

Ponendo l'attenzione sugli svantaggi, questi derivano dalla difficoltà d'uso da parte dei nuovi membri dell'organizzazione: spesso i software legacy funzionano con modalità molto meno intuitive se comparate con quelle dei sistemi moderni. Inoltre, non sono presenti manuali d'istruzioni o documentazione tecnica poiché spesso: è andata perduta col passare del tempo o non è mai esistita.

È chiaro che tale mancanza contribuisce a rendere complicato l'inserimento di nuovo personale nell'organico aziendale: le modalità di lavoro con il sistema informativo legacy possono essere totalmente sconosciute e gli unici soggetti in grado di fornire supporto sono i membri più anziani. Questo porta ad un ulteriore svantaggio di costo causato dal fatto che parte del personale più esperto, quindi più produttivo, deve essere distolta dalle consuete funzioni per assistere i neo assunti.

Ancora, nell'ambito degli svantaggi legati all'utilizzo di sistemi legacy, la ridondanza d'informazione è spesso la diretta conseguenza di una crescita disordinata ed estremamente incrementale del software. Per aggiungere una o più funzionalità, necessarie per lo svolgimento delle attività d'impresa, vista la scarsa flessibilità dei sistemi legacy, era prassi estremamente diffusa affiancare nuovi software in grado di svolgere quanto richiesto.

Agendo in tal senso, si veniva a creare in determinate aziende una notevole stratificazione di software, spesso molto diversi tra loro sia con riferimento al produttore sia per logica di programmazione. Tutto ciò causa la formazione di un sistema informativo composto da molti programmi ed interfacce che richiedono differenti logiche e conoscenze per il loro corretto utilizzo. La stratificazione causa ridondanza di informazione se gli stessi dati, per via delle problematiche appena analizzate, sono presenti su diversi supporti o programmi (sovente con denominazioni e collocazioni logiche non uguali).

La maggior parte delle grandi imprese, quando si tratta di pianificare un'operazione di miglioramento di aggiornamento interno, predispone al riguardo una strategia di lungo periodo molto elaborata. È importante, tuttavia, che l'organizzazione sia in grado di concentrarsi e di identificare le giuste criticità: sia che si tratti di un'acquisizione dal nuovo o di un aggiornamento (evoluzione), è essenziale che si pianifichino risultati accettabili in materia di progettazione.

Questi ultimi, successivamente, dovranno essere collegati a sequenze di cambiamento

incrementale che presentino caratteristiche di elevata possibilità di successo e misurabilità. Nel dettaglio, è di grande rilevanza la possibilità di quantificare dettagliatamente i costi delle operazioni da eseguire, i tempi necessari (eventuale fermo degli impianti o di altre attività) e l'impatto esercitato dalla presenza di un differente sistema informativo sulla soddisfazione dei clienti.

Proprio come il risultato finale del cambiamento incrementale si rifletterà sulla struttura aziendale con effetti di lunga durata, le considerazioni e le decisioni strategiche da prendere prima dell'inizio di tale procedura avranno ripercussioni sulla portata degli interventi da mettere in atto, condizionandone il grado di successo.

Le linee guida¹⁷ che devono guidare tale processo di reingegnerizzazione (da non confondersi con il Business Process Reengineering che verrà trattato nel prossimo capitolo) sono evidenziate in figura 13.

Figura 13. Fattori critici nel cambiamento radicale



Fonte: elaborazione personale

La strategia aziendale è definibile come il procedimento decisionale, effettuato dagli organi dirigenti di un'organizzazione, finalizzato ad individuare le migliori azioni da mettere in pratica (modello di business) nel perseguimento della missione aziendale.

¹⁷ J. Bergey, D. Smith, N. Weiderman: DoD Legacy System Migration Guidelines, 1999

Per quanto concerne la dimensione strategica, per intervenire sul sistema informativo ogni impresa dovrebbe considerare: l'impatto di lungo periodo, la grandezza del cambiamento in termini di sforzo per il personale e le tempistiche necessarie di ogni stadio della procedura di evoluzione.

In riferimento alla programmazione, ovvero al settore di attività afferenti l'analisi dei fabbisogni e dei risultati dell'impresa, le riflessioni dovrebbero identificare le risorse necessarie per gli interventi, le priorità, i risultati intermedi ed i rischi.

I rischi spesso sono immediatamente individuabili se si pensa alla contrattazione: sia per quanto riguarda l'esecuzione della procedura di evoluzione sia per quelli di tipo commerciale, questi ultimi sono necessari per il funzionamento dell'impresa. I primi, devono essere stipulati nel caso in cui l'azienda non disponga di personale con le conoscenze adatte a svolgere le operazioni "in house".

Normalmente, nelle piccole e medie imprese (fino a 50 dipendenti) non è presente una vera e propria figura responsabile della programmazione: il personale dell'ufficio IT si occupa solamente della manutenzione per il funzionamento ordinario dei sistemi. Pertanto, qualora fosse necessario rivolgersi ad un consulente esterno, la stesura di un contratto che preveda espressamente tempi, modalità, costi (anche penalità o premi rispettivamente in caso di more o anticipi) delle operazioni di cambiamento, è per l'azienda cliente un'attività degna di grande attenzione.

I contratti commerciali invece, riguardanti i rapporti con fornitori e clienti, potrebbero essere influenzati durante il periodo di evoluzione nella misura in cui quest'ultimo comporti il fermo produzione o l'interruzione di altre attività. Ad esempio, senza la possibilità di controllare lo stato del magazzino o l'avanzamento delle lavorazioni, per l'azienda risulta alquanto difficile misurare i fabbisogni e programmare le risorse necessarie.

Da qui l'impossibilità di inoltrare gli ordini (ottimali per convenienza in termini di lotto) o commissionare certe fasi del ciclo produttivo ad alcuni attori esterni.

Le questioni di tipo economico includono i costi, le decisioni di make or buy (sviluppo interno del progetto contro l'acquisto del servizio) ed il ritorno atteso sull'investimento effettuato¹⁸.

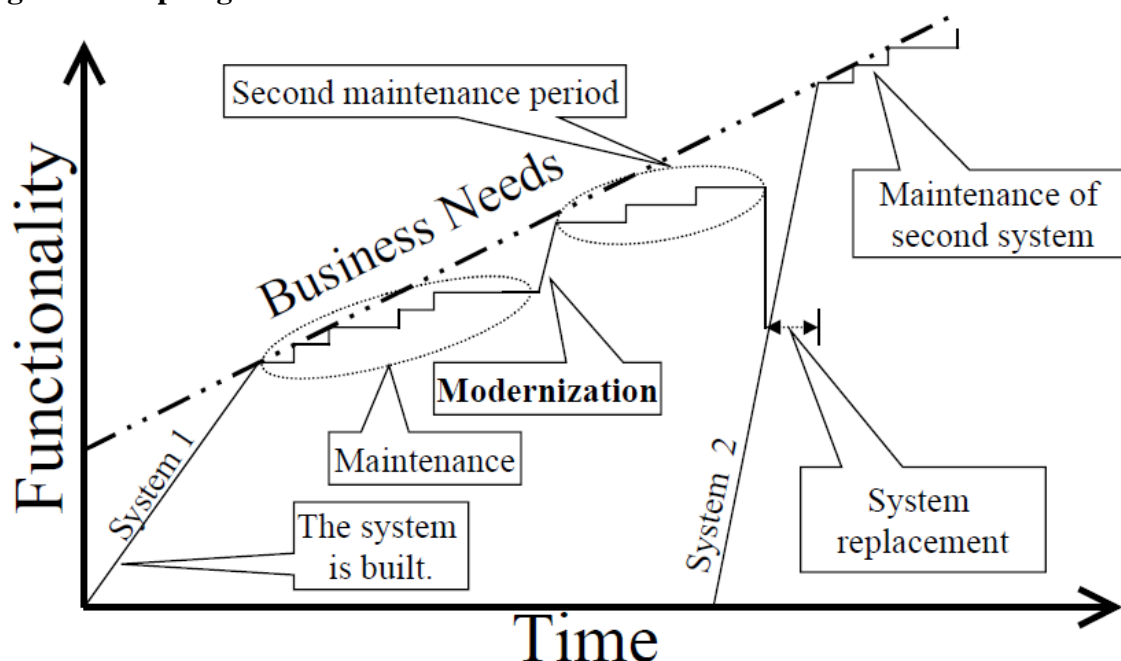
¹⁸ C.P. Holland, B. Light: A critical success factors model for erp implementation, MCB, 1999

Per quanto concerne l'aspetto tecnico, l'azienda dovrebbe interrogarsi sugli strumenti a disposizione, scegliendo quelli che presentano un maggior grado di personalizzazione e di congruenza con le esigenze dell'impresa. Inoltre, non bisogna dimenticare che spesso un cambiamento del sistema informativo, anche solo in termini di hardware, potrebbe influenzarne l'intera struttura. L'analisi di fattibilità, degli strumenti logici necessari e dell'approccio da seguire dovrebbero, pertanto, essere inclusi nella momento precedente l'inizio delle operazioni di evoluzione.

2.2 Evoluzione di un sistema legacy: alcune opzioni

Le possibili attività che un'impresa può eseguire, per apportare aggiustamenti evolutivi al proprio sistema informativo legacy, sono divisibili in tre categorie: la manutenzione, la modernizzazione ed il rimpiazzo (quest'ultimo presenta tratti di cambiamento radicale).

Figura 14. Tipologie di evoluzione



Fonte: S. Comella-Dorda, K. Wallnau, R.C. Seacord, J. Robert: *A survey of legacy system modernization approaches*, 2000

Nella figura 14 è possibile constatare il legame tra il ciclo di vita dell'impresa e le diverse forme di intervento sul sistema legacy¹⁹. Le due rette non tratteggiate individuano l'ammontare di funzionalità apportata dal sistema informativo mentre, la retta tratteggiata e più marcata rappresenta il fabbisogno crescente, da parte del modello di business, di informazione e di prestazioni.

Come è possibile notare fin da subito, le operazioni di manutenzione sono le prime, in linea cronologica, da mettere in atto per supportare il sistema azienda. Tuttavia, di pari passo con il trascorrere del tempo e con l'affinamento delle tecnologie, il sistema informativo diventerà inevitabilmente troppo obsoleto e qualsiasi opportunità di manutenzione non sarà più efficace e conveniente per l'impresa.

Pertanto, si renderanno necessarie ed inevitabili delle vere e proprie attività di modernizzazione del sistema informativo, molto più impegnative per l'azienda sia in termini economici sia in termini di tempo ma, come indicato in figura 14, in grado di apportare un grado di funzionalità elevato al sistema informativo e conseguentemente anche alla capacità operativa dell'intera organizzazione.

Come ultima opzione, nel momento in cui non è più possibile o economicamente conveniente effettuare operazioni di evoluzione del sistema, principalmente per ragioni di costi troppo elevati, funzionalità non in linea con le necessità aziendali a mancanza di compatibilità con le moderne tecnologie, il sistema informativo deve essere rimpiazzato. Il rimpiazzo, come precedentemente accennato, consiste in un cambiamento radicale che influenza profondamente ogni particolare del "fare impresa".

Le procedure associate alla totale sostituzione del sistema informativo sono spesso associate ad una riprogettazione dei processi, ciclo conosciuto come Business Process Reengineering che verrà approfondito nel capitolo 4.

Riguardo gli interventi di manutenzione, essi consistono in un processo iterativo ed incrementale che vedono, come risultato finale, l'apporto al sistema informativo di piccoli e marginali cambiamenti. Spesso questi ultimi consistono in operazioni finalizzate ad apportare aumenti di funzionalità o la correzione di eventuali errori di sistema causati da problemi nella precedente programmazione.

¹⁹ S. Comella-Dorda, K. Wallnau, R.C. Seacord, J. Robert: A survey of legacy system modernization approaches, 2000

È chiaro che lo strumento della manutenzione si configura come prima opzione per supportare l'efficacia e l'efficienza del sistema informativo, tuttavia è da tener presente che tali pratiche possono presentare alcune limitazioni.

Spesso può verificarsi che, l'impatto complessivo di un insieme di piccoli cambiamenti, apportati al sistema informativo legacy, superi la somma dei singoli interventi se effettuati in modo isolato. Tale problematica può insorgere se viene toccata l'integrità concettuale del sistema informativo: i sistemi legacy sono caratterizzati da una forte rigidità e mentre un'azienda ne espande le funzionalità le operazioni di rimozione delle parti non più necessarie vengono sovente trascurate. In tal modo può crearsi una sedimentazione di funzionalità o di software che nel tempo minacciano la funzionalità del sistema nonché la convenienza ad attuare ulteriori modifiche.

Inoltre, i costi per manutenzione di un sistema legacy aumentano con il passare del tempo: essere in grado di reperire personale con esperienza in materia di tecnologie obsolete può diventare sempre più costoso e difficile.

Le operazioni di modernizzazione, seconda possibilità indicata in figura 14, implicano un cambiamento dalla portata maggiore, rispetto a quanto avviene in riferimento alla manutenzione, pur preservando larga parte del sistema legacy in uso. I cambiamenti conseguenti la modernizzazione possono consistere nell'implementazione di nuovi attributi del software (principalmente capacità di memorizzazione e prestazioni), in aumenti delle funzionalità o nell'eseguire una nuova configurazione di sistema.

È immediato dedurre che la convenienza nell'effettuare attività di modernizzazione si verifica quando un sistema legacy, pur presentando delle caratteristiche necessarie per la creazione di valore dell'impresa, necessita di cambiamenti più pervasivi e profondi rispetto a quanto sarebbe possibile ottenere con l'ordinaria manutenzione.

Sulla base di tali premesse, secondo Weiderman (1997)²⁰, le attività di modernizzazione di sistema possono essere distinte sulla base del livello di conoscenza del sistema necessario per eseguire le operazioni in esame. Nel caso in cui si tratti di analizzare solo le interfacce esterne del sistema legacy, la modernizzazione viene definita black-box mentre, qualora il procedimento richieda la conoscenza dei meccanismi di funzionamento interno, esso assume la denominazione di white-box.

²⁰ N. Weiderman, L. Northrop, D. Smith, S. Tilley, K. Wallnau: Implications of distributed object technology for reengineering, SEI, 1997

Con riferimento alla modernizzazione “scatola nera”, essa richiede un esame approfondito degli input e degli output del sistema legacy, tale operazione si rende necessaria per individuare e comprendere le funzionalità delle interfacce di sistema in un contesto aziendale. Ad esempio, sulla base della mia personale esperienza, derivante dall’attività di tirocinio previsto dal piano di studi, ho potuto constatare che in azienda lo stesso software può consentire lo svolgimento di differenti operazioni a seconda del profilo utente, o dell’area gestionale, con cui si esegue l’accesso. In questa tesi, per ragioni di tutela del segreto industriale ed in ottemperanza ad accordi presi con l’azienda, non la indicherò direttamente.

Tuttavia, posso riportare che operazioni quali la fatturazione (sia attiva sia passiva) erano effettuabili solo dai profili presenti in area Amministrazione e Finanza mentre, la modifica degli ordini e delle commesse per i servizi resi poteva essere eseguita solo a cura del personale (e dei rispettivi profili) dell’area Commerciale o dell’area Operazioni.

Non vi è dubbio che, evidentemente, essere in grado di reperire informazioni e sistematizzare un piano di conoscenza delle varie interfacce di un sistema informativo sia una procedura tutt’altro che semplice da completare. Chiaramente, nel caso di procedure black-box il livello di raffinatezza delle modifiche apportate al sistema legacy non sarà comunque uguale a quello raggiungibile operando con tecniche white-box. Le pratiche di modernizzazione black-box spesso sono basate sul “wrapping”, traducibile in italiano concettualmente come “avvolgimento”.

Si tratta di affiancare al sistema legacy, idealmente circondandolo, un software che sovrapponendosi al vecchio paradigma ne nasconde gli aspetti e la complessità non più desiderata fornendo altresì una, od un insieme, di nuove interfacce di lavoro. Decidendo di attuare procedure di wrapping come interventi black box, vengono analizzate solo le interfacce d’uso e nulla riguardo ai funzionamenti interni del sistema. Non sempre, a causa di ragioni di compatibilità o di programmazione del sistema legacy, la scelta di cui sopra risulta praticabile: pertanto sarà indispensabile procedere con lo studio e la comprensione dei meccanismi interni del sistema usando tecniche white-box.

In riferimento a queste ultime, spesso si parla di processi di ingegneria inversa (in lingua inglese reverse engineering) poiché non si mira a costruire od a progettare

l'architettura di un sistema informativo bensì, l'intenzione è quella di eseguire un de-strutturazione concettuale del sistema legacy individuandone e comprendendone i meccanismi base di funzionamento interno.

Successivamente, una volta acquisite le informazioni necessarie, si procede con una rappresentazione grafica della struttura del sistema: nel prossimo paragrafo saranno approfondite alcune tecniche di astrazione utili per la de-composizione. L'attuazione di tecniche white-box, nonostante la sofisticazione delle tecnologie e delle pratiche disponibili, rimane una procedura estremamente impegnativa e rischiosa.

Infatti, non è sempre possibile raggiungere risultati soddisfacenti visto che, con il passare del tempo e con l'eventuale precedente messa in atto di scelte black-box, il sistema legacy potrebbe risultare estremamente complesso e, come visto in precedenza, anche inutilmente stratificato. Successivamente, si procede con la vera e propria ristrutturazione del sistema o di alcuni codici di programmazione e deve essere intesa come "trasformazione da una forma di rappresentazione ad un'altra che presenti lo stesso livello di astrazione, preservando allo stesso tempo le funzionalità e la logica del sistema" (Chikofsky, 1990)²¹. Di seguito, in tabella 2²², sono riportate le caratteristiche di alcune tecniche di evoluzione per i sistemi legacy.

Con l'espressione "screen scraping" si indica la procedura che ha come risultato finale quella di fornire un nuovo aspetto, alle interfacce grafiche del sistema legacy, che sia più pratico ed intuitivo. Questa tecnica è poco costosa, facile da mettere in pratica e può essere estesa a più sistemi legacy. Tuttavia, si tratta unicamente di una misura per aumentare la possibilità d'uso del sistema senza modificarne le caratteristiche interne e dunque, eventuali caratteristiche di mancanza di funzionalità o di flessibilità non verranno in alcun modo influenzate.

Un database gateway è un "dispositivo software che è in grado di tradurre due o più protocolli di accesso ai dati" (Altman 1999)²³. L'implementazione di tale procedura può essere necessaria qualora vi sia l'esigenza di accedere o di lavorare su più database che necessitano di standard differenti.

²¹ E.J. Chikofsky, J.H. Cross II; "Reverse Engineer and Design Recovery: A Taxonomy." IEEE Software, 1990

²² S. Comella-Dorda, K. Wallnau, R.C. Seacord, J. Robert: A survey of legacy system modernization approaches, 2000

²³ Altman, R. Natis, Y. Hill, J. Klein, J. Lheureux, B. Pezzini, M. Schulte; Middleware: The Glue for Modern Applications. Gartner Group, 1999

Tabella 2. Tecniche di modifica per i sistemi legacy

	Artifact Modernized	Target	Strengths	Weaknesses
Screen Scraping	Text-based user interface	Graphical or web-based user interface	<ul style="list-style-type: none"> • Cost • Time to market • Internet support 	<ul style="list-style-type: none"> • Flexibility • Limited impact on maintainability
Database Gateway	Proprietary access protocol	Standard access protocol	<ul style="list-style-type: none"> • Cost • Tool support 	<ul style="list-style-type: none"> • Limited impact on maintainability
XML Integration	Proprietary access protocol	XML server	<ul style="list-style-type: none"> • Flexibility • Tool support (future) • B2B 	<ul style="list-style-type: none"> • Tool support (present) • Evolving technology
Database replication	Centralized database	Distributed, replicated database	<ul style="list-style-type: none"> • Performance • Reliability 	<ul style="list-style-type: none"> • Data coherence • Applicable to a very specific problem
CGI Integration	Mainframe Data or TM services	HTML pages	<ul style="list-style-type: none"> • Cost • Internet support 	<ul style="list-style-type: none"> • Flexibility • Applicability
OO Wrapping	Any Enterprise Resource	OO Model	<ul style="list-style-type: none"> • Flexibility 	<ul style="list-style-type: none"> • Cost
Component wrapping	Any Enterprise Resource	Component Model	<ul style="list-style-type: none"> • Flexibility • Integrated services 	<ul style="list-style-type: none"> • Cost

Fonte: S. Comella-Dorda, K. Wallnau, R.C. Seacord, J. Robert: A survey of legacy system modernization approaches, 2000

Maneggiare i dati di un sistema legacy, utilizzando un database gateway, si ottiene uniformità operativa ed aggiornamento parziale del software rispetto alle tecnologie più avanzate.

Qualora l'azienda avesse la necessità di migliorare il sistema di comunicazione telematico lungo la supply chain, ossia con i propri fornitori, è possibile ricorrere all'integrazione XML. Con tale acronimo si indica l'Extensible Markup Language, introdotto nel 1998, il formato più comune per inserire dati e documenti sul web e presenta caratteristiche di estrema semplicità e flessibilità d'uso (può essere utilizzato anche per rappresentare immagini). Per tali ragioni, il linguaggio XML è identificabile come una risorsa di grande valore per attuare pratiche di integrazione b2b, ovvero per rendere possibile ed agevole lo scambio di informazioni tra aziende spesso connesse da rapporti di fornitura/clientela. Questa opportunità è significativa per le organizzazioni che intendono ridurre al minimo l'ammontare di scorte in magazzino (minimizzando il rischio di obsolescenza) o che, in linea di massima, sono esposte alle fluttuazioni della

domanda ed a picchi periodici di lavorazione. In tale contesto, è necessario disporre di un canale privilegiato ed efficace per comunicare con i propri fornitori al fine di organizzare una catena di approvvigionamento flessibile ed in grado di operare “just in time”. Il componente base di un’architettura XML consiste in un server che, qualificandosi come mezzo di comunicazione, traduce le informazioni desiderate comunicandole sia negli eventuali dipartimenti e sedi dell’azienda o esternamente. L’integrazione del linguaggio XML con i sistemi legacy è resa possibile grazie alla caratteristica che molti server XML sono in grado di adattarsi ad un gran numero di protocolli comunicativi.

L’alternativa di database replication è molto simile, per logica concettuale, a quanto analizzato nel capitolo 1 in merito all’edge computing. Nel dettaglio, si tratta di distribuire i dati di un sistema legacy, spesso conservati all’interno di un mainframe, in più server dislocati nelle varie sedi o uffici di un’azienda.

I server locali, dispositivi dalla capacità di memoria inferiore rispetto al mainframe, si posizionano come punti di accesso locali: in ognuno è presente solo la parte di dati che viene utilizzata da una determinata area gestionale le eventuali operazioni di inserimento e modifica degli stessi vengono periodicamente trasmesse al mainframe per l’aggiornamento. Tale procedura viene impostata in orario notturno, periodo durante il quale, di norma, gli uffici non sono operativi e non si rischia di causare alcun tipo di disservizio.

La CGI, Common Gateway Interface, assomiglia per logica concettuale allo screen scraping ma consiste nel creare la possibilità di collegamento tra database o server legacy ed il mondo esterno come ad esempio server web. La nuova interfaccia d’uso, che deve necessariamente essere inserita, non si limita come per lo screen scraping a sovrapporsi al sistema esistente ma comunica direttamente con la parte interna del software. Si tratta di un sistema relativamente semplice da implementare ma, come è possibile dedurre, può non bastare per soddisfare esigenze di manutenzione approfondita.

L’object oriented wrapping consiste nell’eseguire una programmazione orientata agli oggetti, è un nuovo tipo di organizzazione interna del sistema che permette di individuare oggetti software in grado di interagire gli uni con gli altri attraverso lo scambio di messaggi. Gli oggetti, in ambito informatico, sono definibili come il

contenuto delle classi. Queste ultime sono zone di memoria e gli oggetti vengono istanziati, ovvero allocati al loro interno: in ogni classe sono presenti determinati attributi (caratteristiche omogenee degli oggetti) e metodi (procedure per operare sugli oggetti). Servizi, dati di business ed applicazioni possono essere organizzate per oggetti. Il component wrapping è molto simile, concettualmente, alla programmazione orientata agli oggetti e si differenzia per il fatto che i componenti sono parti di un nuovo sistema molto più ampio con una logica diversa rispetto a quella del sistema legacy di partenza. Come è possibile notare sulla tabella 2, il component wrapping è la tecnica di modernizzazione più incisiva e costosa tra le opzioni attuabili.

Spesso le aziende non dispongono del personale e delle conoscenze specifiche in materia per eseguire tali operazioni internamente, questo comporta la scelta di un consulente esterno nonché una riflessione molto approfondita sia sui costi sia sui benefici per l'attività produttiva derivanti da questo tipo d'investimento.

Qualora non sia possibile eseguire operazioni di manutenzione o modernizzazione del sistema legacy, l'azienda deve procedere con la terza opzione individuata in precedenza consistente nel rimpiazzo.

Di norma, un'organizzazione decide di intraprendere tali iniziative quando il sistema in uso è troppo obsoleto, presenta delle forti resistenze di compatibilità all'estensione o alla modernizzazione e soprattutto se non è disponibile una documentazione precisa riguardo al funzionamento del sistema stesso od a precedenti interventi. Il rimpiazzo (o sostituzione) del sistema informativo è una pratica molto costosa per l'azienda anche a motivo che spesso comporta il fermo produzione. Inoltre, tali attività richiedono dei periodi di test e di formazione del personale per esse completamente operative, implicando quindi un orizzonte temporale esteso per il raggiungimento del risultato.

2.3 Scomposizione di un sistema legacy

Al giorno d'oggi sono disponibili molte tecniche per scomporre un sistema informativo legacy e gran parte di esse mirano ad attuare una divisione per oggetti. Questi ultimi sono definibili, in prima istanza, come un insieme di operazioni che sono accumulate

da uno stato. In alternativa, è possibile identificare gli oggetti come un gruppo di dati e di componenti procedurali che definiscono un'operazione: possono essere programmi, procedure, funzioni del sistema ecc.

Inoltre, è da notare che mentre alcune tecniche di scomposizione si occupano solo di attuare una divisione tra oggetti, altre sono orientate verso l'identificazione e la rappresentazione delle relazioni tra i vari componenti del sistema.

Sia che un'azienda intenda condurre una procedura di manutenzione, di modifica o di rimpiazzo di un sistema informativo legacy, vi è largo consenso in dottrina sull'utilità di condurre un lavoro preliminare di scomposizione del sistema.

In particolare, la scomposizione può facilitare l'acquisizione di conoscenza precisa riguardo a dati ed a programmi presenti nel sistema ed ai modi in cui le relazioni tra di essi si formano e funzionano. In termini di focus sulla tipologia di evoluzione che l'impresa è intenzionata a percorrere, una scomposizione del sistema legacy presenta un'importanza crescente con l'aumentare del grado di profondità e di incisività della pratica da mettere in atto. Pertanto, se trattasi di semplice manutenzione, la procedura di scomposizione non investirà direttamente il risultato finale dell'intervento ma si qualifica come un'opportunità per meglio evidenziare i meccanismi di funzionamento interno del sistema. Ciò diventa particolarmente rilevante nel caso in cui l'impresa utilizzatrice della tecnologia legacy non disponga e non sia nemmeno in grado di reperire informazioni e documentazione specifica relativa al sistema informativo. Nel caso in cui si tratti di eseguire processi di tipo white-box, caratterizzati dalla necessità di arrivare ad un livello di conoscenza molto approfondito dei meccanismi e delle logiche di funzionamento del sistema, la scomposizione del sistema informativo diventa un'attività imprescindibile per il successo delle operazioni.

Dunque, per quanto concerne interventi di modifica o di sostituzione del sistema legacy, conoscere le modalità con le quali la tecnologia si posiziona nel sistema di business aziendale, permettendo di creare valore, consentirà di non solo la comprensione dello stato attuale ma anche di organizzare il nuovo paradigma informativo in modo differente evitando, al contempo, errori e disservizi causati dalle mancanze di funzionalità della precedente soluzione.

Sono identificabili tre metodologie principali per scomporre un sistema legacy²⁴:

- Definizione di modello di sistema sotto forma di grafico ad albero con ramificazioni che rappresentano le sotto componenti del sistema.
- Applicazione di concetti di analisi matematica per identificare i tratti di comunanza tra procedure, basati sulla tipologia di dati da queste utilizzati.
- Metodi che si fondano sulla ricerca degli oggetti sulla base di tecniche di object-oriented design.

È da chiarire che, in ragione delle caratteristiche di ogni sistema legacy, nessuna delle tecniche sopra evidenziate si configura come migliore in assoluto rispetto alle altre. La scelta ottimale consiste nella messa in pratica di un approccio di tipo eclettico, che preveda cioè l'uso congiunto delle tre metodologie per ottenere il massimo vantaggio in termini di adattamento alle caratteristiche sia strutturali sia del sistema legacy sia degli oggetti che si intendono identificare.

Ad esempio, tecniche che presentano caratteristiche di buon funzionamento con sistemi legacy organizzati secondo un'architettura persistente, suddivisa cioè in grandi blocchi di oggetti, potrebbero non rivelarsi di successo se applicate a contesti in cui si tratta di operare in un'ambiente volatile, segnato dalla presenza di una moltitudine di piccoli oggetti.

L'espressione in lingua inglese coarse-grained, letteralmente "a grana grossa" è utilizzata per indicare i sistemi con architetture persistenti mentre con fine-grained, "grana fine" si definiscono quelli altamente volatili.

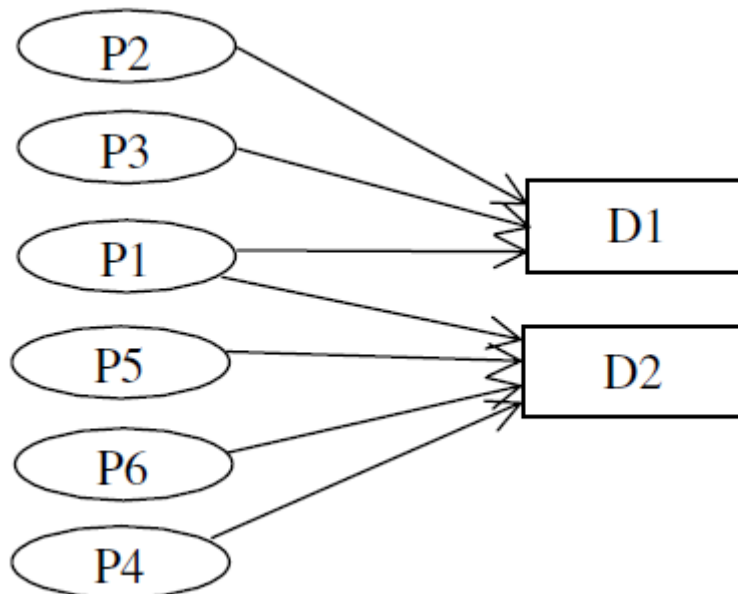
Infine, indipendentemente dall'entità della grandezza degli oggetti, l'efficacia di un metodo rispetto ad un altro può dipendere anche dalle decisioni attuate in sede di progettazione del sistema legacy: codici, convenzioni, struttura complessiva, livello stratificazione conseguente eventuali interventi di manutenzioni o modifica.

Per quanto riguarda la prima delle metodologie elencate, la formazione di rappresentazioni grafiche, con essa si definiscono le relazioni tra le componenti procedurali del sistema e gli insiemi di dati impiegati da queste.

²⁴ G. Canfora, A. Cimitile, A. De Lucia, G.A. Di Lucca; Decomposing legacy systems into objects: an eclectic approach, 1999

Un'esemplificazione concettuale potrebbe consistere nell'intendere le procedure come azioni da eseguire ed i dati come gli oggetti necessari per effettuarle: una procedura può essere idealmente lo svolgimento di una partita di calcio ed con rispettivi dati i giocatori, il pallone, l'abbigliamento specifico ecc.

Figura 15. Schema rappresentativo di dati e procedure



Fonte: adattamento da G. Canfora, A. Cimitile, A. De Lucia, G.A. Di Lucca; Decomposing legacy systems into objects: an eclectic approach, 1999

Il grafico risultante può essere organizzato in forma gerarchica in quanto, considerando eventualmente le similarità e le priorità tra componenti procedurali, è possibile modellare la rappresentazione considerando lo specifico ordine di svolgimento di determinate operazioni.

Con riferimento alla figura 15, è stato creato un grafico dipartito dove i rettangoli simboleggiano i diversi insiemi o tipologie di dati mentre le ellissi rappresentano le componenti procedurali (applicazioni, programmi, query) di un ipotetico sistema legacy. Le connessioni tra i due elementi si qualificano come necessarie per le componenti procedurali al fine di svolgere le operazioni richieste e si dividono in due tipologie: nel caso in cui un componente procedurale sia collegato a più di una componente di dati, questo porta alla formazione logica di due oggetti distinti (P1,D1 e P1,D2) e la connessione è di tipo coincidental; se invece ogni procedura ha una sola connessione

con una sola classe di dati, la connessione viene definita spuria.

La seconda tipologia di analisi sopra menzionata, quella condotta utilizzando strumenti di analisi matematica, permette di raggiungere un livello di dettaglio maggiore, in termini di definizione delle relazioni tra oggetti, rispetto a quanto è possibile ottenere operando con la rappresentazione per grafici. Decidendo di utilizzare i concetti matematici si procede identificando i contesti²⁵.

$$C = (E, A, R)$$

dove:

- C rappresenta il concetto
- E consiste in un insieme finito di entità
- A consiste in un insieme finito di attributi
- R è una relazione binaria riferita ad E oppure ad A

In riferimento all'analisi per oggetti, le entità possono essere assimilabili alle già trattate componenti procedurali mentre gli attributi possono consistere in qualsiasi tipo di proprietà o logica che lega le procedure con le tipologie di dati.

Definendo i singoli elementi di ogni componente del contesto è possibile indicare $e \subseteq E$ ed $a \subseteq A$, gli attributi condivisi dalle entità di uno stesso concetto sono $ca(E)$ mentre le entità caratterizzate da uno stesso attributo sono $ce(A)$.

A tal punto, è possibile definire un concetto come un insieme di entità che condividono lo stesso sistema di attributi.

La terza metodologia sopra elencata, attuabile secondo l'ottimizzazione della metrica di progettazione del sistema, è quella che meglio si presta per scomporre ed identificare le componenti di sistemi persistenti (detti anche "a grana grossa", coarse-grained).

In tal senso, la procedura inizia analizzando tutti i dati presenti in un supporto di memorizzazione e se ne identificano le diverse classi: visualizzabili come i rettangoli D1 e D2 in figura 15. Successivamente, i dati vengono ulteriormente analizzati e, in base alle somiglianze concettuali, sono raggruppati a formare i diversi oggetti. Tale operazione è necessaria per assegnare ogni oggetto ad una specifica applicazione il cui dominio risulterà composto, a sua volta, da un insieme di dati. Pertanto, è possibile

²⁵ G. Canfora, A. Cimitile, A. De Lucia, G.A. Di Lucca; Decomposing legacy systems into objects: an eclectic approach, 1999

concludere che l'utilizzo di tecniche per l'ottimizzazione della tecnica di progettazione consiste nel considerare i diversi programmi come operazioni sugli oggetti.

È essenziale cercare di minimizzare la possibilità che si creino, concettualmente, situazioni in cui un'applicazione fa riferimento a più di un insieme di dati (P1,D1 e P1,D3 in figura 15). In tal caso, si rende necessaria l'assegnazione di un peso alla forza del legame tra dato ed applicazione che, dopo essere stato confrontato con quello delle altre opzioni, determina l'unico collegamento definitivo secondo predominanza decidendo un valore soglia. Con riferimento alla figura 15, gli elementi P2,P3,P4,P5 e P6 sono univocamente collegati ad uno ed uno solo D. Nel caso di P1, se ad esempio il collegamento con D1 avesse un valore di 0,2 e quello con D2 di 0,8 allora il programma P1 può essere considerato connesso in via predominante all'insieme di dati D2.

Una soluzione che permette di riutilizzare gli investimenti in sistemi aziendali informativi, precedentemente sostenuti, permettendo all'organizzazione di conseguire buoni risultati in termini di efficacia ed efficienza operativa, consiste nell'attuare un'evoluzione dal paradigma legacy all'architettura client-server. Questa misura prevede di impostare il nuovo sistema informativo secondo la modalità definita "loosely coupled", traducibile concettualmente come divisione netta tra i vari componenti.

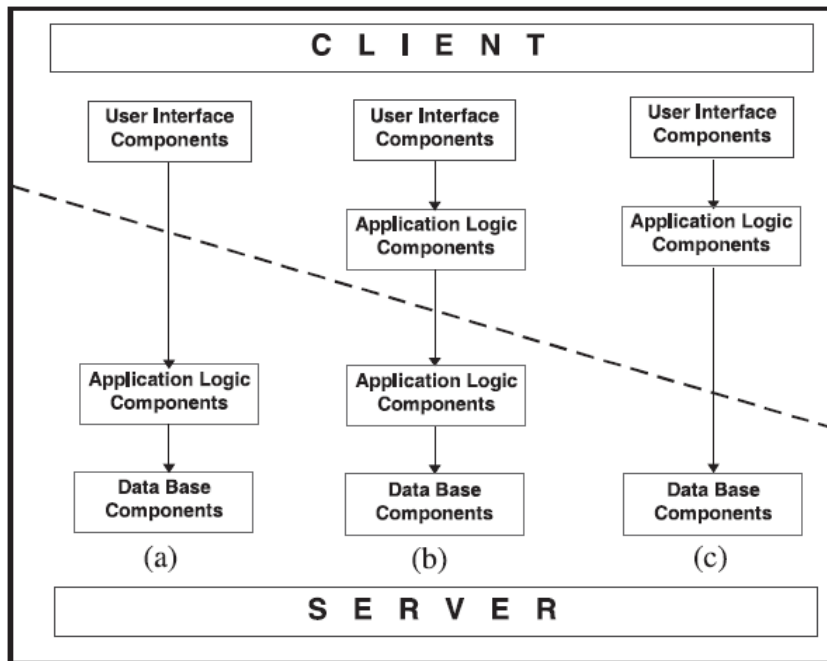
Nel dettaglio, è molto importante introdurre la distinzione tra gli elementi client o front-end e gli elementi server o back-end. Il primo svolge la funzione di raccogliere le istruzioni o input immesse dall'utente, e consiste nell'interfaccia software o in un hardware spesso caratterizzato da una grande facilità d'uso rispetto ai componenti back-end. Il secondo elemento sopra menzionato, ovvero la componente back-end, è identificabile come il sistema che, sulla base delle richieste inoltrate dall'utente client, elabora i dati fornendo le informazioni desiderate.

Chiaramente, non sempre chi opera in modalità front-end è in grado di percepire e/o di utilizzare gli strumenti back-end. Ad esempio, un ipotetico sistema operativo Windows, impiegato da un addetto del magazzino per controllare lo stato di avanzamento di un ordine, rappresenta la componente front-end mentre, il software in grado di tradurre l'operazione in una richiesta da trasmettere al database si qualifica come il dispositivo back-end.

Nella maggior parte dei casi, poiché i componenti client ed i componenti server non vengono posizionati sullo stesso macchinario, la distinzione sopra menzionata è

essenziale. Il successo ed i costi, anche in termini di tempo, per completare l'evoluzione da un sistema legacy ad un'architettura client server dipendono significativamente dal grado di flessibilità in termini scomponibilità del sistema²⁶.

Figura 16. Opzioni per la configurazione dell'architettura client-server



Fonte: adattamento da G. Canfora, A. Cimitile, A. De Lucia, G. A. Di Lucca; *Decomposing legacy programs: a first step towards migrating to client-server platforms*, 2000

Sulla base di tale presupposto, è necessario individuare gli interface components, application logic components e database components, avremo quindi:

- Sistemi scomponibili, dove gli application logic components sono separati tra di loro.
- Sistemi semiscomponibili, dove solo gli interface components sono separati mentre gli application logic components sono collegati ai database components.
- Sistemi non scomponibili, dove appunto i componenti non sono separati tra loro.

I componenti user interface sono le parti di codice di programmazione che riguardano l'esecuzione delle richieste input-output provenienti dalle varie workstation: con questo

²⁶ G. Canfora, A. Cimitile, A. De Lucia, G. A. Di Lucca; *Decomposing legacy programs: a first step towards migrating to client-server platforms*, 2000

termini si includono tutti gli elementi scritti e/o letti dall'interfaccia dell'utente.

Gli application logic component sono i codici di programmazione che permettono il corretto funzionamento del sistema, idealmente, lo scambio di informazioni tra client e server. I database components consentono al server di provvedere ad elaborare le richieste ricevute selezionando anche le informazioni da trasmettere al client.

Come è possibile notare osservando la figura 16, sono possibili 3 distinte configurazioni dell'architettura client-server sulla base di come le classi di componenti sopra analizzate vengono suddivise tra client e server.

Il primo passo della procedura di evoluzione da in sistema legacy ad un'architettura client-server, alla luce di quanto finora analizzato, consiste nella comprensione della struttura interna dei software per individuare i componenti user, application logic e database. Tale procedura di tipo white-box trova la sua migliore esecuzione mediante l'utilizzo di appositi programmi che forniscono una rappresentazione del sistema secondo uno schema di grafico ad albero. Una problematica rilevante consiste nel separare i frammenti di codice o componenti, presenti nei sistemi legacy, che contengono caratteristiche sia di tipo utente (user components) che di tipo server (database components). La distinzione deve essere operata in maniera netta, considerato che nell'architettura client-server sono presenti solo due ruoli.

L'operazione in esame viene svolta da figure quali programmatori ed ingegneri informatici, tramite l'utilizzo di programmi ad hoc nonché sulla base delle informazioni ricavabili dagli output dei software di scomposizione: grafici ad albero e rappresentazioni testuali.

Una volta definiti univocamente i componenti da allocare nella sezione client e quelli da posizionare nella sezione server, rimane da individuare la migliore struttura finale dell'architettura fra le tre rappresentate in figura 16.

Per quanto concerne il caso a, l'allocazione dei componenti application logic avviene totalmente all'interno del server. Questo comporta l'estrazione, tramite l'utilizzo di tecniche automatiche, delle sequenze di codici di programmazione che definiscono le richieste input-output provenienti dal client (user interface componets). Ognuna di queste sequenze viene copiata nel server definendo il range di servizi disponibili ed eseguibili.

Con riferimento al caso b in figura 16, alcuni application logic components devono

essere posizionati sul client mentre altri sul server. Il personale addetto allo svolgimento delle operazioni di evoluzione deve utilizzare degli strumenti di scomposizione semiautomatica per definire al meglio l'esatto posizionamento dei componenti application logic.

In riferimento al caso c della figura 16, se i componenti application logic devono essere posizionati nella parte client la fase di decomposizione, in confronto con i casi a e b, è la più semplice da eseguire. Si tratta di identificare tutti codici di programmazione che qualificano le richieste input-output impostandole come tali all'interno della parte server.

3. Un esempio di sistema legacy in azienda: As/400

Con questo capitolo intendo presentare un caso aziendale relativo all'utilizzo di un software di tipo legacy; l'esempio di seguito riportato deriva da un'esperienza di tirocinio curricolare svolto durante gli studi per questo corso di laurea magistrale. Per motivi di segreto industriale il nome dell'azienda è indicato come xxx ed allo stesso modo, i nomi delle aree gestionali, di procedure e di alcuni particolari distintivi che potrebbero identificare l'organizzazione sono stati omissi.

Dall'esposizione di questo caso pratico sarà possibile comprendere l'importanza del sistema informativo per lo svolgimento delle attività aziendali e del modo in cui queste ultime siano addirittura organizzate in maniera tale da adattarsi alle specifiche di funzionamento del software.

L'Application System 400 (As/400)²⁷, prodotto dall'americana Ibm, venne lanciato sul mercato nel 1988 ed all'epoca rappresentava il primo di una nuova generazione di computer, relativamente facili da utilizzare, progettati per l'uso all'interno delle piccole-medie imprese. Le versioni del sistema, che comprendono sia la parte software sia la parte hardware (server appositamente progettati), subirono aggiornamenti e miglioramenti di prestazioni fino al 2000, anno in cui il prodotto venne rinominato eServers iSeries. Per quanto concerne questo capitolo, il caso aziendale tratterà solo la componente software del sistema non essendo stato l'hardware oggetto di lavoro durante il periodo di tirocinio.

Il programma gestionale As/400 rappresenta la vera e propria piattaforma di lavoro condivisa da tutte le aree organizzative xxx: è il mezzo di dialogo con il database aziendale nel quale sono contenute tutte le informazioni di interesse critico e necessarie per lo svolgimento delle funzioni della società. Il primo utilizzo, in termini d'importanza, che viene fatto del software in oggetto da parte della xxx, consiste nell'inserimento del sistema di tariffe dei servizi erogati.

Il documento in esame, soggetto a precisi obblighi di deposito presso uffici della pubblica amministrazione e di divulgazione al pubblico (è disponibile anche nel sito

²⁷ www.ibm.com

internet della società), deve essere inserito voce per voce all'interno di As/400 per consentire all'attività aziendale di proseguire.

Tale operazione viene eseguita, di norma, nella fine del mese di dicembre, subito dopo l'approvazione del documento che ha validità di anno solare.

Il tariffario, data la grande mole e l'ampia gamma dei servizi erogati dalla xxx, si presenta come un documento molto complesso e dettagliato: vengono operate distinzioni sia in base alle tipologie di clienti sia al numero di prestazioni eseguite. La distinzione tra categorie di clienti è necessaria, in primo luogo per operare un discrimine evitando errori in sede di fatturazione dei servizi: non sono infatti previste, per determinati soggetti, le voci di costo relative all'erogazione di servizi che non vengono né richiesti né erogati. Viene così scongiurato il rischio di associarne il costo a tale categoria di clienti. In secondo luogo, una distinzione tra classi di clienti (per la precisione 3) è necessaria per monitorare e definire la natura del traffico presso le strutture xxx collegandolo, come sopra accennato, alla necessità di erogare servizi differenti. Una determinata categoria di clienti, ad esempio necessita di un minor dispendio in termini di risorse rispetto alle altre: non solo per quanto riguarda l'erogazione dei servizi richiesti ma anche rispetto all'utilizzo delle strutture (minori tempi di permanenza) e dei locali (servizi igienici, bar, negozi vari, ecc.).

Inoltre, la distinzione tra le varie tipologie di clienti, consente di effettuare rilevazioni e di elaborare statistiche interne.

I dettagli discussi consentono di formulare sia piani di budget sia statistiche commerciali comunicative da presentare ad attori esterni o interni alla società.

Nell'insieme dei primi è possibile annoverare, ad esempio, la Banca d'Italia, l'amministrazione comunale, Confindustria ed Istat; tra i soggetti interni sono interessati invece i Signori Soci, gli Amministratori Delegati, i Dirigenti ecc..

È possibile intuire, grazie agli esempi suggeriti, la rilevanza assunta dall'attività di inserimento dettagliato degli importi contenuti nel tariffario per la totalità delle attività xxx.

Presento, per giustificare e chiarificare ulteriormente quest'ultima affermazione, 3 scenari che interessano direttamente la società: il primo è di grande pericolosità per lo svolgimento delle operazioni ma, fortunatamente, di scarsa possibilità d'accadimento.

1) Tariffario scaduto. Può verificarsi nel caso in cui, prima dell'inizio del nuovo anno solare (31/12/xxxx), il personale dell'area I, espressamente incaricata, non proceda ad inserire in As/400 il nuovo tariffario e sia prevista l'erogazione di un servizio per il 01/01/xxxx₊₁. Senza il dettaglio delle voci d'importo, infatti, risulta impossibile la chiusura della resa e, conseguentemente, la fatturazione dei servizi erogati al cliente interessato. Pertanto, si renderebbe necessario procedere inserendo nel sistema, voce per voce, l'importo dovuto per ogni singolo servizio reso nonché il dettaglio dell'operazione.

2) Erogazione di servizi effettuati in passato ma non presenti nel tariffario in corso di validità. Nel caso in cui dovesse venire effettuata una lavorazione che non rientra nell'insieme di attività previste (quindi anche valorizzate) dal tariffario in corso di validità, il personale dell'area I, espressamente incaricata, deve richiamare nel dettaglio di contratto, presente in As/400, la voce di servizio desiderata, inserendo altresì l'importo dovuto ed il limite temporale di validità del servizio, normalmente coincidente con la fine dell'anno solare e del rispettivo tariffario. Questo task potrebbe essere eseguito in modo più veloce ed agevole consentendo al personale addetto di riattivare il servizio selezionando, su As/400, un codice associato alla prestazione e confermando l'operazione. È chiaro che, un servizio non presente nel tariffario in corso di validità comporta, come da punto 1, l'impossibilità della chiusura della resa e, conseguentemente, della fatturazione dei servizi erogati al cliente interessato.

3) Erogazione di un servizio mai contemplato all'interno di un tariffario. È il caso dell'avvenuta creazione ad hoc della voce "Manodopera di terzi", usata per indicare l'erogazione di alcuni servizi da parte di aziende che non rientrano tra il normale insieme dei providers di cui la xxx abitualmente si avvale. In occasione della celebrazione di una festività, con cadenza annuale, l'attività aziendale subisce delle variazioni di orario e l'erogazione di alcuni servizi viene spostata in luoghi non abitualmente utilizzati. In riferimento a tale situazione (solo per la prima volta, essendo ormai prassi ricorrente), il personale dell'area I, espressamente incaricato, ha provveduto all'ideazione ed all'inserimento della voce "Manodopera di terzi" nel programma As/400. Attualmente, il conto "Manodopera di terzi" continua ad essere

utilizzato come jolly in molte situazioni nelle quali viene eseguita una lavorazione non contemplata nel tariffario in corso di validità. Tuttavia, a motivo della natura polivalente attribuita alla voce in analisi, essa non può essere richiamata automaticamente in caso di bisogno ma è necessario inserire l'importo della prestazione (orario o forfait) e la data di validità.

Oltre all'applicazione del tariffario, As/400 viene impiegato dal personale dell'area I anche per la gestione dei contratti. La maggior parte dei clienti stipula infatti dei contratti ad hoc con la xxx per l'erogazione dei servizi da erogare. Tali accordi di norma sono caratterizzati da un sistema di prezzi differente, più vantaggioso di quanto previsto dall'applicazione del tariffario, a fronte dell'assicurazione di un certo volume di attività da parte dei clienti che ne fanno richiesta.

Come precedentemente esposto, condizione necessaria affinché la fatturazione e la contabilizzazione dei servizi possano aver luogo è l'inserimento del tariffario in As/400. Poiché i contratti in oggetto non prevedono la rigida applicazione del prezzario ufficiale xxx, si renderanno necessarie delle operazioni di personalizzazione mirata dei profili cliente.

Ritengo utile distinguere 2 tipologie principali di contrattualistica ad hoc.

1) Sconti percentuali sulle prestazioni eseguite.

2) Tariffe personalizzate.

Per quanto riguarda il **punto 1**, l'attività si svolge con l'inserimento da parte del personale dell'area I, del sistema di sconti derivante dall'accordo. In tal senso, il punto di riferimento rimane il tariffario con i relativi importi collegati alle percentuali di riduzione prestabilite: ad esempio, per un servizio dal costo di € 6,96 (da tariffario) può essere applicata una percentuale di sconto del 12% e pertanto il costo del servizio per il cliente risulterà essere di € 6,12. L'eccezione in analisi richiede espressamente l'inserimento in As/400 dell'informazione relativa alla percentuale di sconto.

Per quanto riguarda il **punto 2**, non viene fatto più riferimento, come avviene nel punto 1, al tariffario, bensì ad un sistema di prezzi a fronte di prestazione completamente

differente. Si tratta di una procedura più rara al confronto con il sistema di sconti percentuali (che rappresenta la normalità nel caso di contratti) ma in ogni caso, di possibile interesse per l'attività svolta dalla xxx. Nel caso dell'applicazione di tariffe personalizzate può essere previsto, in luogo della normale procedura di valorizzazione del servizio, un sistema forfettario con un importo prestabilito a prescindere dal volume di attività. In tal caso il volume di lavoro, eseguito a cura del personale dell'area I, è notevole poiché consiste nell'inserimento, in As/400, di un numero di contratti uguale a quello del numero di clienti "personalizzati". L'operazione in esame deve essere necessariamente ripetuta allo scadere di ogni anno solare, tale prassi non è da attuarsi nel caso di sconti percentuali che, se identici a quelli dell'esercizio precedente, devono essere solo richiamati nel sistema.

È possibile, oltre alle 2 appena analizzate, individuare una **terza categoria** di contrattualistica ad hoc che incorpora in maniera ibrida alcune caratteristiche delle tipologie 1 e 2. Gli accordi attuali prevedono una sistema di scontistica percentuale sull'importo per il servizio erogato, sul raggiungimento di determinati scaglioni quantitativi degli stessi.

Quindi, ad esempio (con dati non reali), ogni 500 lavorazioni il cliente ottiene il 5% di sconto sul complesso del servizio svolto. Oppure, per altri soggetti, è previsto un bonus stagionale che viene emesso in una determinata data tramite una nota d'accredito di ammontare prestabilito.

Un altro contratto personalizzato prevede l'applicazione di un'unica tariffa cumulativa di più servizi, chiaramente inferiore alla somma algebrica dell'importo totale degli stessi (si tratta di una forma di forfait). Fornisco ora, a titolo chiarificavo, un esempio molto vicino a quanto accade nella realtà operativa xxx.

Con riferimento all'erogazione congiunta di una serie di servizi obbligatori, gli importi sono 6,96 €; 0,86 €; 0,97 €; 1,94 €; 8,22 €. Facendo riferimento unicamente ai servizi menzionati (ne sono stati infatti esclusi molti altri), il costo totale per il singolo cliente ammonta a 18,95 €. A tal riguardo, il contratto in esame può prevedere che il dovuto per i servizi obbligatori ammonti a 16,50 €. Oltre alla tariffa cumulativa, il contratto prevede anche l'emissione di una nota d'accredito, di ammontare prestabilito, sulle prestazioni erogate ogni mese.

Entrambe le tipologie di contrattualistica ad hoc (sconti percentuali e tariffe personalizzate), possono essere riferite nell'ordine ed in alternativa: ad un cliente, ad un numero di transazioni prestabilito o ad una singola transazione. Il sistema As/400, nell'applicazione degli accordi particolari, segue la suddetta logica partendo dal generale per arrivare al particolare.

Sia nel caso 1 che nel caso 2, rispettivamente le percentuali di sconto e gli importi personalizzati, vengono inseriti manualmente all'interno di As/400 dal personale dell'area I con scadenza di norma annuale o seguendo le modifiche contrattuali. Lo stesso accade anche per i contratti "ibridi" le cui eccezioni devono essere tutte scrupolosamente inserite all'interno di As/400. Tale procedura (in riferimento all'insieme delle eccezioni contrattuali), oltre a risultare ricorrente e talvolta non efficiente in termini di tempo impiegato, espone l'intero sistema di attività xxx alla possibilità dell'errore umano rappresentato dall'inserimento di dati (importi e date di validità) non corretti all'interno del software gestionale As/400.

Per eliminare gli effetti di quest'eventualità, il personale dell'area I attua un controllo in sede di fatturazione dei servizi resi. L'analisi dettagliata di tale procedura verrà svolta nella parte finale di questo paragrafo, quando tratterò la fase di fatturazione attiva effettuata sempre grazie all'utilizzo di As/400.

Un insieme di informazioni di particolare rilevanza per le attività svolte dal personale xxx, è rappresentato dal calendario relativo alla programmazione delle lavorazioni dalle schede profilo del cliente.

Il dettaglio dei 2 documenti, essendo inseriti in As/400 a cura del personale addetto all'area II, sarà discusso nelle prossime righe. L'impiego pratico del calendario e della scheda cliente (in realtà della totalità di queste ultime) all'interno dell'area I, verrà analizzato in seguito.

Da questo punto l'analisi delle funzioni di As/400 viene svolta in riferimento all'impiego del software da parte del personale dell'area II. Di norma annualmente, nel periodo compreso tra gennaio e marzo, pervengono alla xxx 2 documenti di importanza critica.

1) Le richieste di transito.

2) I moduli di scheda cliente.

Le **richieste di transito** giungono all'attenzione della società a mezzo e-mail e/o fax. L'insieme delle richieste di transito concorre alla formazione del calendario in As/400: documento di importanza fondamentale per l'attività effettuata dalla xxx sia dal punto di vista della pianificazione sia da quello strettamente operativo. Considerate le suddette premesse, alla società non giungerà un'unica richiesta di transito contenente i dati di tutti i clienti che intendono fare scalo presso le strutture xxx ma una molteplicità di domande. Tali richieste possono raggruppare i dati secondo formati differenti. È quindi deducibile che l'area II si troverà a dover svolgere le proprie funzioni basandosi su una molteplicità di richieste di transito che presentano differenti ordini di esposizione delle informazioni, interfacce e formati.

Al personale in questione è affidato il compito di inserire i dati contenuti in tali documenti all'interno del software As/400. Nel dettaglio le informazioni sono: data, giorno ed orario d'arrivo, nome, numero progressivo del transito nella struttura xxx, orario di partenza, numero di ore sosta, provenienza, destinazione e durata complessiva del viaggio.

Lo strumento informatico viene utilizzato, dalla xxx, come mezzo di interfaccia di dialogo con il database centrale della società. Come accennato nella pagina precedente, dall'inserimento, in As/400, del complesso delle richieste di transito deriva il calendario della programmazione. Da tale documento dipendono la redazione del Budget di esercizio e l'intera gestione delle operazioni di erogazione dei servizi in nonché la fatturazione dei servizi erogati.

Pertanto, la disposizione dei dati all'interno del sistema informativo è rilevante ai fini della condivisione dell'informazione con gli altri programmi ed aree gestionali che sfruttano i dati di As/400 relativi alle richieste di ormeggio nello svolgimento delle loro funzioni. Infatti, l'area III utilizza i dati inseriti in As400 relativi all'arrivo, partenza e durata del viaggio ai fini del controllo contabile e della fatturazione dei servizi resi al cliente nel periodo di transito nelle strutture xxx.

Nel caso in esame a titolo di esempio, le date di arrivo e partenza del cliente dalla xxx

qualificano il tempo di permanenza e quindi una parte del costo del servizio mentre, la durata del viaggio indica la parte relativa al dovuto per le alcune operazioni la cui entità varia in base al parametro in esame.

Per quanto concerne la procedura di trattamento del secondo documento in analisi, cioè la **scheda cliente**, si ripresentano molte delle problematiche già menzionate e relative alla richiesta di transito. Allo stato attuale, i dati tecnici di ogni cliente: tipologia, nazionalità, lunghezza, larghezza e molti altri ancora, pervengono alla xxx tramite apposito “modulo scheda cliente” contenuto nel tariffario 2013, scaricabile in formato pdf dal sito societario Seguendo tale procedura si eliminano le differenze, in termini di formato ed organizzazione delle informazioni, che si verificano per quanto riguarda le richieste di transito. Infatti tutti coloro che intendono trasmettere tale scheda alla xxx si avvalgono dell'utilizzo di tale modulo già accuratamente predisposto. La comunicazione dei dati avviene, come accade per le richieste di transito, a mezzo allegato e-mail o via fax. Il personale dell'area II, provvede a:

- ricevere i moduli scheda cliente;
- verificare sia la presenza o meno dei dati del cliente in As/400 ed inserendoli in caso negativo, sia la corrispondenza degli stessi rispetto a quanto ricevuto nelle occasioni precedenti.

Tale operazione è di rilevanza critica ai fini della gestione operativa in quanto si viene a creare, insieme con i dati delle richieste di transito, un incrocio d'informazioni che rende possibile la determinazione dei fabbisogni in termini di spazi richiesti ricavabili, dalle dimensioni delle unità e dalle date di arrivo e partenza di queste ultime nonché, come già accennato, una previsione del numero di clienti che utilizzeranno le strutture ricettive xxx con le corrispondenti durate d'impegno. Nel dettaglio, il database accessibile tramite As/400 contiene tra le 380 e le 390 schede cliente. Ogni anno giungono, tramite le vie sopra menzionate, tra gli 80 ed i 90 moduli da cui risultano essere sconosciute, al database, tra le 10 e le 15 schede.

La mansione degli addetti all'area II non si limita al solo inserimento dei dati relativi alle unità che non hanno mai toccato lo stabilimento gestito da xxx, ma anche al controllo della corrispondenza di tutti i dati ricevuti in relazione con quanto precedentemente inserito nel database. L'eventuale non corrispondenza degli stessi può derivare da errori nella compilazione dei moduli di scheda cliente o in casi rarissimi, da vere e proprie modifiche alle caratteristiche strutturali delle unità.

Nella gestione complessiva del modulo in esame, la xxx ha sicuramente risolto la problematica relativa all' utilizzo di un unico formato per la trasmissione delle informazioni, senza tuttavia agire nella direzione di eliminare le conseguenze del controllo manuale ricorrente.

Di seguito analizzo alcune attività, svolte a cura del personale dell'area II, che si riferiscono strettamente alla gestione delle unità nelle infrastrutture xxx. Percorrendo l'ordine delle operazioni seguito dal personale addetto all'area II, risulta utile analizzare l'utilizzo del programma Connect (nome non corrispondente a quello realmente utilizzato).

Questo software, accessibile direttamente dal sito dell'autorità pubblica, rappresenta la piattaforma unica ed integrata della struttura in esame.

Unica perché comprende tutte informazioni relative anche a molti altri settori simili a quello in cui opera la xxx, nonché il modulo security, il modulo di lavoro globale ed il modulo merce (unico quest'ultimo non direttamente rilevante per l'attività xxx). Integrata poiché l'accesso a Connect è concesso ad una pluralità di soggetti coinvolti nell'attività di xxx tra cui: pubbliche amministrazioni, spedizionieri, agenzie, ecc. Per quanto riguarda l'attività della xxx, sono rilevanti, tramite Connect, le operazioni svolte nel seguente ordine:

- 1) Il cliente inserisce la richiesta di transito, prima dell'arrivo dell' unità, corredata da una serie di informazioni quali presenza del pilota, orario di movimento ecc.
- 2) Il personale xxx addetto all'area II, presa visione della richiesta al punto 1, conferma la disponibilità via As/400 connesso con Connect, della disponibilità di spazio presso gli spazi della società.
- 3) La pubblica amministrazione conferma la richiesta al punto 1 inserendo gli orari di svolgimento del loro servizio all'unità in oggetto ed infine, comunica il via libera finale al complesso delle operazioni d'ingresso.

La digressione circa l'impiego seppur indiretto, del software Connect dagli addetti xxx, è strumentale all'indicazione della pervasività della tecnologia nelle operazioni della società nonché l'utilizzo di As/400 come finestra di dialogo esterna. Pertanto, il programma As/400, non è unicamente un mezzo di gestione del database interno, ma rappresenta anche un collegamento con organizzazioni esterne (la pubblica amministrazione nel caso in esame) confermandone la presenza nella quasi totalità dello svolgimento dei task aziendali. Per quanto riguarda strettamente il rapporto e le operazioni Connect-As/400, non sono state rilevate né criticità né problematiche da risolvere ai fini dell'aumento dell'efficacia ed dell'efficienza della xxx.

Per quanto concerne la programmazione e la gestione dei servizi resi ad ogni singola unità, la procedura coinvolge il cliente che inserisce, tramite l' utilizzo diretto di As/400, la **richiesta dei servizi** da erogare all'unità 1 o 2 giorni prima dell'arrivo della stessa presso la xxx.

Tale comunicazione trasmette alla xxx un insieme di informazioni tra le quali ad esempio: numero di movimentazione di persone e mezzi, il dettaglio delle operazioni di movimentazione con relative durate previste, richieste di manovra passerelle mobili movimentazione di persone con relativi orari di presunto utilizzo, eventuale richiesta del servizio gratuito di bus navetta dalla sede xxx ad una destinazione fissa.

Non sono state rilevate né segnalate particolari situazioni, o possibilità di disservizio, conseguenti all' utilizzo di As/400 nello svolgimento delle operazioni in oggetto, eccetto quella che segue. Mi riferisco alla non menzionata procedura per la richiesta della movimentazione di alcune dotazioni delle unità: intesa sia come stoccaggio in deposito sia come operazioni di carico sull'unità stessa. La richiesta in oggetto, come anche le altre richieste di servizi, giunge alla xxx tramite As/400 e comprende anche l'informazione previsionale circa la durata dell'operazione (espressa tramite gli orari di lavoro), il personale richiesto, il numero ed il tipo di mezzi necessari allo svolgimento del task.

Dopo aver ricevuto la richiesta dei servizi il personale addetto alla gestione dell'area II provvede a darne conferma tramite As/400.

Da quel momento non è più possibile, per il cliente, modificare le richieste inoltrate. Le relative cause possono essere molteplici ma tutte riconducibili ad errori umani (di inserimento dati in As/400) o di valutazione da parte del cliente stesso.

Nel caso in esame, l'azienda cliente inoltra la richiesta di modifica dei servizi comunicandola tramite e-mail all'area II: gli addetti xxx interessati provvedono a riaprire la richiesta di servizi in As/400 ed a riconfermarla dopo l'avvenuta modifica. Le informazioni da variare riguardano, nella maggior parte dei casi, i dettagli delle attività di movimentazione e carico provviste di dotazioni obbligatorie.

Proseguendo l'analisi lungo il ciclo delle attività operative svolte relativamente alla gestione dei servizi richiesti dalle unità clienti, seguirà la trattazione della sequenza concernente la chiusura della pratica da parte dell'area II, per le successive attività di contabilizzazione e fatturazione eseguite dagli uffici dell'area III.

L'agenzia cliente provvede, mediante As/400 ad inserire un insieme d'informazioni tra le quali sono da notare: la quantità di persone e di veicoli da movimentare: entrambi i dati riportano rispettivamente il numero effettivo di persone e veicoli oggetto di prestazione xxx, ammontare che potrebbe discostarsi con quanto preventivato.

Il personale incaricato alla gestione dell'area II inserisce, in primo luogo, gli ordini di lavoro tramite As/400.

In secondo luogo, lo stesso personale di cui sopra dà conferma sia dei dati consuntivi unità (riportati dalle agenzie clienti) sia dei servizi effettivamente eseguiti con i relativi orari, personale e mezzi impiegati. La procedura viene chiusa in As/400 con la conferma di fine operazione e con la conferma di fine ordine, entrambe fornite dal personale dell'area II.

Dopo aver memorizzato il dettaglio di tutte le informazioni relative ai servizi resi ad ogni singola unità, i dati contenuti in As/400 vengono trasferiti su supporto cartaceo (stampando direttamente le schermate del software) e concorrono a formare il cosiddetta "**folder unità**". Lo strumento in questione contiene i dati relativi al transito, presso la struttura gestita da xxx, di ciascuna unità quindi ad esempio: se l'unità PIN nel periodo dell'esercizio 2012/2013 usufruisse per 5 volte (5 arrivi) delle strutture societarie, si formerebbero 5 folder unità ognuna relativa al singolo insieme di attività sottostanti. I vantaggi, gli svantaggi ed ulteriori dettagli della procedura appena descritta saranno analizzati nelle prossime righe di questo paragrafo, dove seguirà la trattazione relativa alle attività svolte dal personale dell'area III grazie all'impiego di As/400.

Il folder unità, creata, come già esposto, a cura del personale dell'area II dopo l'erogazione dei servizi richiesti e la comunicazione della chiusura operazione, viene

portato manualmente presso l'ufficio III.

Quest'insieme di documenti è necessario sia ai fini della fatturazione dei servizi e della successiva contabilizzazione delle operazioni intervenute, sia per la formazione di un supporto cartaceo da archiviare per poter ottenere un riscontro immediato del rapporto commerciale intercorso. Ai fini della fatturazione, tutte le attività di seguito analizzate, vengono svolte dal personale dell'area III utilizzando ancora il software As/400.

Come precedentemente accennato, la quasi totalità delle informazioni contenute all'interno del folder unità è composta per lo più da stampe di alcune schermate As/400, eseguite in area II, che riassumono nel dettaglio tutti i servizi resi all'unità. Pertanto, il folder unità riporta, in larghissima parte, informazioni che sono già presenti e disponibili in As/400.

L'unica eccezione al riguardo, consiste nell'inclusione di alcuni prospetti specifici recanti le informazioni relative a: numero di uomini, mezzi, ore di lavoro impiegate per l'erogazione di un servizio. Confrontando le informazioni di questi report, ritenute di massimo affidamento, con i corrispondenti dati inseriti dal personale dell'area II in As/400, l'ufficio III giunge alla corretta fatturazione dei servizi erogati.

Oltre a quanto analizzato, il folder unità, successivamente alle attività di fatturazione e contabilizzazione, svolte in area III, viene nuovamente consegnato al personale dell'area II che procede all'archiviazione del documento.

Sposto l'analisi, a partire da questo punto, al dettaglio dei task svolti in area III. L'ordine procedurale delle operazioni di fatturazione, seguito dalla società, prevede la divisione della totalità dei servizi erogati in 3 sottoinsiemi che concorrono alla formazione di altrettante fatture.

La distinzione applicata dalla xxx nelle diverse voci di fatturazione è di natura funzionale ed è principalmente rivolta a fornire una chiave di lettura intuitiva per gli intestatari delle fatture, raggruppando le voci di servizio secondo una logica d'immediata comprensione. Alcune aziende clienti, che solitamente (ma non nella totalità dei casi) sono gli intestatari della fattura, possono chiedere preventivamente all'ufficio III di xxx di procedere con una divisione diversa. Quando questo accade, il livello di dettaglio delle fatture è maggiore, pertanto sarà formato un numero di documenti superiore rispetto all'ordinario.

Ci tengo a specificare che con il termine “dettaglio” non intendo un livello più profondo nell’indicazione delle voci in fattura ma solo una più stretta divisione delle stesse, risultante, quindi, nella produzione di un maggior numero di documenti.

Le 3 fatture (ordinariamente formate) vengono organizzate secondo la seguente distinzione:

1) Dotazioni.

2) Assistenza.

3) Servizi vari.

La fattura relativa alle dotazioni di bordo, **numero 1**, comprende le voci di servizio quali: operazioni di deposito e di carico di materiali vari, con la relativa manodopera ed i mezzi impiegati.

La fattura **numero 2**, denominata servizi di assistenza, riguarda ad esempio: la tariffa di vigilanza ed assistenza ai clienti; i servizi e controlli di sicurezza obbligatori; i servizi all’unità (sia obbligatori sia su richiesta con tariffa a tempo) come l’apertura di determinate strutture ecc.

La fattura **numero 3**, denominata servizi vari, riporta come si può dedurre dal nominativo, il dovuto per l’esecuzione delle operazioni di trasporto che non rientrano nelle due precedenti: variabile in funzione della durata del viaggio e del giorno d’esecuzione (il prezzo è maggiore nei giorni festivi e nei fine settimana).

Sono sceso nel dettaglio relativo ad alcune delle voci di servizio dei 3 documenti con l’intenzione di fornire un’immagine chiara di quali siano le tipologie d’informazioni che devono essere prese in considerazione per la corretta esecuzione delle operazioni di fatturazione.

In base a quanto analizzato, la xxx deve necessariamente disporre di dati relativi al numero di persone in transito, alla durata della permanenza, ai dettagli tecnici dell’unità, alle date ed orari di arrivo/partenza, ai tempi di esecuzione dei servizi richiesti ecc.. Tutte le informazioni considerate, derivano dall’incrocio nei dati contenuti nel calendario (risultato della combinazione delle richieste di transito), nella scheda cliente e nella Richiesta dei Servizi.

I 3 documenti sono stati analizzati nella parte, di questo capitolo, relativa all'area II; in questa sede è rilevante evidenziarne l'importanza anche in sede di fatturazione per la corretta quantificazione monetaria dell'importo corrispondente al servizio erogato. Una volta che il folder unità viene consegnato all'area III, il personale incaricato dell'operazione, tramite As/400, suddivide manualmente l'ordine di lavoro nei raggruppamenti che andranno a formare le fatture analizzate o, in alternativa, secondo il criterio espressamente richiesto dall'intestatario del documento.

Prima della formazione della fattura vera e propria, le diverse schermate di As/400, che riepilogano la suddivisione delle voci, vengono stampate su supporto cartaceo. Il personale dell'ufficio III attua un'operazione di controllo tramite il confronto, nel dettaglio, di quanto contenuto nel folder unità rispetto ai dati delle stampe delle "bozze" di fattura.

In particolare, sono oggetto di attenzione le rese effettive (numero di persone che hanno usufruito dei servizi erogati dalla xxx), gli orari ed i tempi di svolgimento di ciascuna operazione, il totale di personale e di mezzi impiegati, la corretta applicazione della contrattualistica ad hoc o degli sconti percentuali sulle prestazioni eseguite.

La maggior parte degli errori in questione rappresenta, nella quasi totalità dei casi, la conseguenza di un errore umano nell'inserimento manuale dei dati in As/400.

Nel dettaglio, richiamando quanto già analizzato nelle righe precedenti, gli errori d'inserimento dati che interessano la procedura di fatturazione possono provenire da:

- **Area I** per quanto riguarda le singole voci del tariffario o della contrattualistica ad hoc, percentuale ed "ibrida". Le eccezioni relative alla scontistica devono essere personalizzate ed immesse in As/400 per ogni singolo cliente interessato da tali accordi.

- **Area II**, quest'ultimo nodo di criticità merita particolare attenzione poiché le possibilità che si verificano errori in sede di inserimento dati sono molteplici. L'insieme di casi è individuabile nelle operazioni di immissione delle informazioni relative alla durata del viaggio, (se $\leq x$ giorni non ci sono variazioni) che influenza l'importo dovuto per i servizi di trasporto dotazioni; conferma della resa sulla base dell'informazione fornita azienda cliente, relativi ai tempi, al personale ed ai macchinari impiegati nell'erogazione dei servizi richiesti. Le operazioni sopra analizzate, che possono condurre ad errori d'inserimento dati in As/400, se svolte attraverso una prassi

differente, eliminerebbero quasi totalmente l'eventualità in esame. Per quanto riguarda la resa persone, questa viene solamente confermata, dal personale xxx addetto all'area II, sulla base di quanto inserito da parte dell'azienda cliente interessata.

Procederò ora con l'esposizione delle procedure abitualmente impiegate dal personale della società per porre rimedio a tali errori, fase necessaria, giova ricordarlo, per la corretta fatturazione e contabilizzazione dei servizi erogati. Dall'analisi sono emersi 3 possibili scenari d'azione, tutti basati sull'utilizzo di As/400.

1) Modifica dei dati senza riapertura dell'ordine di lavoro.

2) Modifica dei dati con riapertura dell'ordine di lavoro.

3) Il caso particolare di errori nell'inserimento della resa.

Per quanto riguarda la **situazione numero 1**, è possibile riportare il caso in cui il cliente abbia stretto un accordo, in condizioni d'urgenza, che preveda la fatturazione di un numero di ore lavoro flessibile.

Facendo riferimento a quanto previsto nel tariffario, il cliente si avvale del servizio di manodopera secondo un minimo di costo di 4 ore: pertanto, se una lavorazione dovesse richiedere un totale di 2 ore per la sua esecuzione, al cliente verrebbe fatturato un ammontare corrispondente a 4 ore.

Sulla base di accordi presi in maniera tempestiva, la xxx talvolta deroga alla suddetta procedura facendo pagare al cliente il dovuto per l'effettivo orario di utilizzo della manodopera. Il personale dell'area II, per via delle funzionalità disponibili nel profilo As/400 a loro assegnato, non ha la possibilità di inserire tale eccezione all'interno dell'ordine di lavoro, ma deve procedere solo con il dettaglio delle ore senza poter modificarne l'importo: nel caso specifico è concesso soltanto immettere una nota al riguardo.

In sede di fatturazione, il personale dell'area III, sulla base della nota in As/400 o ancora, su una giustificazione interna (via e-mail ad esempio), procede ad inserire l'eccezione: potendo selezionare l'importo per la singola ora di lavorazione.

Giova precisare che, in presenza del caso di cui sopra, prima di procedere con la fatturazione dei servizi erogati, poiché trattasi di applicare una tariffa non ordinaria, il personale III deve essere autorizzato dall'area I. Un altro esempio di modifica dell'ordine senza la riapertura dello stesso è rappresentato dal caso di tariffa forfait per il noleggio alcuni macchinari. La xxx, qualora non ne disponga, si rivolge a soggetti esterni per il noleggio e la conseguente erogazione del servizio richiesto. Nel caso in cui al cliente venga concesso un importo forfait, non su base oraria come previsto, il personale dell'area II per i motivi precedentemente analizzati seleziona "1" come quantità di ore lavorate lasciando vuoto lo spazio per l'importo in euro. In sede di fatturazione, il personale dell'area II, inserisce la somma concordata per l'erogazione del servizio. Pertanto, il profilo As/400, disponibile in area II per le operazioni di fatturazione attiva, consente di modificare i campi dell'ordine di lavoro relativi a quantità di mezzi e personale impiegati, tempi di lavorazione e importi monetari.

Per quanto riguarda il **caso numero 2**, modifica dei dati con riapertura dell'ordine, è possibile fare riferimento a 2 esempi: il primo connesso ad errori provenienti dall'area I, il secondo originato, invece, dall'area II.

Nel primo caso si tratta della possibilità d'inserimento, in As/400, di date sbagliate per la validità temporale di un contratto: si è detto in questo capitolo che spesso l'applicazione del tariffario viene derogata alla luce di accordi particolari che prevedono un sistema di costi differente per le aziende clienti. Fornirò ora un esempio a titolo di ulteriore chiarimento.

Se un contratto, precedentemente stipulato, dovesse essere valido fino al 31/08/2013, con l'inserimento in As/400 dell'errata scadenza al 31/07/2013 (a cura dell'area I) e con l'arrivo di un'unità nel mese di Agosto interessata dall'accordo in esempio, il sistema software applicherà il tariffario ed escluderà le eccezioni, considerandole giustamente scadute.

In presenza di quest'eventualità, il personale dell'area III, una volta riscontrata l'anomalia, deve necessariamente riaprire l'intero ordine di lavoro in As/400 e contattare altresì il personale dell'area I affinché inserisca correttamente la scadenza (nel caso riportato) dell'accordo nella memoria del software. Giova precisare che l'ordine di lavoro, in As/400, può essere riaperto sia dal profilo presente in area III che da quello presente in area II (solitamente su segnalazione amministrativa).

La chiusura dell'ordine di lavoro è effettuabile, invece, solo dal profilo As/400 presente in area II. Un secondo caso di errore, come precedentemente accennato, può provenire dall'area II e consiste, nella selezione in As/400, di un servizio diverso (quindi non erogato) rispetto a quello effettivamente reso. Come in precedenza, fornisco una situazione pratica a titolo chiarificativo.

In presenza di alcuni requisiti, la xxx fornisce su richiesta, un servizio bus di trasporto persone il cui importo per l'operazione è consultabile nel tariffario; tuttavia spesso viene erogato a titolo gratuito o con uno sconto del 50% sul dovuto. Può accadere che, il personale dell'area II inserisca nell'ordine di lavoro in As/400, in luogo del servizio appena accennato, l'operazione di trasporto persone verso una precisa destinazione esterna al compound xxx (servizio totalmente gratuito secondo tariffario).

Allo stesso modo del caso precedentemente fornito, il personale dell'area III, una volta riscontrata l'incongruenza, deve necessariamente riaprire l'intero ordine di lavoro in As/400 e contattare altresì il personale dell'area II affinché inserisca la voce di servizio richiesto ed effettivamente erogato, nella memoria del software.

La correttezza dei dati analizzati è necessaria non solo ai fini della fatturazione ma anche della contabilità e delle statistiche interne le quali, come verrà analizzato successivamente, sono elaborate grazie ad un software di business intelligence, ma si basano in via esclusiva sulle informazioni immesse in As/400. È immediato dedurre che la presenza di un errore genera, a sua volta, una catena di inesattezze che interesserà le attività svolte con gli altri software.

Volgendo ora l'attenzione alla **situazione numero 3**, cioè il caso particolare di errori nell'inserimento della resa, è necessario procedere con la rettifica dell'operazione. La resa, giova ricordarlo, è il numero di persone e talvolta anche di veicoli, che sono oggetto dell'erogazione dei servizi xxx: pertanto sono presenti sia la resa persone che la resa veicoli tra i campi d'interesse per la società.

La resa, come da precedente analisi, viene inserita in As/400 dal personale dell'azienda cliente responsabile della transazione e, successivamente, viene soltanto confermata dal personale xxx dell'area II. Nel caso in cui l'azienda cliente comunichi, successivamente alla chiusura dell'ordine, che la resa era diversa da quanto inserito nel software (a causa di un errore umano di computazione o di conteggio), il personale dell'area III comunica all'area II la necessità di procedere con una rettifica.

Il numero di persone o di veicoli che usufruiscono dei servizi xxx, costituisce un'informazione critica per l'elaborazione di statistiche e previsioni nonché per la fatturazione poiché incide sull'importo di tutte le lavorazioni eseguite: carico/scarico, transito, controlli di sicurezza ecc. In presenza dell'incombenza in esame, il personale dell'area II accede in As/400 al menù rettifiche inserendo il nuovo quantitativo comunicato dall'azienda cliente. Successivamente, in area III, si conferma l'avvenuta rettifica e, sempre tramite As/400, il personale procede a creare una nuova fattura aggiuntiva o una nota d'accredito.

Sarà formata una nuova fattura nel caso in cui nella prima resa inserita, cioè quella errata, sia stato conteggiato un ammontare (di persone e/o di veicoli) minore rispetto a quello risultante dalla correzione. In alternativa, se la resa inesatta avesse riportato un quantitativo maggiore del risultante dalla rettifica, il personale dell'area III procede formando una nota d'accredito che verrà scontata in compensazione della successiva transazione con la stessa agenzia cliente.

Sulla base di quanto analizzato riguardo alle modalità di risoluzione degli errori, ne risulta che dal profilo As/400 presente nei terminali dell'area III è possibile modificare prezzi e quantità di un'operazione e/o di annullarla all'occorrenza. Non è tuttavia possibile, in tale ufficio, inserire un nuovo servizio all'interno dell'ordine e di richiudere lo stesso: tali funzionalità sono concesse, in via esclusiva, al profilo As/400 presente in area II. Non è inoltre possibile, a causa delle autorizzazioni dei profili As/400, modificare le condizioni contrattuali e tariffarie in area III, sia per quanto concerne le scadenze di validità degli accordi (o del tariffario) che per l'importo; si tratta di task svolto necessariamente dal personale dell'area I che può cambiare il contenuto di tali campi. Per quanto riguarda la procedura di fatturazione di servizi accessori ed utenze come: pubblicità, assistenza ai servizi fotografici, interessi passivi di mora, organizzazione convegni, noleggio attrezzature, e spazi (quest'ultimo verrà ripreso in seguito), ecc., il personale dell'area III accede al menù di gestione dei documenti manuali in As/400 e procede inserendo le singole voci di servizio (insieme con l'importo dovuto) all'interno del documento che si intende creare.

È utile precisare che nella predisposizione della fattura il sistema As/400, tenendo conto di parametri reimpostati relativi alla tipologia di servizio erogato e di cliente (nazionalità e ed assoggettamento fiscale), applica anche il corretto trattamento IVA.

Parallelamente a tale funzionalità, As/400 registra tutti i dati necessari alla predisposizione periodica di IntraStat e Black List per la parte attiva.

L'analisi, da questo punto, viene svolta facendo riferimento anche ad alcune funzioni del modulo contabilità di As/400.

Nel dettaglio, accedendo al menù denominato "Contabilità Generale" di As/400, è possibile inserire la registrazione in partita doppia di tutte le operazioni eseguite dalla xxx. Per quanto riguarda la scrittura dei ricavi da attività gamma, sono individuabili 2 momenti di svolgimento dell'attività. Questo in ragione del fatto che il denaro contante prelevato dalle casse automatiche viene consegnato, raggiunto un determinato ammontare, nelle mani delle Guardie Giurate che provvedono al trasporto verso l'istituto bancario per il versamento nel conto corrente della società.

Pertanto, essendo il deposito successivo talvolta anche di una settimana rispetto al ritiro del contante dalle casse, in un primo momento il personale dell'area III registra l'incasso in dare nel conto relativo alla cassa della società ed in avere nel conto "Ricavi servizio "gamma" (nome non corrispondente a quello utilizzato dall'azienda).

Al momento del versamento della somma in conto corrente, basandosi sulla connessa ricevuta di conferma dell'operazione, il personale dell'ufficio III provvede ad effettuare la scrittura in cassa in avere e in dare nel conto corrente della società; giova ricordare che tutte le operazioni menzionate vengono sempre svolte mediante la funzione di contabilità generale di As/400.

Il controllo dei pagamenti parcheggi, effettuati nelle casse automatiche a mezzo Bancomat, Carte di Credito ecc., viene effettuato di norma mensilmente attraverso l'accesso al servizio di Home banking di rendicontazione contabile. Nel caso di problemi o di incongruenze riscontrate in sede di controllo, il personale dell'area III provvede a contattare i clienti per i necessari adempimenti. Nel caso dei pagamenti telematici, ricevuti con bonifico bancario, la scrittura contabile non coinvolgerà il conto cassa ma direttamente il conto relativo "banca conto corrente" e pertanto non verrà eseguita la procedura in "due tempi" menzionata nelle righe precedenti.

Un processo particolarmente interessante e trasversale è quello riguardante la fatturazione del servizio reso ad alcuni clienti che si avvalgono del servizio gamma: utilizzato oltre che dai clienti abituali, anche per l'accoglienza di soggetti quali: operatori esterni, Guardie Giurate, professionisti con partita iva ecc.

Le categorie di clienti summenzionate accedono al parcheggio tramite l' utilizzo di un badge elettronico che contiene, oltre a tutte le informazioni riguardanti l'anagrafica di ogni soggetto, anche il dato relativo alla necessaria o meno emissione della fattura per il servizio acquistato.

Le transazioni dei soggetti che utilizzano il badge per accedere al servizio gamma vengono memorizzate dal software di supervisione dei parcheggi ed organizzate in un apposito prospetto stampabile che evidenzia la richiesta di fattura.

Ai fini della registrazione in contabilità relativa all'erogazione del servizio gamma rileva che, nel complesso dei ricavi, il personale dell'area III dovrà detrarre gli importi da fatturare dal totale dell'incasso degli incassi ed inserirli nell'apposita scrittura di fatturazione in As/400. Viene eseguita, pertanto, una procedura che è simile, in termini di logica procedurale, a quanto analizzato con riferimento alla prassi adottata per l'emissione della fattura relativa ai servizi erogati alle unità.

Il software di business intelligence, da qui SBI, offre un ampio ventaglio di funzionalità rivolte all'elaborazione analitico-commerciale dei dati in possesso dalla xxx. Per processare le informazioni, SBI si appoggia al database As/400 attingendo la totalità dei dati che impiega per le proprie funzioni. L'operazione di trasferimento della gran quantità di informazione aggiunta o modificata quotidianamente in As/400, ha luogo in orario notturno.

Ciò avviene, in ragione del fatto che non si tratta solo della mera copiatura dei dati da un database ad un altro, ma soprattutto della reinterpretazione e del riordino degli stessi sotto un'altra logica. Questo rappresenta un grande limite per la capacità operativa della xxx sia in termini di efficacia che di efficienza: il fatto di non poter disporre in tempo reale dei dati immessi in As/400, ma di dover attendere normalmente il giorno successivo per visualizzarli ed elaborarli su SBI, comporta perdita di tempo e l'impossibilità di elaborare determinate informazioni in tempo reale (sia di nuovo inserimento sia risultanti da modifiche apportate dal personale).

Infatti, nel caso in cui un ufficio dovesse necessitare di lavorare sul programma SBI con dati del giorno stesso, deve rivolgersi agli addetti dell'area IT i quali provvedono manualmente ad avviare il trasferimento dell' informazione d'interesse da As/400 a SBI.

Merita particolare attenzione un difetto riscontrato nel trasferimento dati da As/400 a xxx. Il disservizio in analisi consiste nel fatto che SBI non percepisce, come dato di ricavo non recependolo quindi al suo interno, il valore di una fattura sin tanto che questa non è stata emessa tramite As/400.

In As/400 i dati riepilogativi sono visualizzabili (ed anche stampabili) sotto forma di schermate riassuntive che evidenziano le informazioni raggruppandole secondo i macro criteri: transazione, mese, unità e cliente. È possibile visualizzare i dati o del singolo o della totalità degli elementi contenuti in ognuna delle 4 classi sopra menzionate. Non è disponibile, ad esempio, né la funzionalità di visualizzazione del dettaglio di un singolo giorno ma solo dell'intero mese, né di 2 unità dello stesso cliente e nemmeno è possibile modificare manualmente le schermate di visualizzazione.

In questo senso, si può dedurre come SBI rappresenti una piattaforma di lavoro, introdotta nel sistema software xxx, per sopperire alle mancanze di As/400 in termini di: facilità di utilizzo, intuitività delle rappresentazioni fornite e soprattutto di capacità analitica delle informazioni in esso contenute nonché, come già in parte esposto, anche elaborate.

Pertanto, alle suddette motivazioni può essere affiancata anche la volontà della ricerca, da parte della xxx, della gestione ottimale dei tempi per l'estrazione e l'elaborazione dei dati. La facilità di utilizzo, del software SBI, rispetto ad As/400, deriva principalmente dal fatto che l'interfaccia di lavoro è di tipo Windows quindi le modalità d'uso prevedono l'impiego congiunto di mouse e tastiera (in As/400 l'uso del primo non è contemplato). In ogni caso è importante tener presente che, in ragione dell'ampia gamma di funzionalità offerte da SBI, il software in questione richiede un determinato livello di esperienza e di pratica di utilizzo per sfruttarne appieno le potenzialità.

Per quanto riguarda invece l'intuitività delle rappresentazioni fornite da SBI, l'affermazione è sostenuta sulla qualità della chiarezza e sulla quantità dei supporti grafici: tabelle, grafici a barre, grafici a torta, proiezioni tridimensionali ecc. Sempre con riferimento alle rappresentazioni ed alle possibilità di elaborazione dettagliata delle informazioni è da notare che, proprio in ragione della compatibilità di SBI con il sistema operativo Windows, il dialogo con altri programmi come Excel (ed in secondo luogo anche Access) consente libertà totale nel trasferimento dei dati dall'una all'altra piattaforma di lavoro.

Di fatto in SBI si creano, allo stesso tempo, sia una forma di ridondanza di dati sia di impropria “creazione” di nuova informazione. Ridondanza perché non viene utilizzato né introdotto nulla di diverso da quanto già presente in As/400, ma una diversa organizzazione dei dati in termini di capacità di incrocio pivotale, unita anche ad un livello di dettaglio e di specificazione maggiori. Ciò contribuisce a fornire all’operatore commerciale di SBI una capacità ed un livello di analisi dinamica in linea con le effettive esigenze della xxx, mettendolo altresì nella condizione raggiungere una comprensione dettagliata delle possibili criticità.

L’impropria creazione di nuova informazione deriva, pertanto, proprio dalla possibilità di incrociare e di lavorare con dati molto più dettagliati e meglio organizzati rispetto a quanto è possibile ottenere in As/400, questo consente di ottenere nuova conoscenza sulla base, di fatto, degli stessi dati di partenza.

Le funzioni elencate sono utili alla xxx per valorizzare il proprio sistema di attività e per ottimizzare il proprio operato anche in termini di organizzazione della turnistica del personale e delle varie maestranze impiegate. Inoltre, il vantaggio di avere a disposizione uno strumento di grande capacità analitica e soprattutto in grado di offrire un’interfaccia chiara ed intuitiva, porta con sé la possibilità di determinare uno scenario realistico del trend della domanda: condizione senza la quale non sarebbe effettuabile una programmazione complessiva a medio - lungo termine.

Ad esempio, grazie all’elaborazione di statistiche spesso rese di lettura più immediata avvalendosi di rappresentazioni grafiche, è possibile ricavare informazioni utili per proporre ed applicare al cliente condizioni contrattuali particolari o di rinegoziarle alla luce dei trend cliente (non essendo gli andamenti del mercato supportati in SBI) o, ancora, considerando il tasso effettivo d’utilizzo delle strutture.

Nel complesso, il software As/400 presenta delle notevoli mancanze in termini di rigidità strutturale nell’organizzazione dei diversi profili, di facilità d’utilizzo e di reportistica.

4. Business Process Reengineering

Nel capitolo 2 è stato presentato l'approccio di evoluzione, ovvero di cambiamento incrementale che prevede l'adattamento della tecnologia, già disponibile all'interno dell'impresa, per aggiornare il sistema informativo in modo tale da assicurare competitività nel mercato. Qualora non sia possibile, per ragioni di incompatibilità e rigidità del sistema legacy nei confronti degli interventi di migrazione o perché economicamente non conveniente, per l'organizzazione, conservare parte della tecnologia esistente, si rendono necessari cambiamenti di tipo radicale.

Come dimostrato con il caso aziendale del capitolo 3, la presenza e l'utilizzo di un sistema informativo all'interno di una realtà aziendale non riguardano esclusivamente l'impiego di un mezzo accessorio per lo svolgimento delle attività, ma sono proprio queste ultime a modificarsi, armonizzandosi in modo tale da combaciare il più possibile con le funzionalità della tecnologia disponibile.

Per tali ragioni, il cambiamento radicale, inteso come sostituzione del sistema informativo con una soluzione aggiornata ed assolutamente diversa dalla precedente, presuppone anche un ripensamento della totalità dei processi aziendali che ruota intorno alla tecnologia da implementare. In questo capitolo verrà trattata la migrazione, con le relative fasi ed indici economico-finanziari per la valutazione di tale progetto d'investimento, intesa come cambiamento radicale del sistema informativo aziendale. Il Business Process Reengineering²⁸ (talvolta indicato come BPR) comporta cambiamenti della struttura e delle attività aziendali: oltre alla tecnologia presa singolarmente, si tratta di riconfigurare i ruoli delle risorse umane, i tempi, le modalità di comunicazione interna ecc.

In tali procedure, la posizione dell'information technology è trasversale a tutte le altre funzioni aziendali poiché facilita l'automazione, permette di implementare pratiche di flessibilità anche nella manifattura, rende possibile la delocalizzazione e la comunicazione tra le varie sedi ed uffici, abilita il risparmio di materiale cartaceo ed uno svolgimento più veloce della produzione.

²⁸ Sotiris Zigiari: Business Process Reengineering, 2000

Per ogni impresa, il raggiungimento di un elevato grado di efficacia e di efficienza è critico perchè ha acquisito, nel corso degli ultimi anni, importanza sempre maggiore per la creazione di valore per il cliente.

Questo poiché la progressiva liberalizzazione dei mercati di tutto il mondo, che ha rappresentato uno dei presupposti per la globalizzazione dell'economia, ha comportato anche l'affermazione di nuove caratteristiche della competizione: visibilità allargata, instabilità, fluttuazioni della domanda e necessità di risposta rapida ai mutamenti di mercato.

Tutti questi cambiamenti comportano la necessità di attuare procedure di trasformazione organizzativa dove non si tratta di modificare solo il sistema informativo, inteso come componenti hardware e software, ma l'intero modo di lavorare. Secondo Hammer e Champy (1993) il Business Process Reengineering è definibile come:

*"the fundamental rethinking and radical redesign of the business processes to achieve dramatic improvements in critical, contemporary measures of performance, such as cost, quality, service and speed"*²⁹.

Fornisco ora un breve esempio, tanto semplice quanto efficace, per meglio inquadrare le pratiche di BPR ed i benefici per l'azienda conseguenti alla loro attuazione. Nel caso di un'organizzazione verticale, ovvero dell'esecuzione delle attività seguendo una sequenza rigida e strutturata secondo le diverse funzioni, un problema alquanto ricorrente consiste nel fatto che i clienti devono rapportarsi, solitamente, con tanti membri dell'impresa quante sono i servizi che devono richiedere.

Figura 17. Un esempio di organizzazione verticale in ambiente bancario



Fonte: adattamento da Sotiris Zigiariis: *Business Process Reengineering*, 2000

²⁹ M. Hammer, J.A. Champy: *Reengineering the Corporation: A Manifesto for Business Revolution*, Harper Business Books, New York, 1993

Per quanto riguarda, ad esempio, lo svolgimento delle operazioni di front office in ambiente bancario, tradizionalmente (si veda la figura 17) un cliente che intende inoltrare una richiesta di mutuo, aprire un conto ed ottenere la tessera bancomat dovrà presentarsi presso le postazioni di tre diversi operatori.

Lo svolgimento delle procedure secondo tale modalità è giustificato dal fatto che i singoli addetti dispongono di informazioni relative solo alla loro area di interesse non sono in grado di dialogare con il resto dei colleghi su temi che vanno oltre la sfera di specializzazione di ognuno. Per migliorare il servizio complessivo in termini di velocità di svolgimento delle funzioni e di capacità di coordinamento, è necessario che l'istituto di credito si interroghi sulle modalità con cui il cliente si rapporta con l'azienda ed ottenga quanto richiesto. Nel caso specifico, si tratta di aumentare la soddisfazione del cliente facendo in modo che sia possibile interagire con una persona sola per l'ottenimento di più servizi.

Figura 18. Le pratiche di “One Stop Shopping in ambito bancario”



Fonte: elaborazione personale

Con riferimento al caso in esame, l'istituto di credito potrebbe creare la figura del “case manager” e fare in modo che il cliente si relazioni solo con quest'ultimo per l'ottenimento dei tre servizi menzionati. Il case manager si qualifica come tramite sia nei confronti del cliente sia per il coordinamento di una squadra d'impiegati dell'azienda. Essendo la concessione di mutui l'attività caratteristica e di maggior importanza per una banca, il case manager stesso si occupa della procedura di

completamento di un modulo, in formato elettronico, che viene trasmesso in tempo reale ad un altro membro del team. Il controller, seconda figura coinvolta nella procedura, si occupa di valutare la solvibilità del cliente che richiede il mutuo: se quest'ultimo non dovesse presentare i requisiti di affidabilità necessari, il controller rifiuta la richiesta ed invia la comunicazione al case manager il quale provvede a comunicarne le motivazioni al cliente.

In caso contrario, qualora il richiedente presenti le caratteristiche necessarie per la concessione del mutuo, il modulo elettronico viene trasmesso all'ufficio crediti che provvede a calcolare la struttura degli interessi e le condizioni di pagamento delle rate. Viene prodotta la documentazione necessaria che, in formato elettronico, viene approvata ed inviata al case manager, che la propone al cliente e conclude il contratto. È importante sottolineare che durante la procedura di valutazione della solvibilità del richiedente, il case manager ha avviato anche la richiesta di apertura di un conto corrente con predisposizione della tessera bancomat.

In tal modo, il cliente ha la possibilità di uscire dall'istituto di credito con un mutuo, un conto corrente e la rispettiva tessera bancomat. I vantaggi sono riscontrabili, come precedentemente accennato, sia nei confronti del cliente in termini di maggiore soddisfazione sia per la banca, poiché è possibile: ridurre i tempi, aumentare la produttività del personale, ridurre al minimo l'utilizzo di materiale cartaceo, ecc.

Il passaggio da un'organizzazione inizialmente funzionale ad una a "schema parallelo" è stato reso possibile sia per via del cambiamento delle modalità di svolgimento delle operazioni aziendali, ma soprattutto grazie all'implementazione di un sistema informativo efficace che consente lo scambio rapido di informazioni tra centri decisionali. Com'è possibile notare dalla lettura dell'esempio, il sistema informativo determina una nuova configurazione del modo di "fare impresa".

Pertanto, nel caso in cui un'organizzazione ritenga opportuno un cambiamento evolutivo radicale della propria struttura IT, la reingegnerizzazione dei processi è necessaria per creare corrispondenza tra le funzionalità della nuova tecnologia e le modalità attraverso le quali l'azienda crea valore.

4.1 Mrp I, Mrp II e l'introduzione degli ERP

La soluzione tecnologicamente più avanzata nel campo dei sistemi informativi aziendali è rappresentata dai sistemi ERP, acronimo di Enterprise Resource Planning. Tali strumenti consentono all'azienda, attraverso un'organizzazione per moduli estremamente integrata, il controllo di tutte le operazioni svolte. Le funzionalità degli ERP saranno approfondite in seguito tuttavia, nel momento in cui un'azienda ritiene opportuno procedere con la sostituzione del proprio sistema legacy o ancora di introdurre per la prima volta l'uso di un sistema informativo, il cambiamento comporterà un'evoluzione ed un ripensamento dei processi.

Per meglio inquadrare le potenzialità operative di una sistemi ERP è utile confrontarle con quanto offerto dai paradigmi precedenti. L'avanzamento della tecnologia informativa da utilizzare in ambito aziendale ha seguito principalmente, nel corso della storia, lo sviluppo nel campo degli hardware e software per computer. Il fattore che richiedeva maggior attenzione, durante gli anni '60, per quanto riguarda le organizzazioni produttive era rappresentato dal monitoraggio dei livelli di magazzino. Questo in ragione del fatto che per le aziende non era praticabile una procedura di fornitura "just in time", necessaria per soddisfare le richieste di una domanda sempre più mutevole, e nel contempo rimanere competitivi sul mercato.

La difficoltà in esame è conseguente al fatto che di norma, un fornitore, è disposto a concedere clausole contrattuali più favorevoli (dilazioni di pagamento, sconti, omaggi ecc.) per il cliente nel caso in cui gli ordini siano quantitativamente elevati. Perseguendo una politica di fornitura "just in time", consistente in ordini di numerosi piccoli lotti per minimizzare il valore delle scorte in magazzino ed i costi associati (principalmente mantenimento e deperimento), risultava impossibile ottenere condizioni vantaggiose per la fornitura e tutto ciò doveva necessariamente riflettersi sul prezzo per il cliente finale. La competitività³⁰ in quel periodo era focalizzata non tanto sulla qualità, che acquisterà importanza negli anni successivi, quanto sulla componente prezzo, pertanto l'attenzione delle aziende spesso era rivolta alla ricerca del minor costo di produzione.

³⁰ Volpato G. (a cura di), *Economia e Gestione delle Imprese. Fondamenti e applicazioni*, Carocci 2009

In ragione di ciò, vennero appositamente progettate, sviluppate ed implementate tecniche per operare in maniera più efficiente con grandi quantità di risorse in inventario. Si utilizzarono tecnologie di controllo automatico dell'inventario (Inventory Control o IC)³¹, si tratta di sistemi chiaramente definibili legacy, basati sull'utilizzo di computer di linguaggi quali Algol, Fortran e Cobol, in grado di monitorare il livello di scorte in magazzino segnalando altresì il momento di riordino. È importante precisare che il riordino veniva eseguito per lo più in secondo la modalità a “quantità fissa” ovvero il lotto, costituito sempre da un identico ammontare di materiale, veniva richiesto al fornitore nel momento in cui il livello di magazzino scendeva sotto una determinata soglia. I calcoli erano basati sulla minimizzazione sia delle spese di riordino sia di mantenimento in magazzino.

Il passo successivo in termini di sistemi informativi aziendali fu l'introduzione, negli anni '70, dei Material Requirement Planning, spesso conosciuti come MRP I. Questo passaggio fu dettato dal fatto che in ambiente d'impresa diventava sempre più chiaro che la politica di mantenimento di un grande ammontare di scorte in magazzino non era più praticabile ed economicamente conveniente. Come è possibile intuire dal nome di questa nuova soluzione, gli MRP rappresentano una grande innovazione per quanto riguarda la pianificazione dell'utilizzo dei materiali nel processo produttivo. Vengono introdotti strumenti operativi come il piano principale di produzione (in lingua inglese “master production schedule”) che elenca le quantità di prodotto finito da realizzare suddivise per periodo e la distinta base (“bill of materials” in inglese) che, a completamento del piano principale di produzione, riporta le informazioni sui singoli componenti in termini di quantità e di tempi necessari per realizzare i sotto assemblati e successivamente il prodotto finale.

I due documenti venivano complessivamente gestiti da un sistema computerizzato e, leggendo a ritroso la distinta base, è possibile identificare quando devono essere disponibili al più tardi i componenti o di un unico prodotto o di un lotto di prodotti. Sulla base di tali informazioni, la quantità disponibile di materiali in magazzino o in arrivo da parte del fornitore possono essere impiegate per determinare il fabbisogno di risorse.

³¹ C. Ptak, E. Schragenheim, ERP: Tools, Techniques, and Applications for Integrating the Supply Chain, St. Lucie Press, 2000

La gestione degli ordini assumeva quindi una codificazione estremamente precisa ed accurata, in grado quindi di consentire all'impresa di rimanere competitiva sul mercato tramite azioni di modifica delle tempistiche di formazione dell'ordine di fornitura, cancellazione, ed eventuale formazione di una nuova richiesta³². La capacità di pianificare la produzione in modo efficiente e sistematico portò ad un importante aumento della qualità dei prodotti offerti sul mercato, spostando il paradigma competitivo come accennato in precedenza, dal prezzo verso questa nuova leva³³. Per quanto riguarda le aziende di produzione, la gestione della fornitura ed il magazzino non rappresentano le uniche priorità organizzative e, grazie al progressivo potenziamento delle attrezzature hardware e software, i sistemi MRP di base vennero arricchiti con ulteriori funzionalità.

In particolare, vennero progressivamente introdotti degli strumenti per consentire il monitoraggio contemporaneo sia dei livelli di produzione sia delle vendite: in tal modo l'aspetto della pianificazione assumeva una maggior integrazione a livello multifunzionale. L'impresa era pertanto in grado di schedulare più efficientemente la produzione e di fare previsioni circa l'andamento degli ordini (detto anche demand management), della domanda e della capacità di risposta dell'organizzazione.

Progressivamente si affermò con sempre maggior enfasi la necessità di ottimizzare lo svolgimento dei processi produttivi, sincronizzando l'arrivo di materiali negli stabilimenti con l'effettivo fabbisogno produttivo; nel corso degli anni '80, infatti, si passò all'utilizzo dei Manufacturing Resource Planning, spesso chiamati solo MRP II. I nuovi sistemi permettevano di coordinare non solo, come per gli MRP I, la gestione degli ordini ma tutte le fasi riguardanti strettamente il processo produttivo e quindi le linee, lo sviluppo di nuovi progetti, la distribuzione, nonché la gestione delle risorse umane (principalmente turni e buste paga).

Sempre durante gli anni '80, gli MRP II vennero ulteriormente sviluppati permettendo anche di monitoraggio costante della situazione finanziaria dell'azienda; tale funzionalità, unita al controllo totale delle operazioni legate alla produzione, consentiva di avere una visione complessiva dell'attività aziendale. La possibilità di agganciare l'amministrazione alla produzione abilitava alla formazione di piani delle attività molto

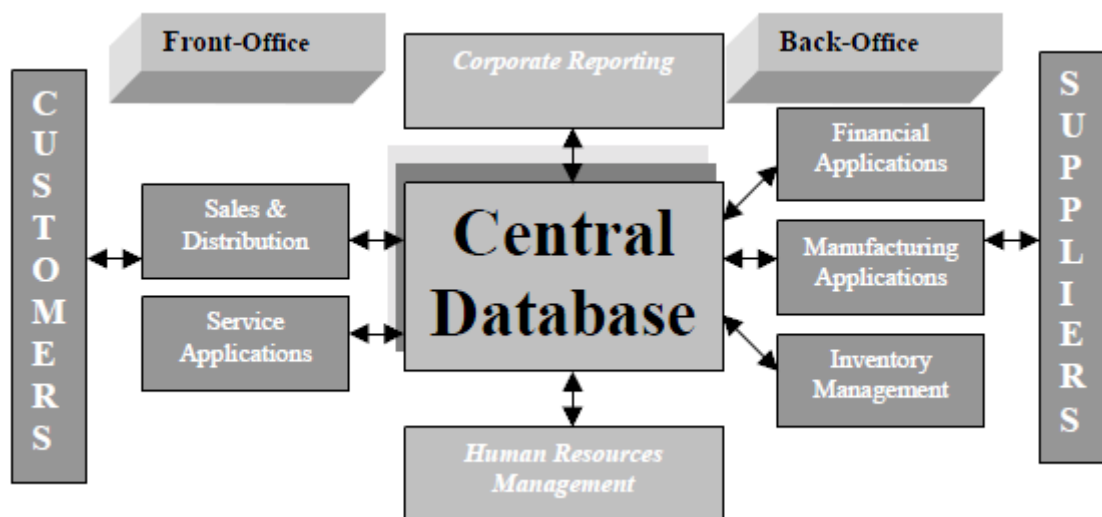
³² E. J. Umble, R. R. Haft, M. M. Umble; Enterprise resource planning: Implementation procedures and critical success factors, 2002

³³ S. Shankarnarayanan; ERP systems: using IT to gain a competitive advantage, 2000

dettagliati, prospetti finanziari a medio-lungo termine suggerendo al contempo le soluzioni per allineare gli eventuali risultati non coincidenti con quanto precedentemente deliberato. Sull'onda della continua espansione delle funzionalità disponibili, tra la fine degli anni '80 e l'inizio degli anni '90 il paradigma dei sistemi MRP II venne sostituito da quello degli ERP, acronimo di Enterprise Resource Planning³⁴.

Dalla lettura del nome per esteso è possibile dedurre che le funzionalità di questi sistemi non si limitano al monitoraggio dei materiali in giacenza (MRP I) o al controllo di tutti gli aspetti legati alla produzione (MRP II) ma, prerogativa degli ERP, consiste nel fornire una piattaforma di lavoro integrata per la gestione dell'intero sistema azienda.

Figura 19. Schema esplicativo della struttura ERP



Fonte: M. A. Rashid, L. Hossain, J. D. Patrick ; *The Evolution of ERP Systems: A Historical Perspective*

Tratto caratteristico dei sistemi Enterprise Resource Planning è quello dell'organizzazione secondo moduli, ognuno progettato per supportare una singola area funzionale come ad esempio la produzione, il marketing, la programmazione, le vendite, la contabilità, la gestione delle risorse umane, la distribuzione, la finanza, il magazzino, la manutenzione, lo sviluppo di nuovi progetti, le spedizioni ed i trasporti.

Grazie a tale architettura l'impresa è in grado di svolgere tutte le attività tramite l'impiego di un'unica piattaforma di lavoro altamente integrata che apporta, come

³⁴ M. A. Rashid, L. Hossain, J. D. Patrick ; *The Evolution of ERP Systems: A Historical Perspective*, 2002

principale vantaggio, lo scambio di informazioni tra aree funzionali utilizzando un unico linguaggio ed un solo formato comune. Durante gli anni '90, le maggiori aziende produttrici di sistemi ERP aggiunsero un serie di nuovi moduli e funzioni per espandere ulteriormente le potenzialità operative dei software, per tale motivo alcuni definiscono questa fase come l'introduzione degli "extended ERPs".

Le estensioni includono il modulo per la gestione della catena di fornitura (Supply Chain Management, SCM), nuove soluzioni per le pratiche di e-business come la gestione delle relazioni con il cliente (Customer Relationship Management, CRM) e ancora, la pianificazione avanzata delle operazioni (Advanced Planning and Scheduling, APS). Per quanto riguarda il primo, le pratiche di SCM tramite l'uso dello strumento informatico permettono di controllare, in maniera integrata, il flusso di beni e/o servizi che vengono apportati da fornitori e subfornitori fino ad arrivare al cliente finale.

Si tratta d'instaurare un canale comune, spesso tramite l'implementazione dello stesso software tra attori della filiera, per ottenere uno scambio rapido di informazioni circa i fabbisogni, le tempistiche, lo stato delle consegne ecc. È necessario precisare che le pratiche di SCM non coinvolgono esclusivamente le operazioni a monte della singola impresa bensì anche il business a valle dell'organizzazione. Ad esempio, per un'azienda produttrice di mobili in legno, i rapporti con i fornitori (a monte) potrebbero riguardare l'acquisto di materia prima mentre, in riferimento ai clienti (a valle), la controparte è rappresentata dalle piattaforme di distribuzione per il coordinamento delle spedizioni di merce.

Con riferimento ora alle attività di CRM, esse consistono nell'insieme di pratiche e strumenti volte a consentire all'azienda di instaurare e mantenere nel tempo determinate relazioni con il mercato a valle, che producano la massima creazione di valore per l'impresa e per i clienti. Gli ERP possono essere utili per creare strutture di front office, ossia il rapporto vero e proprio con il cliente e di back office per misurare ed analizzare i dati e gli esiti delle relazioni. In ambito informatico gli strumenti possono essere forum per appassionati, chat, mailing list, formazione di preventivi, tracciamento del cliente all'interno del sito internet aziendale, analisi della storia dei pagamenti ecc. Gli strumenti di APS, in ambito di sistemi ERP, consentono di pianificare i ritmi di produzione in relazione all'andamento della domanda, così da assicurare un livello minimo di scorte in magazzino e massima efficienza nell'utilizzo degli impianti.

4.2 L'investimento in sistemi informativi

L'investimento può essere definito come la decisione dell'impresa di aumentare la propria dotazione di capitale, acquistando mezzi di produzione, terreni, fabbricati, tecnologie, allo scopo di incrementare la propria capacità produttiva³⁵. La decisione in esame implica, in primo luogo, l'acquisizione del diritto di possedere o di controllare una risorsa; tale operazione implica la corresponsione di un prezzo che rappresenta chiaramente un costo per l'azienda. In secondo luogo, un'ulteriore caratteristica tipica dell'investimento, è rappresentata dal fatto che i benefici, derivanti dal possesso e/o dall'utilizzo di un'attività patrimoniale si manifesteranno in futuro.

Sulla base della definizione dell'attività d'investimento derivano due conseguenze fondamentali:

- è necessario individuare una procedura per la definizione del momento in cui ha senso compiere un investimento;
- è necessario disporre di strumenti per stimare il valore economico futuro che un'attività può apportare al sistema impresa.

È chiaro che, i sistemi informativi aziendali, anche in base a quanto analizzato nei capitoli precedenti, sono un asset produttivo ormai indispensabile al pari dei macchinari, degli immobili e delle risorse umane. Pertanto, nonostante la forte componente immateriale dell'investimento information technology (si pensi all'introduzione di un software ERP) la decisione di attuare tali operazioni non è differente, a livello di valutazioni economico-finanziarie, dalle procedure utilizzabili per qualsiasi altro tipo di investimento fisico. La decisione di acquisire un sistema ERP (sia hardware sia software) spesso implica anche la riorganizzazione delle attività aziendali BPR affinché combacino con le modalità di funzionamento del nuovo sistema informativo.

Ogni momento di transizione comporta per l'impresa un periodo di grande turbolenza interna e, considerata anche la grande consistenza in termini di costo monetario

³⁵ Roberto Tamborini, Mercati finanziari e attività economica, Cedam 2001

necessario per l'implementazione di un ERP, la decisione di investire in tal senso viene presa dai vertici aziendali. Per quanto concerne l'argomento di questa tesi, il responsabile della funzione di information technology (CIO, Chief Information Officer) gestisce un centro di costo ovvero un segmento aziendale nel quale ha controllo solo sul livello di risorse impiegate ma non sull'output e soprattutto sulle decisioni di investimento. Nello specifico, il CIO ha a disposizione un budget di spesa e, date determinate risorse, è incaricato di apportare un livello soddisfacente di servizi informativi all'azienda. I vertici decisionali, comunque, individuano la necessità di modificare le modalità di creazione di valore, investendo in beni capitali, sulla base di dati provenienti dal marketing, dalla contabilità, dalla produzione e dalla gestione delle infrastrutture. Questo flusso d'informazioni, che proviene originariamente da modelli analitici, piani di produzione, clienti e dati contabili, è necessario in quanto i vertici aziendali non sono materialmente in grado, per motivi di competenza, di conoscere ogni particolare ed esigenza di ciascuna delle aree operative dell'organizzazione.

Tabella 3. Fonti ed informazioni che suggeriscono la necessità di investire

Tipo di informazione	Problematica	Manifestazione	Provenienza
Capacità	Insufficiente	Previsione superiore alla capacità	Marketing
		Introduzione pianificata di un nuovo prodotto	Ricerca e sviluppo, marketing
		Vendite superiori alla capacità	Marketing
Costo	Può essere ridotto	Modelli o studi	Progettazione
	Troppo elevato	Prezzi diminuiti	Marketing
		I costi degli input sono aumentati	Contabilità
Qualità	Da migliorare	Modelli o studi	Progettazione
	Insufficiente	Bisogni dei clienti	Marketing
		Prezzi diminuiti	Marketing
		Aumento performance	Marketing

Fonte: adattamento da J. Bower: Managing the resource allocation process, HBS press, 1996

Una volta evidenziata l'esigenza di investire e confermata tale decisione da parte dei vertici aziendali, questi ultimi delegano la presentazione del progetto d'investimento ai responsabili delle aree coinvolte. Il passaggio in esame è necessario sia in quanto i massimi organi decisionali non sono in grado di conoscere dettagliatamente lo svolgimento delle operazioni in ogni singola unità, sia perché i responsabili dei centri di costo dispongono delle competenze necessarie per la scelta e la presentazione delle soluzioni tecnologiche più idonee a garantire il successo delle operazioni d'investimento e, come visto in precedenza, il miglioramento delle performance aziendali.

Solitamente, i vertici aziendali, ovvero amministratori delegati (Chief Executive Officer, CEO) o manager di divisione impongono due vincoli: un tetto massimo di spesa stabilito sulla base dei dati contabili e dei risultati da conseguire e un livello minimo percentuale di ritorno, chiaramente previsto, sull'investimento. Tale parametro viene calcolato con utilizzando il ROI (Return On Investment)³⁶.

$$ROI \text{ operativo (\%)} = \frac{\text{Risultato operativo gestione caratteristica}}{\text{Capitale investito netto operativo}}$$

Dove il numeratore riporta il risultato in bilancio prima del pagamento degli interessi e delle imposte ma scontato degli ammortamenti e degli accantonamenti, il tutto senza tener conto della gestione finanziaria (proventi netti da partecipazioni strategiche). Il denominatore, invece, è la somma del capitale circolante netto operativo composto da rimanenze, crediti e debiti operativi a breve (verso fornitori e clienti), attività finanziarie che non costituiscono immobilizzazioni e del capitale immobilizzato operativo netto ossia (immobili, impianti, macchinari e sistemi informativi al netto dell'ammortamento). Il risultato di tale rapporto, espresso in valore percentuale può essere usato come termine di valutazione per stabilire un livello minimo di rendimento: ad esempio può essere imposto il vincolo di non considerare un'alternativa di investimento se non si prevede che quest'ultima possa generare un ROI che sia di almeno 8%.

³⁶ U. Sostero, P. Ferrarese, M. Mancin, C. Marcon, Elementi di Bilancio e di Analisi Economico-Finanziaria Cafoscarina, 2011

Nel complesso, la decisione di investire in sistemi informativi riguarda l'agire su attività patrimoniali che migliorano l'efficienza operativa e/o accrescono i ricavi. Non si tratta dunque di eseguire lavori di ammodernamento strutturale o di adeguamento dei locali per rispettare nuove norme di sicurezza: in tal caso la scelta degli interventi possibili sarebbe molto limitata, rispetto alle soluzioni prospettabili nel caso oggetto di analisi, essendo i risultati finali già fissati poiché disposti da obblighi legislativi.

Nel caso dei sistemi informativi un'azienda, anche nella condizione paradossale in cui il bisogno di investimenti in materia sia molto evidente, potrebbe decidere di non impiegare risorse economiche in siffatte attività rimandando la decisione al periodo (solitamente anno o trimestre) successivo. Quello che rileva è che, qualora un'azienda decidesse di investire in attività patrimoniali che migliorano l'efficienza operativa e/o i ricavi, la scelta è discrezionale e come tale molto accurata.

I responsabili di business unit ai quali è delegata la selezione delle opzioni per ragioni di competenze specifiche in materia, devono essere in grado di dimostrare in modo chiaro agli organi superiori che le scelte individuate comporteranno all'azienda vantaggi economici superiori, comunque maggiori dei costi d'acquisizione. Per ottenere ciò sono disponibili molti strumenti matematici; nella circostanza, giova precisare che non esiste un'unica tecnica consolidata ed universalmente accettata bensì una serie di pratiche diffuse e rafforzate dall'evidenza nella validità. Un valido punto di partenza è il periodo di recupero³⁷ (Payback Period in inglese, PP) che stima il periodo temporale, normalmente espresso in anni, affinché il costo sostenuto per un investimento venga recuperato grazie ai ricavi addizionali da esso generati.

$$P.P. = \frac{\text{Totale uscite di cassa per l'acquisizione dell'attività}}{\text{Flussi di cassa o risparmi annui generati durante la vita dell'attività}}$$

Applicando il metodo del Payback Period, se il costo per l'acquisizione e l'implementazione di un ERP dovesse essere di 120.000 € ed i risparmi complessivi attesi (tempo, sprechi di materiali, ottimizzazione di turni lavorativi, rotazione del magazzino ecc.) quantificati in 40.000 € all'anno allora il periodo di recupero risulterà essere di 3 anni.

³⁷ Robert Simons (a cura di Franco Amigoni), Sistemi di controllo e misure di performance, Egea, 2004

Nel caso in cui i risparmi, o le entrate addizionali siano irregolari, ad esempio per anno: 30.000 € il primo, 40.000 € il secondo, 50.000 € il terzo, basterà sottrarre le somme al costo dell'investimento per determinare il momento esatto in cui la differenza diventa negativa, con le somme indicate sarebbero necessari 3 anni. In presenza di investimenti differenti, che rispettano i requisiti di spesa e di ROI precedentemente discussi, quello con il periodo di recupero minore sarà preferibile agli altri, considerato il minor tempo necessario al raggiungimento della soglia di guadagno.

Il metodo del Payback Period è simile, per logica concettuale, al più noto metodo del Break Even Point (BEP, letteralmente punto di pareggio). Questo indicatore analizza la spesa in capitale produttivo, tra cui è possibile annoverare anche la spesa per l'acquisizione e l'implementazione di un ERP, dal lato delle vendite. Nel dettaglio, tale approccio, permette di determinare la quantità di output, ossia di prodotto, venduta necessaria per coprire i costi di un investimento.

$$\text{Quantità BEP} = \frac{\text{Costi fissi totali}}{\text{Margine di contribuzione unitario}}$$

Il margine di contribuzione unitario è il risultato della differenza tra il prezzo di vendita del singolo prodotto ed i costi variabili unitari sostenuti per la sua produzione. Sia il Payback Period sia l'analisi di Break Even Point sono indubbiamente strumenti decisionali utili per una prima riflessione sulla scelta delle opzioni di investimento. Entrambi gli indicatori scontano tuttavia una serie di problematiche dovute alla loro natura: il BEP, infatti, ha validità solo nel breve periodo poiché considera prezzi di vendita costanti e rappresenta la componente stagionale di alcune produzioni.

Per quanto concerne il Payback Period, il metodo è largamente usato vista l'intuitività dello strumento che però non tiene conto delle variazioni future del valore monetario: tener conto di tassi quali l'inflazione o di quello compreso nelle rate per ripagare il debito contratto ai fini accedere all'investimento porta alla determinazione di un risultato finale molto più realistico.

Il metodo dei flussi di cassa scontati non si limita a considerare le entrate di cassa future nette ma riconosce anche che i guadagni futuri valgono meno di quelli attuali. Solitamente è utile partire dalla costruzione di un diagramma importi-epoche³⁸ che indichi chiaramente i flussi di cassa in entrata ed i rispettivi tassi di sconto variabili suddivisi per periodi (solitamente anni), fornisco di seguito un esempio.

Tabella 4. Esempio di prospetto di flussi di cassa

Risparmi di costo							
Investimento iniziale 1/01/14	Anno 1 31/12/2014	Anno 2 31/12/2015	Anno 3 31/12/16	Anno 4 31/12/2017	Anno 5 31/12/2018	Anno 6 31/12/2019	Anno 7 31/12/2020
- 120.000 €	40.000 €	40.000 €	40.000 €	40.000 €	40.000 €	40.000 €	40.000 €
Tasso di sconto							
0,00	0,909	0,826	0,751	0,683	0,621	0,564	0,513
Valore attuale							
120.000 €	36.360 €	33.040 €	30.040 €	27.320 €	24.840 €	22.560 €	20.520 €

Fonte: elaborazione personale con dati casuali

Come da esempio utilizzato per il Payback Period, l'investimento iniziale è ipotizzato in 120.000 € e si prevede di ottenere un ritorno (risparmi e/o guadagni aggiuntivi) di 40.000 € l'anno, l'investimento ha una vita utile di 7 anni. Guardando strettamente al risparmio ottenibile da tale operazione si potrebbero sommare le entrate annuali e sottrarre il costo iniziale, in tal modo si otterrebbe un risultato di $(40.000€ * 7) - 120.000€ = 160.000€$.

Utilizzando invece il metodo del valore attuale netto (conosciuto anche come NPV, Net Present Value), sommando quindi la somma dei flussi di cassa futuri scontati e sottraendo il costo iniziale dell'investimento si ottiene un risparmio effettivo di 74.680€; la differenza tra i risultati ottenuti con le due metodologie è notevole. Chiaramente, l'accuratezza di un'analisi di NPV dipende sia dal grado di incertezza circa la stima dei flussi di cassa futuri attesi sia dai livelli ipotizzati dei tassi di sconto. Spesso quest'ultimo, nell'ambito degli studi macroeconomici è rappresentato dal tasso di inflazione ovvero dalla diminuzione nel tempo del potere d'acquisto della moneta.

³⁸ A. Basso, P. Pianca; Introduzione alla Matematica Finanziaria, Cedam, 2012

Per quanto riguarda il contesto strettamente aziendale, risulta più corretto pensare al tasso di sconto come al costo che gli organi dirigenti devono pagare agli azionisti ed ai finanziatori per l'impiego delle risorse finanziarie da essi fornite. Pertanto, il tasso di sconto corretto per i calcoli di convenienza nell'attuazione di un investimento è il costo medio ponderato del capitale (WACC acronimo di Weighted Average Cost of Capital).

$$Wacc = Kd \times (1 - t) \times \frac{D}{(D + E)} + Ke \times \frac{E}{(D + E)}$$

Dove:

- Kd =costo del debito(incluse le tasse)
- t =aliquota fiscale
- D = debiti finanziari
- Ke = costo dell'equity
- E = equity

Il Wacc rappresenta il tasso minimo che l'impresa deve guadagnare da ogni investimento per generare un rendimento sufficiente a pagare i fornitori di capitale, sia azionisti sia finanziatori esterni (banche, detentori di titoli di credito ecc.), per un ammontare uguale ai rendimenti attesi in relazione al livello di rischio dell'investimento ed al costo opportunità del capitale (possibilità di impieghi alternativi).

Per un'azienda, l'incapacità di restituire almeno l'importo del Wacc ad azionisti e creditori significherebbe la perdita dei finanziamenti poiché, per i fornitori di capitale, l'attività non sarebbe più profittevole. Conseguentemente, gli organi dirigenziali non avrebbero più accesso alle somme necessarie per effettuare investimenti futuri.

Un altro strumento largamente utilizzato in azienda per le decisioni di investimento è il calcolo del tasso interno di rendimento (TIR o IRR, Internal Rate of Return in lingua inglese). Per comprendere questa metodologia è utile iniziare confrontandola con il precedente metodo dei flussi di cassa scontati: in quel caso sia le entrate periodiche risultanti dall'investimento sia i tassi di sconto erano considerati come dati. Anche nel calcolo del TIR le rate periodiche (i 40.000 € l'anno) sono fissate ma, il valore attuale, (il costo dell'investimento di 120.000 €) è uguale a zero e l'incognita è il tasso di sconto in grado di risolvere tale equazione.

$$0 = CF_0 + \frac{CF_1}{(1+i)} + \frac{CF_2}{(1+i)^2} + \frac{CF_3}{(1+i)^3} + \dots + \frac{CF_n}{(1+i)^n}$$

ovvero

$$\sum_{t=0}^n \frac{CF_t}{(1+i)^t} = 0$$

Con:

- t = scadenze temporali
- CF= flusso finanziario (positivo o negativo) al tempo t

Si tratta di trovare il tasso di sconto i per cui il valore dei flussi in entrata eguaglia esattamente il valore dei flussi in uscita. Rappresenta la soglia di rendimento minimo sotto la quale il valore attuale dell'investimento sarebbe negativo e segna il discrimine di accettazione per qualsiasi operazione di questo di questo tipo. Anche questa metodologia presenta dei punti di debolezza nella misura in cui ipotizza implicitamente che i flussi di cassa in entrata possano essere rimpiantati in altri progetti che fruttano lo stesso tasso di rendimento dell'investimento considerato.

Inoltre, il calcolo del TIR può portare all'individuazione di molteplici tassi di sconto quando i flussi di cassa in entrata ed in uscita, ad esempio guadagni addizionali derivanti dall'investimento e pagamento delle rate di un mutuo, si alternano molte volte nel corso della vita del progetto.

In ogni caso il TIR è largamente utilizzato in quanto può essere facilmente confrontato con altri indicatori, primi tra tutti il ROI ed il ROE (Return On Equity). Spesso i vertici aziendali impiegano il TIR come indicatore per comunicare i rendimenti minimi accettabili di un investimento per proposte di acquisizioni di attività patrimoniali. Il TIR soglia viene utilizzato dagli area manager, cui spesso come già analizzato viene delegata l'individuazione delle opzioni di progetto, per attuare le proprie scelte tenendo conto di un livello predeterminato di rendimento atteso.

Se un investimento non dovesse presentare i requisiti fissati dagli organi dirigenziali allora non verrà nemmeno preso in considerazione per la discussione in sede di decisione per l'avvio delle operazioni.

Dopo che gli area manager hanno identificato una serie di opzioni di progetto che rispettano i parametri stabiliti dagli organi superiori, operazione svolta grazie agli strumenti esposti nelle pagine precedenti, è necessario adottare la scelta di un'alternativa. Per quanto riguarda la procedura di Business Process Reengineering è da chiarire che non si tratta del semplice acquisto di un software e della sua installazione, ma anche dell'adattamento di quest'ultimo alla struttura aziendale. In secondo luogo, l'implementazione di un ERP, comporta sovente il cambiamento di impianti, macchinari, apparecchiature hardware, procedure, turni di lavoro ed anche l'introduzione di nuove competenze all'interno dell'azienda.

Lo svolgimento di queste attività di reingegnerizzazione dei processi genera un insieme di costi e di rischi che l'organizzazione deve valutare ancora prima di contattare il fornitore esterno del ERP; quest'ultimo o un'impresa di consulenza saranno gli attori che di concerto con il personale dell'azienda cliente si occuperanno della corretta esecuzione del BPR.

Per evidenziare tutti i costi associati alle suddette procedure viene utilizzato il metodo del Total Cost of Ownership o costo totale di possesso, spesso conosciuto come TCO³⁹.

$$TCO = Life Cycle costs + Direct and indirect costs$$

L'approccio TCO è basato sulla considerazione che il costo totale di utilizzo di una apparecchiatura IT non dipende solo dai costi di acquisto, ma anche dai tutti i costi che intervengono durante l'intera vita di esercizio dello strumento. Gli studi manageriali presentano molte formulazioni del metodo in esame, per chiarezza espositiva le tipologie di costo sono state divise in due voci che includono i seguenti parametri.

- Life Cycle costs: acquisizione, implementazione, utilizzo, manutenzione, rimpiazzo.
- Direct and indirect costs: manodopera, utilizzo delle infrastrutture, periodi di fermo macchinari, evoluzione dei rapporti con i clienti ed i fornitori ecc.

³⁹ R. West, S.L. Daigle; Total Cost of Ownership: a strategic tool for ERP planning and implementation, Center for applied research, 2004

Il solo procedimento di calcolo del TCO comporta un costo rilevante in termini di personale impiegato nello svolgimento dell'operazione, tempi necessari e rallentamento della produzione legato appunto alle indagini in corso. Pertanto, le piccole e medie imprese si limitano a scegliere l'alternativa migliore sulla base degli indici economico-finanziari discussi in precedenza, mentre il TCO viene impiegato molto spesso dalle aziende di grandi dimensioni.

Sulla base dei risultati ottenuti dal calcolo del parametro in esame, l'organizzazione non solo è in grado di scegliere in via definitiva l'alternativa migliore per le proprie esigenze operative ma dispone anche di un utile indicatore per avviare un processo di aumento dell'efficienza inteso a ridurre le voci di costo che, evidenziate dal TCO, possono essere oggetto di intervento migliorativo.

4.3 L'analisi dei processi

Uno degli elementi maggiormente innovativi del BPR è l'analisi dell'attività aziendale per singoli processi. Perciò è importante definire cosa si intende per processo, tale passaggio teorico risulta utile all'impresa, intenzionata ad implementare un sistema ERP, per ottenere una visione più chiara delle criticità interne che verranno risolte attuando il BPR.

$$BP = (A, I, O, C)^{40}$$

Dove:

- BP= Business Process.
- A= Attività sia come azione pratica sia come riflessione o processo mentale.
- I= Input come materie prime e risorse aziendali (uomini e mezzi).
- O= Output prodotti materiali o servizi.
- C= Cliente intesi come destinatari dell'output, anche divisioni interne nel caso in cui si tratti di un semilavorato.

⁴⁰ Bracchi G., Motta G., Processi aziendali e sistemi informativi, Franco Angeli, 1997

Ciascun processo è un ciclo gestionale completo che deve necessariamente partire dall'impiego sia di mezzi fisici sia di competenze divisibili sommariamente tra le tipologie: commerciali, tecniche e manageriali. All'interno di un'azienda, come è possibile intuire, il numero dei processi svolti risulta essere alquanto elevato se si considerano sia le attività rivolte all'esterno dell'organizzazione sia quelle interne riguardanti la gestione della produzione. Pertanto, è conveniente segmentare i processi a seconda che servano clienti esterni o interni all'impresa.

I business process primari, detti anche market driven, sono i processi i cui clienti sono esterni all'azienda e solitamente, il numero di tale tipologia è uguale a quello dei prodotti o servizi offerti.

I business process di supporto, nominati anche internal driven, sono quelli i cui clienti sono interni all'azienda e si posizionano come un supporto per lo svolgimento dei business process primari. In questa seconda categoria si possono comprendere la gestione delle risorse umane, l'amministrazione, la contabilità e la produzione di semilavorati qualora servano da materia prima per le lavorazioni di montaggio finale eseguite dallo stesso attore.

Un terza categoria che alcuni autori ritengono opportuno considerare è quella dei processi direzionali che corrisponde alle azioni intraprese dai vertici aziendali come ad esempio la pianificazione, lo sviluppo di nuove linee di prodotto, il controllo ecc. Nelle righe seguenti quest'ultima categoria sarà considerata come implicita all'interno dei processi primari o di supporto a seconda che le scelte direzionali riguardino il primo o il secondo ambito. Esistono tre metodologie principali che trovano largo impiego per l'identificazione dei business process, la loro complessità di impiego nonché il grado di efficacia nella definizione di uno "schema d'impresa" dipende dalla complessità delle attività svolte dall'organizzazione.

Nel caso di un'impresa della pubblica amministrazione, come ad esempio un'azienda sanitaria locale, le attività sono altamente standardizzate e regolate da procedure burocratiche precise che (almeno teoricamente) servono ad indirizzare l'organizzazione verso la massima efficacia e celerità nell'esecuzione delle proprie funzioni. Nel contesto appena descritto, l'identificazione dei business process è resa più semplice dal fatto che la standardizzazione porta ad una divisione netta tra funzioni e responsabilità.

In imprese orientate alla ricerca e sviluppo o che operano nei mercati della tecnologia, l'individuazione dei processi risulta essere assai più ardua di quanto lo sarebbe in riferimento ad aziende della pubblica amministrazione. Ciò è causato dal fatto che sia la complessità organizzativa delle operazioni interne sia la natura del modello di business presentano un elevato grado di articolazione concettuale.

In ogni caso, la prima delle tre modalità possibili per identificare i processi consiste nell'utilizzo della Value Chain di Michael Porter (1985), già menzionata nel capitolo 1. La suddivisione tra attività primarie e di supporto conduce i vertici aziendali all'individuazione dei corrispondenti processi (primari e di supporto), il modello induce alla riflessione in merito ai vantaggi competitivi derivanti dallo svolgimento delle singole attività e si qualifica pertanto come uno strumento molto valido in ottica di Business Process Reengineering. Tale ultima affermazione è confermata dal fatto che la natura e l'obiettivo ultimo del BPR sono la ricerca di un nuovo assetto organizzativo-produttivo che consenta all'impresa di rimanere competitiva sul mercato.

L'impiego del modello della Value Chain presenta il vantaggio di grande semplicità concettuale ed applicativa e consente di coinvolgere anche il personale operaio che normalmente non viene coinvolto nelle scelte strategiche. L'inclusione di molti soggetti, nella fase di individuazione dei processi è necessaria, in primo luogo, per meglio comprenderne la natura e l'articolazione operativa minimale, aspetti questi che normalmente sfuggono ai vertici aziendali sia per ragioni di competenza che per l'impossibilità di conoscere ogni aspetto della routine d'impresa. In secondo luogo, il coinvolgimento dei soggetti giusti, porta a maggiore impegno e motivazione nello svolgimento delle proprie mansioni; la responsabilizzazione del personale sarà un aspetto molto importante anche nelle successive fasi di cambiamento nella misura in cui faciliterà l'accettazione e l'implementazione di nuove procedure.

Il modello di Porter, tuttavia, potrebbe risultare troppo esemplificativo per un'efficace individuazione e divisione dei processi aziendali. La sua applicazione è quindi consigliabile in riferimento ad imprese di produzione organizzate secondo uno schema rigido e univocamente definito.

Un secondo metodo impiegabile per l'identificazione dei business process consiste nella formulazione di una Check List Standard. Tale strumento è un elenco di tutti i processi che normalmente vengono svolti all'interno dell'azienda.

Per svolgere le operazioni relative al completamento della Check List, gli organi dirigenti devono nominare un responsabile di progetto, normalmente un manager, che provvede a formare un team di progetto. Nella squadra verranno inclusi soggetti appartenenti a diverse aree funzionali e le conoscenze specifiche possedute da questi ultimi sono essenziali per stilare la summenzionata lista. Il metodo della Check List presuppone il raggiungimento di un grado di specificazione delle procedure molto più elevato rispetto a quanto si otterrebbe impiegando lo strumento della Value Chain. Chiaramente, più alto è il grado di standardizzazione delle procedure maggiore sarà il grado di semplicità nell'individuazione dei Business Process e, conseguentemente, minore il tempo ed il personale necessario per il completamento dell'incarico, queste ultime due voci rappresentano dei costi per l'azienda.

Per quanto riguarda alcune aziende del settore manifatturiero, l'individuazione dei processi aziendali eseguita sia tramite il modello della Value Chain sia attraverso la compilazione della Check List standard, deve tener conto della presenza o meno di operazioni dettate dalla prassi ricorrente. Queste ultime possono essere intese come la componente di conoscenza tacita, posseduta da alcuni soggetti facenti parte dell'organico d'impresa, consistente molto spesso in un insieme di capacità artigianali e competenze uniche derivanti dall'apprendimento esperienziale.

Tali componenti immateriali, che spesso determinano le modalità di svolgimento di alcune operazioni aziendali, sono difficilmente codificabili e rappresentano un punto critico nella fase di comprensione e di individuazione dei processi.

Un terzo metodo attuabile, utile per risolvere con successo la problematica sopra menzionata, consiste nell'impiego di criteri soggettivi. Il manager di progetto, coadiuvato da personale specializzato, individua i processi aziendali facendo affidamento sulla propria esperienza e sulla percezione d'impresa. È chiaro che il risultato finale dell'analisi dei business process dovrà, in ogni caso, consistere in un documento formale che riporti i contenuti dell'analisi in modo univoco ed oggettivo. Ciò non esclude la possibilità, ad esempio, di svolgere una prima mappatura dei processi aziendali utilizzando la Value Chain di Porter e, una volta individuati i gruppi principali, approfondire l'analisi impiegando lo schema della Check List Standard.

Nel momento in cui, elencando i processi, si dovesse constatare che alcuni di loro sono difficilmente codificabili, il management può fare totale affidamento sull'esperienza degli "addetti ai lavori" e strutturare l'analisi utilizzando criteri soggettivi per l'individuazione di questi ultimi.

Dopo aver determinato i processi aziendali è necessario procedere con la misurazione delle performance in termini di efficacia nel raggiungimento degli obiettivi e di efficienza con riferimento ai costi ed all'impiego di risorse. Le procedure di misurazione sono uno strumento necessario per supportare la valutazione della quantità di valore, sia creata sia consumata da ogni processo organizzativo. In tal modo l'azienda è in grado di determinare il grado di criticità dei processi individuati in precedenza e di ottenere le prime indicazioni sul tipo di cambiamento evolutivo da intraprendere⁴¹. Il paradigma del Goal-Question-Metric, sviluppato agli inizi degli anni '80 dai ricercatori del Software Engineering Laboratory (istituto della NASA con sede a Greenbelt, Maryland), consiste in una metodologia attuabile per lo svolgimento di un progetto od in riferimento al cambiamento organizzativo per definirne gli obiettivi in maniera scientifica.

Partendo dalla raccolta e dall'analisi dei dati riguardanti le performance dei business process, il metodo del Goal-Question-Metric permette di evidenziare le criticità organizzative e, conseguentemente, di individuare le direzioni ottimali del cambiamento evolutivo⁴². È opportuno chiarire la presenza di una netta distinzione tra gli obiettivi aziendali e gli obiettivi come risultato del Goal-Question-Metric. I primi sono definiti dalla strategia d'impresa e la loro messa in pratica comporta la realizzazione di concrete azioni che determinano il business model, ovvero il sistema tramite il quale l'impresa è in grado di creare valore. Tali obiettivi partono da una visione o, in ogni caso, presentano un elevato grado di astrazione e ciò rende molto difficile se non impossibile, misurarne preventivamente i costi e le opportunità.

La funzione del Goal-Question-Metric consiste nel sistematizzare obiettivi di business astratti e di elevarli ad un livello concettuale che consenta di scegliere l'alternativa migliore in modo scientifico.

⁴¹ L. Aversano, T. Bodhuin, G. Canfora, R. Esposito, M. Tortorella; Evolution of Business Processes towards eBusiness using a critiquing approach, 2004.

⁴² V. Mandic, V. Basili, L. Harjuma, M. Oivo, J. Markkula; Utilizing GQM+Strategies for Business Value Analysis, 2010.

Figura 20. Parametri del Goal-Question-Metric

ID	Metric Identifier	QUESTIONS AND METRICS
Q1		How many activities compose the process?
M1.1	n^A	No. of activities composing the process
Q2		What are the resources involved in the process? (for each activity of the process)
M2.1		List of type of human resources
M2.2	n_j^H	No. of human resources in activity j
M2.3		List of supporting software system
M2.4	n_j^{SW}	No. of different software system supporting activity j
Q3		What are the costs of the resources used in the process?(for each activity of the process)
M3.1	c_{ij}^H	Cost of human resources of type i working in activity j
M3.2	c_{ij}^{SW}	Cost of the software resources of type i supporting activity j
Q4		Which is the allocation time for each resource?(for each activity of the process)
M4.1	t_{ij}^H	Allocation time of the human resources i in activity j
M4.2	t_{ij}^{SW}	Allocation time of the software resources i in activity j

	NAME	FORMULA
COST	Total cost of the process	$C = \sum_{j=1}^{n^A} (C_j^H + C_j^{SW} + C_j^{HW} + C_j^{Or})$
	Total cost of the human resources for the activity j	$C_j^H = \sum_{i=1}^{n_j^H} c_{ij}^H t_{ij}^H$
	Total cost of SW resources for the j -activity	$C_j^{SW} = \sum_{i=1}^{n_j^{SW}} c_{ij}^{SW} t_{ij}^{SW}$
	Total cost of the HW resources for the activity	$C_j^{HW} = \sum_{i=1}^{n_j^{HW}} c_{ij}^{HW} t_{ij}^{HW}$
	Total cost of the other types of resources for the j -activity	$C_j^{Or} = \sum_{i=1}^{n_j^{Or}} c_{ij}^{Or} t_{ij}^{Or}$
PRODUCTIVITY	Productivity of the process for the output of type i	$P_i = \frac{N_i}{T_i}$
	Productivity for the j -activity	$P_j = \frac{\sum_{i=1}^{n_out_j} P_{ij}}{n_out_j}$
	Productivity of the output of category i for the j -activity	$P_{ij} = \frac{n_out_{ij}}{t_out_{ij}} compl_out_{ij}$

Fonte: L. Aversano, T. Bodhuin, G. Canfora, R. Esposito, M. Tortorella; Evolution of Business Processes towards eBusiness using a critiquing approach, 2004

Come è possibile osservare in figura 20, l'utilizzo del metodo del Goal-Question-Metric porta alla definizione di un sistema di misurazione, composto da parametri specifici sui quali vengono costruiti gli indicatori necessari. Il modello si basa sui seguenti tre livelli di astrazione⁴³.

- Livello concettuale, si riferisce alla determinazione degli obiettivi (Goal) che devono essere raggiunti dall'attività di misurazione dei parametri.
- Livello operativo, che consiste in un insieme di interrogativi (Questions) riguardanti le modalità attraverso le quali il raggiungimento e la valutazione degli obiettivi vengono effettuate.
- Livello quantitativo, che identifica una serie di misurazioni (Metric) da associare ad ogni interrogativo in modo tale da fornire la risposta.

Quanto proposto in figura 20 rappresenta un esempio pratico di Goal-Question-Metric che può essere impiegato per raggiungere l'obiettivo di analizzare i business process con l'intento di valutarne il livello di efficienza dal punto di vista del top management. È corretto affermare che uno schema valutativo, ideato per consegnare i suddetti risultati, si qualifica come uno strumento valido per misurare i business process in ottica di cambiamento evolutivo: come detto in precedenza, l'obiettivo del Business Process Reengineering è quello di mantenere l'impresa competitiva sul mercato.

Pertanto, misurare il livello di efficienza delle operazioni aziendali rappresenta un punto d'inizio imprescindibile per la riflessione in merito alle varie opportunità di miglioramento attuabili. Bisogna tener presente che, mentre quanto riportato in tabella 20 è considerabile un esempio valido e generico, è evidente che una differente procedura di applicazione o di messa in pratica di una strategia aziendale può richiedere che vengano effettuati dei cambiamenti nel sistema di misurazione e di rilevazione delle performance. Tale passaggio è necessario, vista la grande varietà di assetti produttivi ed organizzativi attuabili a seconda delle caratteristiche del mercato servito, per assicurare la massima efficacia del Goal-Question-Metric nel raggiungimento degli obiettivi di misurazione.

⁴³ V. Basili, G. Caldiera, H.D. Rombach; The goal question metric approach, Encyclopedia of Software Engineering, Wiley, 1994.

Osservando la prima tabella rappresentata in figura 20, l'efficienza di processo viene valutata come il rapporto tra i risultati (output) conseguenti la messa in pratica delle attività costituenti il processo e le risorse necessarie (input) per ottenerli.

La quantità di risorse impiegate viene misurata in termini di produttività, tempo, e costi; per essere in grado di determinare il grado di efficienza dei processi aziendali è necessario identificare chiaramente la tipologia e l'ammontare di input. La scelta dei parametri sopra elencati non è casuale, ai fini dell'applicazione del Goal-Question-Metric, ma è necessario fare riferimento a fattori che presentino caratteristiche di misurabilità discreta.

Sempre con riferimento alla prima tabella in figura 20, gli interrogativi (o Questions) sono indicati come Q1, Q2, Q3, Q4 ed i rispettivi parametri di misurazione (o Metrics), individuati per fornire la risposta, sono denominati con la lettera M. Per elaborare i risultati desiderati dai dati raccolti, viene definito un insieme di indicatori, riportati nella seconda tabella della figura 20, che combinano le singole misurazioni restituendo i valori relativi alla produttività e all'efficienza dei processi aziendali.

Il grado di produttività di un'attività viene valutato sulla base della quantità di risultati e del tempo impiegato per produrli. L'ammontare di qualità dei prodotti è influenzata dall'insieme delle possibili variazioni in termini di tempo e risorse che possono influenzare il corretto svolgimento delle attività. Per quanto riguarda invece i costi di processo, componente fondamentale per la valutazione dell'efficienza operativa con il Goal-Question-Metric, come indicato nella prima riga della seconda tabella in figura 20, essi vengono valutati come somma algebrica dei costi per la gestione delle risorse umane, dei sistemi software, degli hardware (calcolatori, impianti, macchinari, immobili ecc.) e delle altre risorse. Conseguentemente, la produttività totale di processo, viene misurata considerando il grado di produttività di ogni singola attività.

Una volta scelti i parametri e misurate le performance d'impresa utilizzando gli indicatori appena analizzati, il passo successivo consiste nel sistematizzare le informazioni ottenute per giungere ad un'interpretazione coerente rispetto agli obiettivi dell'indagine interna. Per effettuare tali operazioni è necessario vengano definite delle tavole di critica, dall'espressione in lingua inglese "critiquing tables", la cui funzione è quella di identificare la soglia di accettabilità dei parametri da esaminare e di criticarne, eventualmente, il livello riscontrato a seguito della misurazione.

Figura 21. Esempio di critiquing table

		AA1	AA2	AA3	AA4	AA5	AA6	AA7	AA8	AA9	AA10	AA11	AA12	AA13
Efficiency	Allocation time of Human resources		H		H	H	H		H	H	H			
	Allocation time of Software resources				L	L	L		L	L				
	Allocation time of Hardware resources				L	L	L		L	L				
	Cost of Human resources					H	H		H	H	H			
	Cost of software resources											H	H	
	Cost of the Hardware resources													H
	Other Costs				H	H	H	H						
	Productivity		L		L	L		L	L	L	L			
# of output		H					H			H				
Automation Level				L		L		L			L			
Interaction level with the users				H		H					H			
Added value of activity		L												
AA 1.		Delete the activity because it does not add value to the process services												
AA 2.		Decompose the complex activity in more simple activities to execute in parallel												
AA 3.		Involve the users of the activity services in the activity with an active role												
AA 4.		Introduce the knowledge management for increasing the employees competences												
AA 5.		Evolve the software system for supporting effectively the activity												
AA 6.		Introduce the activity in the monitoring plan of the process, controlling time and cost												
AA 7.		Reduce the production of paper documents in the activity												
AA 8.		Introduce a system for the evaluation of the human resources and benefits												
AA 9.		Review the allocation of the human resources												
AA 10.		Evolve the software system by introducing web based technologies												
AA 11.		Substitute the software system with other more convenient solutions												
AA 12.		Evaluate the maintenance costs of the software system in order to candidate it for evolution												
AA 13.		Migrate the software system towards more economical platform												

Fonte: L. Aversano, T. Bodhuin, G. Canfora, R. Esposito, M. Tortorella; *Evolution of Business Processes towards eBusiness using a critiquing approach*, 2004

I parametri posizionati nelle righe orizzontali, quali ad esempio: allocation time of human resources, allocation time of software resources ecc. sono quelli che sono stati scelti e valutati utilizzando gli indicatori riportati in figura 20. I punti di critica, osservabili all’inizio di ogni colonna ed abbreviati con le sigle AA1, AA2 fino ad AA13, sono i commenti e le possibili azioni da intraprendere per riportare il valore di un parametro entro il valore soglia ritenuto ottimale per l’assetto aziendale e precedentemente determinato; la relativa legenda delle critiche è consultabile nell’elenco sottostante la tabella.

Pertanto, un punto di critica (intestazioni delle colonne) si dice attivo se il valore assunto dal parametro misurato con gli indicatori, risulta essere sia superiore sia minore al valore soglia considerato accettabile. La tabella in figura 21 deve essere letta come segue: la casella in corrispondenza del parametro x e della critica y riporta il valore del parametro x in riferimento al valore soglia.

Sono state quindi utilizzate due lettere alfabetiche per esprimere l'entità del valore ottenuto rispetto a quanto preventivato ovvero: H (dall'inglese high) con valore superiore alla soglia e L (dall'inglese Low) per indicare un esito di misurazione che reca un valore inferiore alla soglia. Un risultato non in linea con quanto predeterminato si configura come un'anomalia ed attiva un punto di critica, quest'ultima potrebbe consistere semplicemente in un commento fino alla decisione di intraprendere azioni concrete e radicali per risolvere il problema.

In ogni caso, anche ai fini del Business Process Reengineering, l'indagine sulle performance dei processi interni e l'individuazione dei punti che presentano le maggiori anomalie, è fondamentale per indirizzare al meglio le successive fasi di cambiamento evolutivo che, come già accennato, partendo dall'introduzione di un nuovo sistema informativo modifica radicalmente lo svolgimento (talvolta anche l'ordine sequenziale) di tutte le operazioni aziendali.

Ad esempio, se il valore del parametro "Productivity" (risultante dalle misurazioni) dovesse essere basso, allora alcune delle possibili azioni da intraprendere al fine di riportarlo entro valori soglia accettabili sono: AA2-scomposizione dell'attività complessa in una serie di attività più semplici da eseguire in parallelo; AA4-implementare pratiche di management della conoscenza per aumentare il livello di competenza del personale impiegato; AA5- migliorare la capacità dei sistemi software nel fornire supporto allo svolgimento delle attività; AA7- ridurre il ricorso all'utilizzo di documenti cartacei (conosciuto anche come snellimento burocratico); AA8-introdurre un sistema per la valutazione delle risorse umane e degli eventuali benefits (progettare un sistema premiante); AA9-ripensare l'allocazione del personale ed infine AA10-effettuare un cambiamento evolutivo del sistema informativo utilizzando tecnologie web based.

O ancora, se il costo dei dispositivi hardware dovesse risultare troppo elevato, viene attivata la critica AA13 che suggerisce di effettuare azioni di migrazione verso un'altra piattaforma di lavoro più economica. Se invece il problema dovesse risiedere sul lato dei costi del software, elevato rispetto al valore di soglia, allora le azioni da intraprendere sono: AA11-sostituire i software con soluzioni che presentino caratteristiche di maggior convenienza e/o AA12- valutare l'entità e la convenienza dei

costi di manutenzione del software rispetto ad un'eventuale operazione di cambiamento evolutivo.

I valori dei parametri precedentemente misurati e lo svolgimento della riflessione sulle performance, passaggio condotto grazie alla tavola di critica, permettono ai vertici d'impresa di evidenziare le attività sulle quali il processo evolutivo di Business process Engineering dovrà concentrarsi maggiormente nonché i requisiti che la procedura appena menzionata dovrà possedere al fine di risolvere le criticità riscontrate.

Lo svolgimento delle operazioni di misurazione e critica delle performance porta alla definizione preventiva di un insieme di requisiti base che l'evoluzione del sistema informativo dovrà necessariamente apportare, si tratta ad esempio di: eliminazione, modifica od aggiunta di funzionalità. Una volta definiti i punti di forza e di debolezza dello stato organizzativo attuale, l'azienda può procedere con le fasi vere e proprie del Business Process Reengineering.

4.4 Fasi del Business Process Reengineering

In dottrina sono presenti due approcci differenti e contrapposti che descrivono i principi e le linee guida da seguire in sede di attuazione del Business Process Reengineering. In primo luogo è da notare la teoria radicale di Michael Hammer (1990) secondo la quale, dato che le operazioni di riprogettazione dei processi interni si svolgono in un contesto competitivo maturo dove esiste una forte componente di pratiche ormai consolidate, l'obiettivo ultimo del cambiamento è quello di ottenere il maggior vantaggio competitivo possibile rispetto ai concorrenti.

Ciò implica un ripensamento di fondo della configurazione di tutto l'assetto organizzativo aziendale ed il fattore tempo, inteso come attitudine ad implementare le nuove pratiche il più celermente possibile, unito alla ricerca dell'esclusività e della bassa replicabilità delle stesse, sono leve fondamentali per la differenziazione ed il raggiungimento di obiettivi soddisfacenti. Si presuppone infatti che, in un contesto maturo, tutti gli attori presenti sul mercato siano in grado di offrire gli stessi prodotti e pertanto il miglioramento del servizio, della qualità, del time to market, del sistema di costi ecc., devono essere oggetto di massima attenzione.

Si noti che l'implementazione di una nuova piattaforma informativa potrebbe migliorare tutti gli aspetti sopra menzionati nella misura in cui viene facilitata la comunicazione interna, aumentato lo scambio di dati coi clienti, migliorata la capacità previsionale dell'impresa e snellita, nel contempo, il perfezionamento di alcune pratiche burocratiche. Per meglio inquadrare la teoria radicale è utile ricordare la definizione fornita dal suo ideatore.

"...the fundamental rethinking and radical redesign of business processes to achieve dramatic improvements in critical contemporary modern measures of performance, such as cost, quality, service, and speed." (Michael Martin Hammer 1993)

Il ripensamento deve essere di fondo dunque spinto sino ad analizzare i principi che sorreggono il modello di business esistente; il ridisegno o la riprogettazione dei processi aziendali deve essere radicale e non deve consistere in un miglioramento bensì nell'implementazione di un nuovo modo di lavorare; i cambiamenti attuati si qualificano come straordinari ed assolutamente non incrementali rispetto all'assetto attuale dell'organizzazione.

Nel complesso, Hammer⁴⁴ struttura il sistema di reingegnerizzazione in tre fasi principali e sequenziali:

- selezione dei processi;
- comprensione del processo;
- attuazione.

Per quanto concerne il primo punto, i business process vengono analizzati considerando tre parametri quali: il cattivo funzionamento, constatabile sulla base di prestazioni non in linea con un margine desiderato; l'importanza, intesa come quantità di valore creato dal processo in rapporto con il valore complessivo della totalità d'impresa; fattibilità, ovvero la probabilità di successo nell'implementazione del cambiamento organizzativo. È interessante notare che la fattibilità è inversamente proporzionale all'impatto organizzativo del processo ovvero alla sua profondità ed ampiezza d'intervento.

Con riferimento al secondo punto dell'elenco, la comprensione del processo, l'autore ritiene che la rilevazione delle prestazioni debba limitarsi alla misurazione delle quantità

⁴⁴ M.M. Hammer, "Reengineering Work: Don't Automate, Obliterate", Harvard Business Review, 1990.

di input ed output, senza considerare ad esempio fattori quali il tempo, la qualità, il numero di personale impiegato, ecc. Inoltre, è necessario che l'azienda assuma il punto di vista del cliente esterno visto che il fine ultimo del cambiamento evolutivo radicale è quello di migliorare l'assetto organizzativo aumentandone la competitività nei confronti del mercato. Per quanto concerne il terzo punto dell'elenco nella pagina precedente, l'attuazione del cambiamento, Hammer delinea sei principi fondamentali di seguito riportati:

1. organizzarsi in ragione dei risultati da ottenere e non dei compiti da svolgere;
2. dove possibile, far svolgere il processo a chi ne utilizzerà l'output;
3. integrare l'elaborazione delle informazioni nel lavoro di raccolta delle stesse;
4. trattare le risorse distribuite geograficamente come se fossero accentrate;
5. collegare le attività parallele anziché integrarne i risultati a valle;
6. mettere i punti decisionali dove il lavoro è effettivamente eseguito incorporandone il controllo all'interno del processo.

In contrapposizione con la visione radicale di Hammer, in dottrina è presente anche la teoria gradualistica di Thomas H. Davenport (1993)⁴⁵. Secondo quest'ultimo autore, il Business Process Reengineering assolve la funzione di miglioramento della performance d'impresa attuando una nuova razionalizzazione delle procedure interne. Pertanto, i vertici aziendali non pensano al cambiamento evolutivo partendo da zero ma quale modifica graduale e progressiva, in ottica incrementale, delle prassi interne fino a raggiungere il nuovo assetto organizzativo ed il livello di competitività desiderato. Davenport sostiene la validità di tale approccio affermando che l'innovazione radicale proposta da Hammer non considera né l'inerzia organizzativa (già analizzata nei capitoli precedenti di questa tesi) né le pressioni provenienti dall'ambiente esterno all'impresa. Di seguito sono presentati i punti principali della teoria di Davenport.

1. Identifying process for innovation.
2. Identifying chance levers.
3. Developing process vision.
4. Understanding and improving existing process.
5. Designing and prototyping a new process.

⁴⁵ T. Davenport; "Process Innovation: Reengineering work through information technology", Harvard Business School Press, 1993.

Inoltre, Davenport ritiene che sia molto difficile se non impossibile raccogliere tutte le informazioni necessarie per l'attuazione del cambiamento radicale prima dell'inizio dello stesso: ciò rende necessaria una procedura evolutiva graduale ed accompagnata da momenti di ripensamento in itinere degli obiettivi precedenti.

Dopo l'esposizione del dibattito accademico in merito all'opportunità o meno di attuare un cambiamento evolutivo radicale piuttosto che incrementale, è giunto il momento di porre l'accento su uno schema procedurale pratico che può essere messo in atto dalle aziende al momento di eseguire operazioni di Business Process Reengineering. Nelle pagine precedenti di questa tesi ho esposto le fasi preliminari alla decisione di implementare un nuovo sistema informativo, riguardanti cioè il calcolo di convenienza economica e lo studio dello status quo dei processi. Tenendo presenti le suddette premesse, il passo successivo consiste nella scelta del nuovo sistema ERP da acquisire all'interno dell'organizzazione.

Vista la natura altamente pervasiva di tali sistemi, che grazie alla struttura modulare si adattano ad ogni settore dell'impresa, il funzionamento del software plasmerà di conseguenza il modo di lavorare in azienda e pertanto la scelta della soluzione migliore presente sul mercato deve essere condotta con grande attenzione. I casi più eclatanti di fallimento, in sede di implementazione del sistema informativo, possono essere ricondotti alla mancanza di corrispondenza tra potenzialità e requisiti di sistema della nuova tecnologia da un lato e le modalità di svolgimento dei processi aziendali dall'altro. Sul mercato sono disponibili molte opzioni di scelta tra l'insieme dei sistemi ERP e, date le caratteristiche del prodotto, ogni azienda deve riconoscere che non si tratta semplicemente di acquistare un programma software bensì acquisire la visione del venditore in merito allo svolgimento delle best practices.

Esistono due assunzioni distinte che possono essere impiegate come metodologie per un prima selezione del sistema ERP da acquistare. La prima consiste nell'implementare il software su tutte le funzioni coinvolte nella definizione della strategia aziendale concentrando l'attenzione sui meccanismi di funzionamento del nuovo sistema informativo. Questo metodo viene abbracciato dalle grandi aziende le quali traggono dall'accentramento dei dati e dalla massima capacità di controllo su tutte le operazioni svolte.

Il secondo approccio consiste nella definizione delle caratteristiche uniche necessarie per lo svolgimento della propria attività d'impresa e ricercare il sistema informativo che meglio si adatta a tali requisiti. Tale procedura viene spesso seguita dalle piccole e medie imprese che traggono i loro maggiori vantaggi dalla riduzione dei costi e dalla ricerca dell'efficienza. In ogni caso, indipendentemente dalla dimensione dell'impresa e dalla tipologia di business, ogni organizzazione che si trova a dover scegliere il sistema ERP da implementare dovrebbe svolgere i seguenti passaggi⁴⁶.

1. Creare una visione comune e il più possibile condivisa degli obiettivi del cambiamento.
2. Formare una lista delle funzioni e dei contenuti irrinunciabili del software da acquisire.
3. Creare una lista di candidati, inizialmente numerosa e poi scremata in ragione delle caratteristiche dell'offerta, dell'assistenza e dei preventivi ricevuti.
4. Scegliere il vincitore e negoziare il contratto sulla base delle esigenze aziendali.
5. Attuare una prima installazione di prova, spesso solo su alcune aree aziendali, per verificare che non vi siano imprevisti e che si possa procedere con l'implementazione del sistema all'intera organizzazione.

Alla scelta dell'ERP segue il momento di implementazione del nuovo sistema informativo che, oltre alla sola installazione del software, sottende anche alla predisposizione del sistema hardware (necessario per supportare i programmi gestionali) e soprattutto nella formazione del personale. Infatti, per beneficiare della soluzione acquisita e per sfruttarne al massimo le potenzialità, bisogna che coloro i quali svolgono le proprie mansioni quotidiane, utilizzando il sistema ERP, apprendano i funzionamenti della nuova soluzione e modifichino conseguentemente il loro modo di lavorare. Spesso la fase di training operativo viene svolta o da personale della azienda proprietaria della tecnologia informativa o da studi di consulenza specializzati al riguardo. Inoltre, è di grande importanza produrre una documentazione che contenga la descrizione e la registrazione di tutti i passaggi, dei dati, delle attività, delle tempistiche e più in generale di ogni accadimento intercorso durante il periodo di implementazione.

⁴⁶ G. Langenwaller, "Enterprise Resources Planning and Beyond: Integrating Your Entire Organization", St. Lucie Press, Boca Raton, FL, 2000.

Tali informazioni risulteranno utili sia per effettuare ulteriori cambiamenti futuri al sistema informativo sia in sede di diagnosi nel caso di errori o malfunzionamenti.

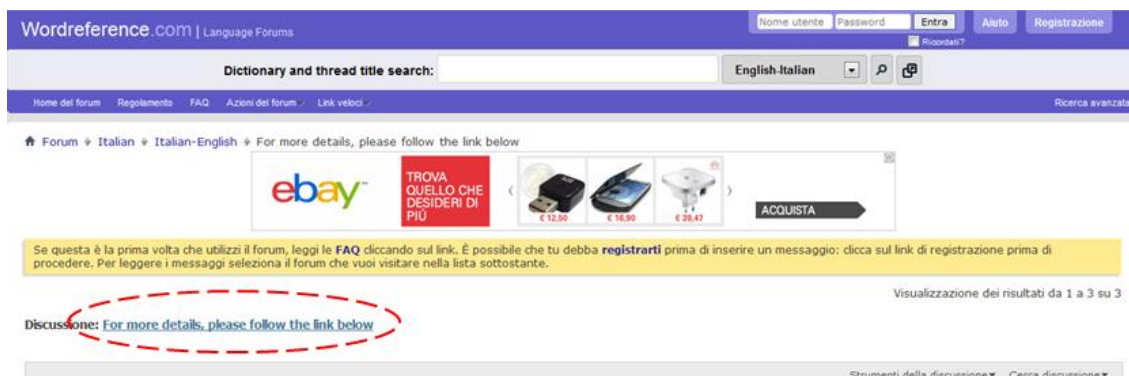
5. Le opportunità del Cloud Computing e il Web 3.0

In questo capitolo verrà trattato lo strumento del Cloud Computing come soluzione innovativa nell'ambito dei sistemi informativi d'impresa. Nelle prossime pagine di quest'analisi saranno esposte anche le caratteristiche del Web 3.0, la sicurezza nel Cloud Computing, rischi e benefici relativi alla sua adozione.

Prima di concentrare l'attenzione sul tema principale di questo capitolo, cioè il Cloud Computing, è utile analizzare le potenzialità e le caratteristiche della rete oggi conosciuta come Internet. Quest'ultima, già menzionata nelle pagine iniziali di questa tesi, si qualifica come strumento necessario per l'esistenza stessa del Cloud Computing essendo tale tecnologia, come si approfondirà in seguito, basata sullo scambio e sulla condivisione di informazioni.

Innanzitutto, è importante sottolineare la differenza concettuale, spesso oggetto di confusione, tra Internet ed il Web. La prima è definibile come una rete di reti in grado di supportare diversi servizi tra cui il Web, la posta elettronica, lo scambio dati, la telefonia su Ip ecc. Pertanto il Web, più correttamente World Wide Web, teorizzato ed inventato dal fisico britannico Tim Berners-Lee nel 1990, è un sottoinsieme di servizi compresi nell'universo della rete Internet. Inizialmente il Web consisteva in un sistema per lo scambio di contenuti multimediali riservato a poche organizzazioni governative e per le esigenze di difesa nazionale ma, con il passare del tempo, l'utilizzo venne esteso prima in ambito aziendale e successivamente anche alla popolazione civile.

Figura 22. Esempio di Hyperlink



The image is a screenshot of a forum page on Wordreference.com. At the top, there is a navigation bar with the site name and user options like 'Entra' and 'Registrazione'. Below that is a search bar and a language selector set to 'English-Italian'. The main content area shows a breadcrumb trail: 'Forum > Italian > Italian-English > For more details, please follow the link below'. Below the breadcrumb is an advertisement for eBay with the text 'TROVA QUELLO CHE DESIDERI DI PIU' and images of various electronic devices with prices. A yellow banner below the ad contains a notice about forum rules. At the bottom of the forum post, the text 'Discussione: For more details, please follow the link below' is circled with a red dashed line. The footer of the page includes 'Strumenti della discussione' and 'Cerca discussione'.

Fonte: adattamento da <http://www.wordreference.com>

Sin dall'introduzione di questa nuova tecnologia, al termine Web, sono stati affiancati dei suffissi numerici finalizzati ad indicare l'implementazione di ulteriori funzionalità al paradigma esistente.

Nel dettaglio, esistono tre differenti momenti che verranno di seguito analizzati e cioè quello del Web 1.0, del Web 2.0 ed infine del Web 3.0.

Con la dicitura Web 1.0 si evidenzia l'introduzione della prima rete globale ad uso collettivo e la creazione di collegamenti ipertestuali. Un collegamento ipertestuale⁴⁷ (in lingua inglese hyperlink, spesso abbreviato link) è il rinvio da un'unità informativa digitale ad un'altra ed è basato sull'utilizzo del linguaggio HTML (acronimo di Hypertext Markup Language), inventato anche questo da Tim Berners-Lee.

Spesso consiste in immagini oppure in piccole parti di testo, anche singole parole, sottolineate oppure evidenziate che indicano la possibilità di essere selezionate utilizzando il mouse. Ogni documento che viene reso disponibile in rete è una fonte di conoscenza e la capacità di passare da pagina all'altra, selezionando una parola o un'immagine che rimanda ad una precisa tematica, aumenta notevolmente sia le possibilità dell'utente di approfondire la ricerca sia l'efficacia della tecnologia nel servire a tale scopo. Nel World Wide Web, tramite l'impiego del protocollo applicativo http, già analizzato nel capitolo 1, se la URL (acronimo di Uniform Resource Locator ossia l'indirizzo di una risorsa su Internet come ad esempio <http://www. ecc.>) di un determinato sito Web è conosciuta, allora è possibile accedere o in ogni caso prendere visione delle informazioni in essa contenute.

In un secondo momento venne introdotto anche l'uso del registro DNS (sigla per Domain Name System), strumento utile per identificare univocamente un server che ospita una URL relativa ad un sito Internet. È immediato comprendere che le pagine dei primi Web sites non erano comprensive di animazioni articolate come quelle attuali, ma si presentavano statiche ed adatte alla sola lettura delle informazioni in esse contenute, era infatti compito dell'utente decifrarne e comprenderne il contenuto.

Nel linguaggio HTML, l'indice utilizzato per creare un collegamento ipertestuale consiste in: `<a href >` e si perviene alla formazione del cosiddetto metadato ovvero un dato riguardante altri dati. Nel Web 1.0 i metadati vengono utilizzati con lo scopo di

⁴⁷ Z. Mahmood, S. Saeed; "Software engineering frameworks for the cloud computing paradigm", Springer editions 2013.

permettere all'utente di raccogliere e cercare le informazioni desiderate in modo veloce e preciso. Tale strumento ha lo stesso scopo dell'indice di un libro e motori di ricerca quali Google e Yahoo creano all'interno dei loro database degli archivi di metadati, in riferimento a quelli contenuti nei siti Internet e nei vari documenti in rete, per richiamarli rapidamente in caso di bisogno.

Il termine "Web 2.0" venne coniato nel gennaio del 2004 dall'editore irlandese Tim O'Reilly per indicare lo stato di sviluppo della tecnologia di comunicazione e di scambio dell'informazione. Il grande cambio di generazione venne scandito dall'introduzione del linguaggio XML (acronimo di eXtensible Markup Language) e dalle nuove funzionalità basate sull'impiego di quest'ultimo. Lo strumento in esame era stato progettato per fornire una struttura gerarchica al contenuto di un documento in rete, per tradurlo in un insieme di dati e per trasferirne il contenuto sotto forma di altri dati. Tali funzionalità sono conseguenti al fatto che XML si qualifica come il nuovo linguaggio per la creazione di pagine e siti web altamente strutturati, pertanto innovativi e dal contenuto più ricco rispetto a quanto sarebbe possibile ottenere ricorrendo al solo uso di HTML.

La caratteristica dei documenti XML consiste nella facilità di condivisione dei contenuti che possono essere processati e letti automaticamente dai computer nonché essere trasmessi tra applicazioni sviluppate su differenti piattaforme hardware, sistemi operativi e linguaggi di programmazione, una volta che viene reso noto il linguaggio utilizzato dai collegamenti riportati nei documenti.

Ad esempio, tramite XML è possibile inserire all'interno di uno stesso sito web dati provenienti dal contenuto di un database, da un foglio di lavoro elettronico e testo generato utilizzando un programma di scrittura, dopo che tutte le fonti in esame sono state convertite in un formato XML comune.

Nel dettaglio, il Web 2.0 ha permesso di aggiungere una moltitudine di informazioni e di nuovi contenuti in rete quali: gestire la tempistica di presentazioni multimediali che includono immagini, file audio, video; inserire notazioni matematiche; lo scambio e la comunicazione di dati sia contabili sia finanziari in formato elettronico; la costruzione di modelli tridimensionali. Inoltre, la tecnologia 2.0 ha introdotto il fenomeno denominato "pervasive computing", con riferimento alla possibilità di navigare sulla rete utilizzando dispositivi mobili quali computer portatili, telefoni cellulari, tablet, ecc.

che, utilizzando differenti sistemi operativi (principalmente Macintosh, Windows e Linux), accedono al web tramite connessione fissa oppure wireless. Inoltre, il paradigma del Web 2.0, ha permesso di implementare la comunicazione a due vie con i contenuti dinamici in rete nonché la conseguente creazione di comunità virtuali e social network come Facebook, Twitter, Instagram ecc..

Allo stesso tempo si è assistito ad una nuova modalità di utilizzo del web che iniziò ad essere considerato come uno strumento per portare avanti il proprio business. Sull'onda di questo trend, grazie all'arricchimento dei contenuti e della disponibilità di informazione in rete, nacquero molte piattaforme di e-commerce, quali Amazon ed e-Bay, per la compravendita telematica di qualsiasi tipo di prodotti.

Tuttavia, le potenzialità offerte dalla tecnologia del Web 2.0 si apprestavano ad essere ulteriormente aumentate mirando al raggiungimento del risultato che vede il superamento dell'utilizzo di un linguaggio condiviso come XML. Il presupposto per il corretto funzionamento di tale sistema consiste nel fatto che ogni utente (in questo caso ogni computer) conosca le specifiche della convenzione in esame.

Il Web 3.0, termine apparso per la prima volta nel 2006 in un articolo dell'informatico statunitense Jeffrey Zeldman⁴⁸, viene anche denominato web semantico in ragione della nuova modalità di funzionamento delle ricerche di informazioni on-line. In questa tecnologia viene introdotto l'utilizzo del protocollo RDF (sigla per Resource Description Framework), progettato per aggiungere un ulteriore livello di metadati che ha la funzione di apportare un maggior grado di significato ai dati: siano essi video, immagini, file audio o testo presenti in ciascun documento sulla rete.

Spesso il Web 3.0 è stato indicato anche come "Web semantico" in ragione del fatto che, tramite il sistema RDF è possibile ricercare informazioni non sulla base dei link tra pagine in rete, bensì basandosi sui significati dei termini utilizzati in un determinato documento. Il sistema impiegato è detto "logica dei predicati" e tutte le informazioni disponibili vengono organizzate sotto forma di asserzioni mentre, queste ultime, sono a loro volta composte da: soggetto, predicato e valore che indica una qualità od uno stato del soggetto.

L'organizzazione della rete sotto questa nuova logica è facilitata dal fatto che la tecnologia delle piattaforme hardware, con particolare riferimento alla capacità di

⁴⁸ J. Zeldman; "Web 3.0", A list apart, 17 Gennaio 2006

memoria, non è più così costosa come lo era in passato. Inoltre, il grande vantaggio del protocollo RDF risiede nella caratteristica di questi nuovi metadati che, come è possibile dedurre, si presentano sotto forma di termini dal senso compiuto e pertanto sono comprensibili non solo da parte del computer ma anche dall'essere umano.

Conseguentemente, ogni utente della rete sia esso un autore, un blogger, un venditore ecc. è in grado di inserire metadati, in un formato standardizzato, automaticamente all'interno di qualsiasi documento. La componente aggiuntiva di informazione appena descritta, grazie al protocollo URI (acronimo di Universal Resource Identifier), viene contrassegnata con un indirizzo, processata, collegata ai dati di altre pagine presenti in rete e successivamente utilizzata in via automatica da un altro utente. I moderni motori di ricerca si basano sulle funzionalità di URI, che può rappresentare quindi sia un nominativo sia l'indicazione della posizione di una fonte nel web, esplorando i diversi collegamenti e producendo risultati basati sull'aggregazione di dati tra loro interconnessi⁴⁹.

I vantaggi di questo nuovo modello di funzionamento della rete e dell'organizzazione delle informazioni in essa contenute porta all'ottenimento di vantaggi quali: la riduzione della ridondanza, aumento del riutilizzo dell'informazione nonché la possibilità di creare e di accedere ad una conoscenza più aggregata ed approfondita. Inoltre, l'organizzazione della conoscenza, usando vocaboli standard ed universalmente condivisi, contribuisce ad aumentare il grado di compatibilità tra le differenti applicazioni implementate nei sistemi operativi.

Il funzionamento del protocollo RDF è legato all'uso di librerie ontologiche o vocabolari digitali, che contengono metadati essenziali ai fini della descrizione di qualsiasi materiale accessibile attraverso la rete informatica; i principali archivi sono i seguenti.

- SKOS (Simple Knowledge Organization System).
- DOAP (Description of a Project).
- FOAF (Friend of a Friend).
- DB (Dublin Core).
- OpenCyc/SUMO (Suggested Upper Merged Ontology).
- DOLCE (Descriptive Ontology for Linguistic and Cognitive Engineering).

⁴⁹ J. Hendler; "Web 3.0 Emerging", Rensselaer Polytechnic Institute 2009.

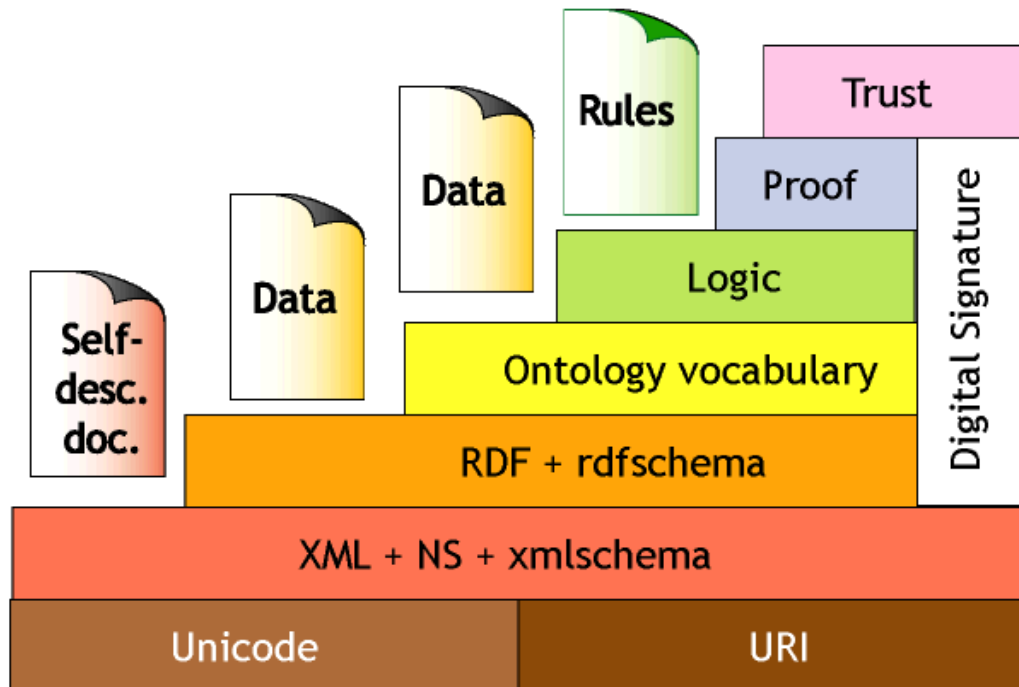
- SIOC (Semantically Interlinked Online Communities).
- GFO (General Formal Ontology).

Ritornando alla descrizione delle modalità base di funzionamento del protocollo RDF, è importante notare che la tripletta composta da soggetto, predicato ed oggetto viene organizzata secondo grafici ad albero che comprendono porzioni di rete.

Una volta definiti i parametri di ricerca, la navigazione nel web segue il percorso tracciato dai collegamenti dei vari nodi dello schema. In tal modo, la rappresentazione della conoscenza, viene efficacemente standardizzata sotto forma ontologica, quest'ultima definibile come un insieme di concetti formali appartenenti ad uno stesso dominio.

Il soggetto e l'oggetto possono essere localizzati tramite URI sia all'interno dello stesso documento che in due documenti distinti e in fonti di dati indipendenti ma collegate dai link semantici del predicato. In aggiunta, l'oggetto può essere rappresentato solamente da un insieme di lettere oppure da un valore numerico.

Figura 23. Semantic Web Layer Cake



Fonte: <http://www.w3.org>

In figura 23 è riportata la Semantic Web Layer Cake (detta anche wedding cake) proposta da Tim Berners-Lee nel 2000. Lo schema rappresenta i livelli dei protocolli semantici presenti nel modello del Web 3.0 e lo strato più basso, Unicode e URI, indica gli standard che sono maggiormente accettati e meglio definiti, mentre gli altri protocolli sono quelli che non sono ancora stati implementati nella totalità dei siti Internet.

Partendo dal basso, come accennato in precedenza, URI (Universal Resources Identifier) è la codifica sviluppata da Tim Berners-Lee per codificare e fornire un indirizzo preciso ad ogni oggetto presente in rete. Unicode è un codice di scrittura in 21 bit (originariamente era di 16 bit) che è di larghezza sufficiente per rappresentare qualsiasi carattere di ogni linguaggio usato nel mondo.

Nel livello superiore è presente XML la cui funzione è quella di strutturare i documenti in dati da riversare in rete. Nel terzo strato viene evidenziato RDF: esso è possibile definirlo brevemente come il meccanismo per la descrizione dei dati che può essere pienamente compreso anche dall'intelligenza digitale delle macchine e che abilita a ricerche per semantica. Il termine Logic, sul gradino successivo, si riferisce alla possibilità di effettuare inferenze logiche da dati associati per mezzo di collegamenti di significato, mentre Proof indica la capacità di tenere una traccia dei passaggi compiuti durante il processo di ricerca logica delle informazioni. In ultima, il termine Trust, traducibile dall'inglese come "fiducia", fa riferimento all'origine attendibile ed alla buona qualità delle fonti dei dati.

Tramite lo schema appena analizzato si intende sottolineare la progressiva trasformazione della rete, tramite l'implementazione dei protocolli semantici, in un archivio globale composto da dati collegati come massimo grado di raggiungimento del potenziale operativo sul Web.

Sulla base di quanto esposto in queste pagine, in merito alle caratteristiche ed alla tendenza evolutiva della rete globale, è semplice immaginare che a partire dalla creazione del Web negli anni '90 il numero dei documenti (siano essi immagini, video, file audio, testi, pagine e siti Internet) è costantemente aumentato. Tuttavia, per quanto concerne l'impiego di tale informazione in ambito aziendale, essa si presentava di scarsa utilità poiché sprovvista di un legame efficace che collegasse le diverse fonti permettendone un accesso efficace, veloce e preciso.

Nel caso in esame, per un essere umano risulta assai complesso leggere e prendere decisioni rapidamente sulla base di una moltitudine di documenti tra loro non collegati e la cui ricerca si basa unicamente sulle parole chiave in essi contenute.

Pertanto, il passaggio da un sistema basato sui termini, il Web 1.0, ad uno fondato sulla semantica e sul significato logico dei contenuti, il Web 3.0, ha contribuito a trasformare la rete in un enorme database facilmente accessibile sia alle macchine sia alle persone. L'informazione intelligente risultante dall'implementazione del sistema appena descritto, abilita i sistemi software a raggiungere un grado di sofisticazione molto elevato ed il pieno potenziale della rete e, in termini di capacità, di raggiungere l'obiettivo di consegnare una informazione di buona qualità.

Seguendo la direzione di questo cambiamento, sono nate numerose aziende che fondano il proprio modello di business sulla creazione di programmi gestionali e sulla consegna del prodotto, intesa non solo come passaggio di proprietà ma soprattutto come mezzo di utilizzo, facendo ricorso alla rete.

5.1 Caratteristiche del Cloud

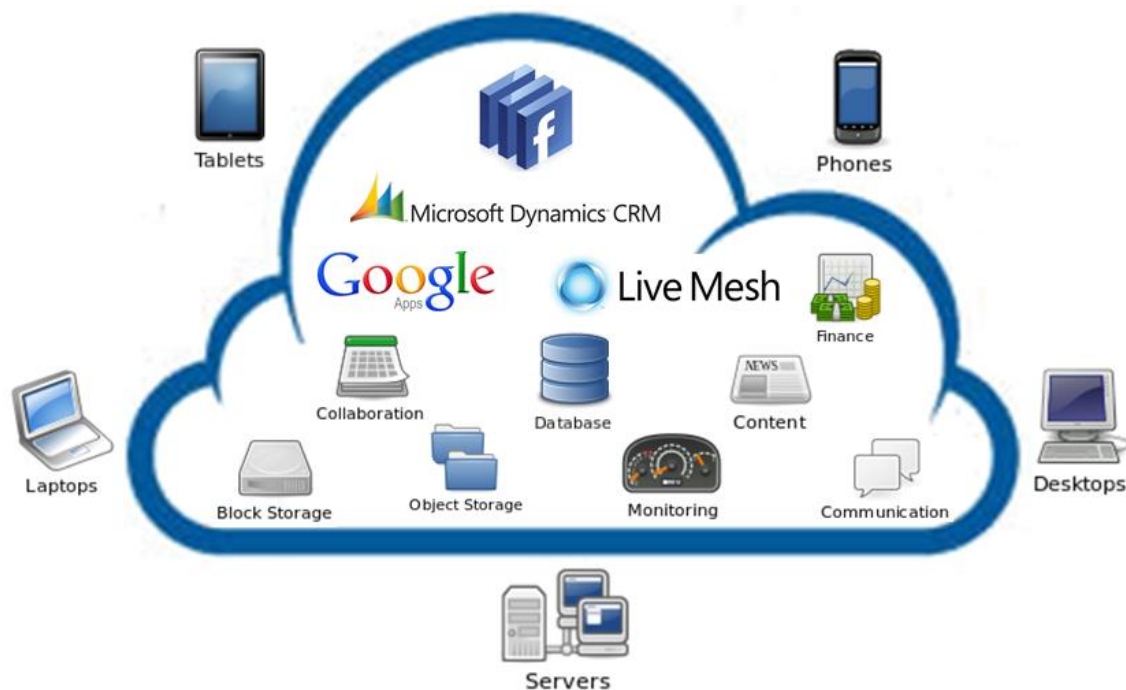
Secondo il personale del NIST⁵⁰ (National Institute of Standards and Technology, agenzia governativa facente capo al U.S. Department of commerce), è possibile definire il Cloud Computing come segue.

“Cloud computing is a model for enabling ubiquitous, convenient, on-demand network access to a shared pool of configurable computing resources (e.g., networks, servers, storage, applications, and services) that can be rapidly provisioned and released with minimal management effort or service provider interaction. This cloud model is composed of five essential characteristics, three service models, and four deployment models.” (NIST 2011)

⁵⁰ P. Mell, T. Grance; “The NIST Definition of Cloud Computing”, U.S. Department of Commerce 2011

L'idea di base è quella che le varie applicazioni ed i programmi gestionali non debbano più necessariamente essere installati all'interno dei confini fisici di un'organizzazione ma che possano essere utilizzati al momento del bisogno tramite la rete. I software, situati nel Web, vengono resi disponibili ad una moltitudine di clients che si trovano distanti gli uni dagli altri. Tali servizi, basati sul protocollo XML, rendono la loro funzionalità non più al singolo utente impresa ma al pubblico che ne richiede il servizio, e sono contraddistinti dalla grande compatibilità in relazione alle numerose piattaforme di lavoro hardware e software in commercio utilizzate dalle imprese. È essenziale anticipare, per ragioni di chiarezza sull'argomento, che spesso le aziende fornitrici di Cloud Web Services offrono sia un insieme di servizi base che possono essere utilizzati in maniera identica da tutti i clienti (spesso si tratta di programmi di scrittura), sia la possibilità di personalizzare alcuni dei loro prodotti rispondendo alle richieste specifiche del cliente azienda.

Figura 24. Rappresentazione concettuale del Cloud Computing



Fonte: elaborazione personale

La denominazione di Cloud Computing serve ad esprimere l'idea che i servizi disponibili sul web siano come il contenuto di una nuvola.

Quest'ultimo è, metaforicamente parlando, impossibile da toccare con mano e da separare dal resto della massa rendendolo proprietà esclusiva di un singolo utente ma, allo stesso tempo, è ben visibile e disponibile da parte di chiunque ne abbia titolo.

È da segnalare che, in contropartita con le enormi potenzialità del Cloud Computing per l'operatività aziendale (aspetti che verranno approfonditi in seguito), il successo di ogni organizzazione dipende dalla qualità del software e spesso questi ultimi sono più costosi degli hardware. Inoltre, proprio in ragione dell'aumento del numero di attori coinvolti nella procedura di progettazione dei software (personale con conoscenze informatiche, elettroniche, aziendali e tecniche inerenti allo specifico business), essa si presenta sempre più lunga e complessa nel proprio svolgimento. Pertanto, una delle criticità da considerare nel momento in cui un'azienda intende valutare l'opportunità di investire nella direzione del Cloud Computing, da implementare nel proprio sistema informativo, è rappresentata dalla gestione della conoscenza. Tale insieme di pratiche spesso viene indicato con la denominazione anglosassone di "knowledge management" e, nel contesto in esame, si tratta della capacità di organizzare le necessarie competenze per lo sviluppo e per la manutenzione dei software⁵¹.

Il gap di maggior ricorrenza, che deve essere efficacemente superato per ottenere la realizzazione di un'architettura software soddisfacente, è rappresentato nella coordinazione e comprensione reciproca tra cosa vogliono i vari stakeholders esterni, come i progettatori del software (di concerto coi manager aziendali) concepiscono il sistema informativo, ed il modo in cui gli sviluppatori lo implementeranno nell'organizzazione. È lecito ritenere che, con il passare del tempo e con il corrispondente aumento della complessità della tecnologia (unito in ogni caso ad un miglioramento totale delle prestazioni offerte), il coinvolgimento di molti attori con competenze differenti, per lo sviluppo e la manutenzione dei software, sarà destinato ad aumentare, richiedendo una capacità sempre maggiore di organizzazione e management della conoscenza.

Volgendo ora l'analisi alla definizione di Cloud Computing fornita dal personale del NIST, è enunciato che il paradigma si basa su cinque caratteristiche essenziali, tre

⁵¹ M. Brambilla, S. Ceri; "A Software Engineering Approach to Design and Development of Semantic Web Service Applications", 2005.

modelli di servizio e quattro modalità per l'impostazione del sistema. Passando in rassegna le tre macro classi di aspetti, inizierò dalle caratteristiche essenziali.

1. **Broad network access.** La possibilità di accesso ai servizi Cloud è molto ampia ed estesa all'intera impresa non solo, come spesso avviene nel caso di alcune funzionalità dei sistemi informativi tradizionali (sull'argomento si confronti il capitolo 3), riservata ad alcuni uffici. I meccanismi e gli standard di utilizzo delle funzionalità Cloud promuovono l'impiego sia di dispositivi fissi sia mobili come computer portatili, tablet e smartphones.
2. **On demand self-service.** Il servizio Cloud è altamente personalizzabile e soprattutto accessibile, da parte di ogni utente abilitato, in qualsiasi momento della giornata. In particolare, non è richiesto l'intervento umano inteso come personale aziendale per interagire col server nel caso di operazioni di memorizzazione o selezione di dati da scaricare dal sistema. Tali attività vengono svolte dal fornitore del servizio, che solitamente è disponibile in ogni momento e senza soluzione di continuità.
3. **Measured service.** Si riferisce al fatto che i sistemi di Cloud Computing sono in grado di ottimizzare e controllare automaticamente il consumo di risorse installando delle funzionalità di misurazione che, propriamente adattati al parametro desiderato, forniscono indicazioni riguardo al numero di utenti attivi, alla capacità di elaborazione dati, alla larghezza di banda, spazio di memorizzazione ecc. La possibilità di registrare, monitorare ed adattare il consumo di risorse contribuisce ad innalzare il grado di trasparenza del servizio sia nei confronti del fornitore sia per l'utente impresa.
4. **Rapid elasticity.** Nella misura in cui i servizi possono essere facilmente richiesti e ricevuti, nella maggior parte dei casi il passaggio avviene automaticamente, per raggiungere il massimo grado di capacità di risposta in base alla dimensione della domanda. Dal lato del consumatore, ovvero l'azienda che si rivolge al provider di web services, la possibilità di usufruire del servizio richiesto appare essere illimitata e soprattutto accessibile in ogni momento e quantità.
5. **Resource pooling.** Le risorse del fornitore di web services sono organizzate in maniera tale da poter servire più clienti allo stesso tempo tramite un modello a localizzazioni spaziali multiple. Detto in altri termini, la domanda viene accolta posizionando, in luoghi diversi, un numero sufficiente di risorse sia fisiche sia

virtuali (rispettivamente i server ed i software in essi installati) assegnate in maniera dinamica per soddisfare le richieste di servizi. Per dinamicità si indica il fatto che, in caso di bisogno, il piano di lavoro è suscettibile di cambiamento attuando una riassegnazione delle risorse. Tutto questo crea un senso di indipendenza verso la localizzazione del fornitore ed il cliente, generalmente, non controlla né conosce l'esatta posizione ma può essere in grado di determinarla soltanto con un'elevata approssimazione: nazione, stato (o regione) e datacenter.

Volgendo ora l'attenzione ai differenti modelli di servizio ottenibili dall'adozione, in azienda, dei servizi di Cloud computing, il personale del NIST ne ha individuati tre e verranno di seguito analizzati.

1. Infrastructure as a Service (IaaS). Con tale espressione si intende il servizio, fornito all'azienda cliente, che consiste nella possibilità di immagazzinare, elaborare e distribuire informazione, in aggiunta ad altre risorse fondamentali, permettendo all'utente di implementare e di utilizzare un proprio sistema informativo interno. Nel contesto appena delineato, il cliente non ha la possibilità di controllare l'infrastruttura Cloud sottostante potendo monitorare esclusivamente i sistemi operativi, le applicazioni in essi installate e le operazioni di memorizzazione. Talvolta viene lasciato un certo grado di discrezionalità, comunque limitato, nella scelta di alcuni componenti della rete di lavoro come ad esempio lo host del firewall.
2. Software as a Service (SaaS). Ad indicare il servizio, fornito all'azienda cliente, che consiste nella possibilità di utilizzare le applicazioni sviluppate dal fornitore di servizi mediante l'infrastruttura Cloud (sia componenti hardware sia software). Tali applicazioni sono accessibili ad una pluralità di utenti, tramite l'impiego di dispositivi elettronici, sia con "thin client interface" come un programma per la navigazione in rete (si pensi alla posta elettronica web-based), sia con software dedicati. In questo caso, l'impresa cliente non ha la possibilità di controllare l'infrastruttura Cloud sottostante: ossia le applicazioni, la memorizzazione, i sistemi operativi ed i server, potendo monitorare esclusivamente alcune specifiche di configurazione delle applicazioni richieste.
3. Platform as a Service (PaaS). In riferimento al servizio, corrisposto all'azienda cliente che consiste nella possibilità di posizionare, all'interno dell'infrastruttura

Cloud, applicazioni appositamente acquisite o create dall'utente impiegando strumenti, funzionalità, archivi e soprattutto linguaggi di programmazione supportati dal fornitore dei Web services. Nel contesto appena esaminato, il cliente non ha la possibilità di controllare l'infrastruttura Cloud sottostante potendo monitorare solo le applicazioni scelte e talvolta anche le impostazioni del sistema all'interno del quale esse vengono installate.

In accordo con quanto anticipato, esistono quattro possibili modalità di impostazione del sistema Cloud. Queste ultime si manifestano in altrettante corrispondenti tipologie di tecnologia web e verranno trattate nelle prossime righe.

1. Private Cloud. L'infrastruttura Cloud è progettata per l'utilizzo esclusivo di un solo cliente azienda che comprende una pluralità di utenti come le varie business units, gli uffici fino anche al singolo dipendente. Può essere di proprietà esclusiva del cliente nonché controllato ed implementato dal cliente o da una terza persona. Inoltre, il complesso di hardware e software può essere collocato internamente o esternamente agli spazi posseduti dall'azienda cliente.
2. Community Cloud. Si definisce tale il caso in cui il sistema Cloud è progettato per essere utilizzato da un numero specificato di soggetti, all'interno di un'organizzazione, che condividono determinate caratteristiche od interessi come ad esempio: le questioni di conformità agli standard di legge, le norme di security e la mission aziendale. Può essere posseduto o controllato da parte di uno o più membri dell'organizzazione appartenenti alla comunità sopra descritta o ancora, da un soggetto terzo. Infine, il complesso di hardware e software può essere collocato internamente o esternamente agli spazi posseduti dall'azienda cliente.
3. Public Cloud. È il caso in cui l'infrastruttura Cloud viene pensata per l'utilizzo aperto da parte del pubblico. Nel contesto appena delineato, il sistema può essere posseduto e/o controllato da parte di un'organizzazione governativa, di un istituto di formazione, da un'azienda o da una combinazione dei tre. In questo caso, di norma, l'infrastruttura Cloud viene collocata all'interno degli spazi fisici controllati dal fornitore del servizio.
4. Hybrid Cloud. Sotto questa denominazione si indica la situazione in cui l'infrastruttura Cloud risulta da una composizione di due o più sottostrutture Cloud distinte (private, community, o public). I componenti continuano ad essere entità

uniche e distinte ma collegate da tecnologie standard o proprietarie che consentono il trasferimento di dati e funzionalità.

Ora che le caratteristiche del Cloud Computing sono state esposte, è facile comprendere l'importanza assunta dal fornitore del servizio per il corretto svolgimento delle operazioni aziendali dell'impresa cliente. In particolare, emerge con chiarezza, la necessità che vengano messe in atto misure appropriate per la tutela della privacy e del segreto industriale. Al service provider viene, di fatto, affidata una serie di dati che spazia dalla posta elettronica sino alla custodia di informazioni relative alle operazioni interne come ad esempio la contabilità, il controllo di produzione, le previsioni commerciali ecc. Pertanto, il rapporto che viene ad instaurarsi tra l'azienda cliente ed il fornitore non è basato esclusivamente sulla dimensione monetaria del corrispettivo per il servizio reso, ma anche e soprattutto sulla creazione di una partnership fondata sulla fiducia reciproca. È da aggiungere che, l'affidamento ad un fornitore esterno porta alla possibilità, per chi riceve il servizio, di beneficiare dell'attuazione di rinnovamenti ed aggiornamenti di sistema automatici.

Questo in ragione del fatto che, l'erogazione del miglior servizio possibile, è interesse primario del service provider e, il restare al passo con l'avanzamento tecnologico, (sia hardware sia software) è essenziale per raggiungere tale obiettivo. Chiaramente tali operazioni vengono solitamente svolte senza attribuire costi addizionali per l'impresa cliente la quale beneficerà automaticamente del miglioramento delle prestazioni. La scelta di adottare il Cloud Computing porta ad una serie di vantaggi⁵² per l'azienda, primo tra tutti l'ottenimento di una maggiore efficienza nei costi diretti rispetto a quanto avverrebbe con l'acquisizione classica del sistema informativo.

Questo avviene poiché, in riferimento alle soluzioni Cloud, l'azienda cliente paga il servizio secondo contratti che rispecchiano il tasso effettivo di utilizzo del sistema "pay as you go" ed è così possibile risparmiare sul costo delle licenze, degli hardware, dei software, nonché delle rispettive manutenzioni ed aggiornamenti periodici. È lecito aspettarsi che, in presenza dello scenario appena descritto, l'azienda cliente possa ottenere un vantaggio competitivo nella misura in cui sia capace di combinare le risorse disponibili in modo alternativo giungendo alla creazione di valore aggiunto.

⁵² E. Cavanaugh; "Web services: benefits, challenges, and a unique, visual development solution", Altova White Paper, 2006.

Un secondo vantaggio da considerare è l'accessibilità dei dati e delle applicazioni posizionate sul Cloud. Come accennato in precedenza, è sufficiente disporre della connessione alla rete Internet per effettuare le operazioni desiderate e pertanto, la possibilità di accesso alla piattaforma Cloud, è disponibile potenzialmente in qualsiasi luogo ed in qualsiasi momento del giorno e della notte. Questo contribuisce a rendere l'utilizzo del sistema in analisi molto conveniente e soprattutto non limitato all'uso in ufficio ma apre le porte alla possibilità di svolgere una parte delle mansioni lavorative dal proprio domicilio. La pratica del cosiddetto "lavoro da casa", è in forte crescita e comporta vantaggi di costo per le imprese (utilizzo dei locali e costi del personale), per il dipendente (risparmio di tempo e dei costi del viaggio) e per l'ambiente, rappresentato quest'ultimo da un minor numero di soggetti in movimento corrispondente ad una diminuzione dell'inquinamento atmosferico e dell'utilizzo di energia, delle infrastrutture e servizi. L'impronta ecologica del Cloud Computing è una questione importante per le organizzazioni intenzionate a fare della sostenibilità del proprio modello di business, un contenuto distintivo per la competizione sul mercato. Il risparmio di spazi, destinati a contenere i server (aspetto critico per le piccole e medie imprese), di energia e di spese per il condizionamento dei locali, si qualificano come contenuti aggiuntivi interessanti per qualsiasi tipo di organizzazione. La flessibilità nell'utilizzo dei sistemi Cloud è un altro grande vantaggio della tecnologia in esame. Con quest'espressione si intende sottolineare anche l'estrema facilità di passaggio da un fornitore ad un altro senza eccessivi aggravii per quanto riguarda l'energia, il tempo ed il personale. Infatti, i sistemi Cloud sono caratterizzati da un design di progettazione d'uso altamente semplice ed intuitivo: ciò riduce i costi e le tempistiche necessarie per addestrare il personale nell'impiego della tecnologia. La flessibilità consiste anche nella particolarità d'accesso che può avvenire sia tramite l'impiego di interfacce "Web-based" sia con altre applicazioni o Web services. Il Cloud Computing permette, all'organizzazione che sceglie di adottarlo, di avere a disposizione una capacità di memorizzazione praticamente illimitata. Inoltre, le aziende fornitrici del servizio normalmente custodiscono il backup di tutti i dati immessi, particolare molto rilevante in caso di problemi tecnici ai supporti interni all'impresa cliente. Dalla situazione appena descritta ne deriva che, in caso di bisogno conseguente ad un malfunzionamento, l'operatività può essere ristabilita nel giro di poco tempo e con un disagio minimo per

chi richiede il servizio Cloud. Infine, il Cloud porta con sé una forte componente di interoperabilità che deriva dal fatto che, essendo la rete il mezzo essenziale della tecnologia in esame, tutte le funzionalità sono basate sul linguaggio XML e sul protocollo HTTP come mezzo di trasporto dei dati selezionati.

I due standard appena menzionati sono diffusi in qualsiasi contesto nazionale e produttivo, ed è pertanto possibile effettuare uno scambio di informazioni sia con altri uffici o sedi della stessa azienda, sia con altre organizzazioni, attraverso modalità estremamente semplici ed agevoli. Al client è richiesto solamente di definire un protocollo efficace per lo scambio di dati con il Cloud provider, ma non viene richiesto alle parti terze di conoscere tale linguaggio od il formato originale dei file trasferiti, inizialmente, dalla sorgente all'attore in rete.

5.2 Sicurezza e privacy nel contesto del Cloud Computing

Il paradigma del Cloud Computing consiste, in ultima analisi, nell'attuare pratiche di outsourcing relative alla componente di information technology di un'organizzazione. Pertanto, ogni azienda che richiede tale servizio, dovrebbe interrogarsi circa le conseguenze dell'investimento sulla privacy e sulla sicurezza dei sistemi informativi: questo perché si tratta di affidare applicazioni e dati sensibili, prima sotto proprio e diretto controllo, nelle mani di un attore esterno.

Chiaramente il service provider è responsabile degli aspetti summenzionati ma, come verrà esposto in seguito, le minacce sono molteplici e non circoscritte unicamente alla sua sfera d'azione e si spingono fino a comprendere anche gli attacchi informatici da parte di soggetti terzi⁵³.

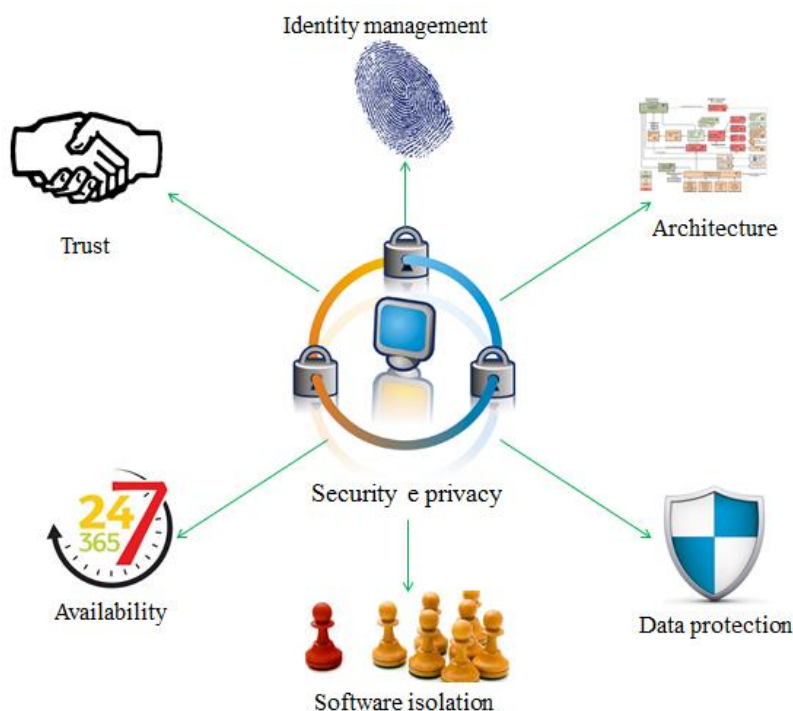
Il primo tema da considerare è la fiducia (dall'inglese Trust), che viene concessa dall'azienda cliente al fornitore del servizio Cloud. Teoricamente, il livello di fiducia varia in base al livello di controllo diretto che l'organizzazione richiedente il servizio è in grado di esercitare nei confronti del fornitore.

L'accezione del controllo riguarda sia l'impiego delle misure di sicurezza necessarie per la protezione globale del servizio offerto, sia le prove concrete dell'effettività delle

⁵³ W.A. Jansen; "Cloud Hooks: Security and Privacy issues in Cloud Computing", U.S. Government (NIST) 2011.

misure messe in atto (serie storiche di attacchi informatici sventati, numero di interruzioni annue del servizio ecc.).

Figura 25. Temi di sicurezza e privacy nel Cloud Computing



Fonte: elaborazione personale

La fiducia viene concessa al fornitore il quale, essendo un'organizzazione e come tale composta da un insieme di soggetti, deve garantire anche la sicurezza da minacce interne provenienti da tutti i lavoratori che hanno accesso ai locali dell'impresa Cloud provider⁵⁴. Nello specifico si tratta di verificare che, sia i dipendenti attuali sia gli ex, non agiscano nella direzione di sottrarre, copiare o distruggere le informazioni affidate alla loro disponibilità o per scopi di lucro (accordi con aziende concorrenti) o per semplici finalità personali.

Un secondo aspetto da considerare, ai fini della valutazione della sicurezza di un sistema Cloud, consiste nelle misure adottate per accedere ai dati e per verificare l'identità dei soggetti che richiedono il servizio (tema indicato in figura 25 come Identity management). Le pratiche di identificazione degli utenti hanno assunto nel tempo sempre maggior importanza, soprattutto in ragione del fatto che i sistemi di autenticazione, posseduti da molte imprese clienti, sovente non sono direttamente

⁵⁴ D. Cappelli, A. Moore, R. Trzeciak, T.J. Shimeall; "Common Sense Guide to Prevention and Detection of Insider Threats", CERT, January 2009.

estendibili al Cloud e ciò comporta un notevole sforzo di modifica della struttura esistente per supportare i nuovi servizi. Il controllo degli accessi viene effettuato frequentemente utilizzando il protocollo SAML (acronimo di Security Assertion Markup Language), che basa il suo funzionamento sullo scambio di informazioni, dette asserzioni, tra un utente precedentemente autenticato ed il service provider. L'accesso viene garantito, dunque, dopo aver riscontrato la correttezza di questo iniziale scambio di dati. Una questione centrale in tema di sicurezza e privacy dei sistemi Cloud consiste nella progettazione architetturale del web service (indicata come Architecture in figura 25). Spesso infatti l'attenzione viene concentrata sui dati direttamente immessi ed utilizzati dal cliente; non v'è dubbio infatti che tali informazioni costituiscano una componente molto sensibile del patrimonio detenuto dal service provider, tuttavia il sistema dovrebbe essere progettato per difendere anche i cosiddetti "dati ancillari". Trattasi di informazioni significative, possedute dal fornitore del servizio Cloud Computing, riguardanti l'identità del cliente che possono venire sottratte o copiate ed utilizzate successivamente per condurre attacchi nei confronti di quest'ultimo.

Le coordinate dei pagamenti, intercorsi tra il fornitore e l'azienda cliente, sono l'esempio più chiaro di dati ancillari ma ne possono essere menzionati molti altri. Si pensi a quanto avvenuto nel 2007 nei confronti di un dipendente di Salesforce.com⁵⁵, azienda Cloud che offre servizi di Customer Relationship Management. L'impiegato, vittima di un raggio on-line, divulgò la password di accesso al sistema della propria azienda permettendo che venissero rubati gli indirizzi email dei clienti: ciò costituì la base per un successivo attacco a questi ultimi. Inoltre, è da segnalare che la protezione del sistema deve essere attuata non solo a cura del Cloud provider ma anche e soprattutto dal lato del cliente. È noto che "virus e malware" possono essere trasmessi via posta elettronica; pertanto, un'infezione del sistema informativo del cliente può passare al fornitore del servizio ritenendo, quest'ultimo, che lo scambio dati con il primo sia affidabile. Pertanto, è consigliabile eseguire la progettazione, o l'adattamento dell'infrastruttura di sicurezza esistente, di concerto con il service provider al fine giungere ad un risultato in linea con le esigenze di entrambi gli attori in questione.

⁵⁵R. McMillan; "Salesforce.com Warns Customers of Phishing Scam", PC Magazine, IDG News Network, November 2007.

Con riferimento alle misure attuabili da parte del fornitore del servizio di Cloud Computing, aspetto indicato come “Data protection” in figura 25, è importante sottolineare che il primo baluardo consiste nell’isolamento dei dati. Infatti, quanto immesso nel Cloud tipicamente risiede in un ambiente condiviso con altri clienti. Quindi non deve essere controllato solo l’accesso ai database ma anche la codifica interna del contenuto che normalmente avviene tramite l’impiego di software di crittografia. Inoltre è importante accertarsi che venga curata la procedura detta di “data sanitization”, che consiste nella rimozione di dati sensibili da un dispositivo di memorizzazione qualora venga messo fuori servizio oppure trasferito in un’altra sede assumendo, in quest’ultimo caso, una funzione differente. La procedura in esame è da applicarsi anche alle copie di backup eseguite per un eventuale ripristino del servizio in seguito ad una interruzione programmata od improvvisa.

Anche la posizione dei dati, intesa come sede fisica del dispositivo hardware che li contiene, è una questione che deve essere considerata dall’azienda che intende scegliere la soluzione del Cloud Computing. Come accennato in precedenza, una caratteristica del servizio in esame è rappresentata dall’impossibilità, da parte del cliente, di conoscere la localizzazione precisa dei dati trasferiti al fornitore. Tale situazione rende molto difficile accertarsi che siano messe in atto misure di sicurezza adeguate e soprattutto che la controparte rispetti gli obblighi legislativi relativi all’attività. Se il materiale, affidato al service provider, si trovasse in un paese straniero⁵⁶ rispetto alla sede dell’impresa cliente, assume importanza critica conoscere i rischi ed i benefici legati alla legislazione locale e se è concesso generare un flusso continuo di dati da uno stato ad un altro.

La questione dell’isolamento del software, indicata in figura 25 come “Software isolation”, si riferisce al fatto che la piattaforma Cloud deve essere in grado di servire un elevato numero di utenti e, allo stesso tempo, di garantire flessibilità e non apertura a risorse esterne potenzialmente pericolose. Nel caso in esame, un esempio di attacco indiretto, conseguente ad un isolamento dei dati non efficace, è rappresentato dal monitoraggio delle risorse utilizzate da un server condiviso di un Cloud provider finalizzato all’attuazione di attacchi informatici⁵⁷.

⁵⁶ M.P. Eisenhauer; “Privacy and Security Law Issues in Off-shore Outsourcing Transactions”, Hunton & Williams LLP, The Outsourcing Institute, February 2005.

⁵⁷ T. Ristenpart, E. Tromer, H. Shacham, S. Savage; “Hey, You, Get Off of My Cloud: Exploring Information Leakage in Third-Party Compute Clouds”, 2009.

Così facendo, un attore malintenzionato potrebbe lanciare un attacco, volto a sottrarre password ed altri dati sensibili, durante i picchi di massima attività del server essendo infatti in grado di individuarli.

L'ultimo tema da considerare, nel momento in cui un'azienda valuta la convenienza ad adottare la tecnologia Cloud, concerne la disponibilità del servizio (indicata come Availability in figura 25).

Salvo eccezioni, si suppone che la prestazione in oggetto sia accessibile e disponibile in qualsiasi momento ma che, alcuni eventi improvvisi, possano determinare interruzioni del servizio. Queste ultime si traducono in impossibilità, per l'organizzazione cliente, di utilizzare le informazioni di cui necessita e quindi di svolgere le normali operazioni aziendali. Disservizi temporanei possono essere causati da catastrofi naturali come tempeste di fulmini o allagamenti che compromettono il funzionamento dei server Cloud e dell'infrastruttura di comunicazione. In questo caso, se il service provider dispone di file di backup, situati in una posizione diversa da quella colpita dalla calamità, il problema può essere istantaneamente risolto senza comportare alcun disagio per il cliente. Periodi di disservizio prolungato possono essere la conseguenza della bancarotta del Cloud provider oppure del sequestro delle strutture da parte dell'autorità giudiziaria. Una terza possibilità consiste nel cosiddetto "denial of service" (letteralmente negazione del servizio) come conseguenza di un attacco informatico nel quale, tramite la creazione di numerosi account e l'utilizzo di diversi computer, l'attore malintenzionato sovraccarica di richieste il sistema Cloud comportando la saturazione delle prestazioni.

Nel complesso, la sicurezza di un'infrastruttura Cloud si basa sul rapporto di fiducia tra le parti e sulla qualità dei sistemi di sicurezza messi in atto dal fornitore del servizio. Attualmente non esiste alcuno standard, riguardante i contratti della prestazione di Cloud Computing, che copra tutte le situazioni inerenti la tipologia di servizio e le necessità dell'organizzazione cliente in termini di disponibilità dello stesso. Tuttavia, un valido punto di partenza per minimizzare il rischio di tale investimento (oltre ad una solida preparazione in materia di change management), consiste nello stilare una lista, previa raccolta delle necessarie informazioni, delle varie tipologie di servizio disponibili, degli standard di security e privacy, adempimenti legislativi, livelli minimi di prestazioni e relative penalità in caso di inadempimento contrattuale.

5.3 Soluzioni Cloud e criticità nella loro implementazione

In base a quanto analizzato nei paragrafi di questo capitolo, è emersa con chiarezza la caratteristica del paradigma Cloud Computing come architettura informativa orientata alla fornitura di nuovi o migliori servizi all'impresa che decide di utilizzarla.

Seguendo tale premessa, è possibile includere la tecnologia Cloud nell'insieme del SOA (acronimo di Service Oriented Architecture) dato che, tramite l'utilizzo del Web 3.0, il paradigma in analisi mira a minimizzare i problemi di compatibilità tra i linguaggi dei vari servizi, formati, protocolli e differenze tecnologiche creando un sistema definito "loosely-coupled" cioè ad accoppiamento debole⁵⁸. Grazie a questa caratteristica propria della tecnologia Cloud, l'impresa è in grado di avere a disposizione un sistema estremamente flessibile e capace di seguire al meglio tutte le fasi del ciclo di creazione del valore. Infatti, il Cloud è una soluzione che permette di creare e sfruttare nuove funzionalità orientate all'utilizzo da parte dell'utente finale (sia esso un cliente, un dipendente dell'azienda, un fornitore ecc.), passando da un sistema normalmente proprietario e basato sulla logica dello svolgimento sequenziale delle operazioni aziendali ad una tecnologia "aperta" e fondata sulla fornitura di servizi.

Chiaramente, anche i sistemi ERP che utilizzano il Web per l'integrazione funzionale tra diversi reparti o sedi dell'azienda possono essere annoverati tra le soluzioni SOA ma, nel caso del Cloud Computing, viene raggiunto un livello di trasparenza molto elevato nella fornitura dei servizi informativi pur essendo la posizione fisica del sistema tecnologico esterna ai confini dell'organizzazione che ne fa uso.

Per meglio chiarire l'importanza della progettazione del sistema informativo come insieme di servizi ai soggetti che lo impiegheranno per lo svolgimento delle proprie mansioni, è utile ricordare che qualsiasi azienda riflette continuamente sul successo del proprio modello di business non tanto sulla dimensione economica dei risultati conseguibili nel breve termine bensì in termini di utilità del proprio servizio (includendo anche la produzione di beni materiali) sul mercato di riferimento. Allo stesso modo, ogni singola impresa riflette a sua volta sulle risorse, provenienti da altre organizzazioni, che impiega per il proprio funzionamento, come un insieme di servizi commerciali ad esempio: selezione delegata delle risorse umane ad un'agenzia di

⁵⁸ R. High; "What's SOA got to do with cloud computing", IBM Newsletter 2012.

recruiting, servizi finanziari da parte di un istituto di credito, fornitura di semilavorati provenienti da un fornitore partner ecc.

L'acquisizione e lo sfruttamento di servizi commerciali attraverso il Web ed il coordinamento basato su supporti elettronici risulta essere la naturale evoluzione della catena del valore sia tra le aziende posizionate lungo il suo percorso sia in riferimento ai consumatori finali. Pertanto, le basi metodologiche del paradigma Cloud Computing stesso risultano essere la fornitura di servizi ed una progettazione dell'architettura informativa finalizzata al conseguimento di tale scopo. Per quanto riguarda il passaggio da sistemi legacy, come ad esempio il già analizzato As/400, a soluzioni Cloud, comporta una serie di criticità e di riprogettazione radicale del sistema informativo aziendale. Tali aspetti verranno analizzati nelle prossime righe di questo paragrafo mentre di seguito sono presentati alcuni prodotti Cloud, insieme con le proprie caratteristiche, disponibili sul mercato.

Figura 26. Soluzioni Cloud presenti sul mercato suddivise per categorie



Fonte: <http://cloudtimes.org>

Osservando la figura 26, con riferimento alla nuvola in basso a destra, viene rappresentato l'insieme di alcune applicazioni Cloud ascrivibili nell'insieme delle "Infrastructure as a service" o IaaS già analizzato nelle righe precedenti di questo capitolo. All'interno di quest'insieme, tra le soluzioni di storage finalizzate cioè alla memorizzazione ed elaborazione di informazioni immesse in rete è presente Dropbox. Tale software consente di condividere con altri utenti scelti dall'amministratore, utente a sua volta, una cartella condivisa in grado di supportare file di qualsiasi tipo. Durante il periodo universitario ho avuto modo di utilizzare più volte il servizio in esame che, per le normali esigenze degli studenti quali: la realizzazione di lavori di gruppo o la condivisione di materiali didattici, è disponibile in forma gratuita.

Dropbox ha sviluppato anche una versione denominata "Dropbox for business"⁵⁹ che prevede la creazione di account aziendali a pagamento altamente personalizzabili che presentano spazio di memoria illimitato, selettività nella scelta degli utenti abilitati a visualizzare un determinato file, possibilità di rivedere cronologicamente tutte le modifiche apportate ad un file, ecc. Il servizio offerto è estremamente facile da usare; per le aziende i vantaggi derivanti dall'adozione di Dropbox come supporto di memorizzazione e condivisione delle informazioni sono molteplici: avere a disposizione i file desiderati 24 ore su 24 in qualsiasi posizione geografica, possibilità di modificarli e di condividerli in tempo reale, abbattere la spesa per l'acquisto ed il mantenimento di un server di pari prestazioni, minimizzare il rischio di perdita delle informazioni od interruzione di servizio derivante dal malfunzionamento del hardware proprietario. Chiaramente, condizione necessaria per il corretto funzionamento del servizio è la possibilità di avere a disposizione una buona connessione alla rete Internet.

Sulla base delle suddette caratteristiche, il servizio offerto da Dropbox si presta ad essere impiegato anche su dispositivi di computazione mobile, oggetto di analisi nel sesto capitolo di questa tesi.

Spostando ora l'attenzione al secondo insieme rappresentato sul lato sinistro della figura 26, relativo alle soluzioni Cloud ascrivibili nella categoria delle "Software as a service" o SaaS, è interessante analizzare l'offerta di Salesforce. Il Cloud provider in esame si posiziona come realizzatore di un software integrato per la gestione delle vendite e di

⁵⁹ Al proposito si veda: <https://www.dropbox.com/business>

tutte le attività ad esse collegate. Il sistema Salesforce⁶⁰ è pensato per essere utilizzato sia dall'azienda che intende gestire le proprie operazioni che, con interfacce e funzionalità differenti, dal cliente che interagisce con l'organizzazione; il servizio è suddiviso in 4 pacchetti di seguito elencati: -Sales Cloud ideato per la registrazione delle comunicazioni interne, per il controllo dei dashboard ovunque ci si trovi e per la collaborazione tra team funzionali; -Service Cloud per effettuare operazioni di assistenza ai clienti; -ExactTarget Marketing Cloud per la gestione delle attività riguardanti le pubbliche relazioni e la comunicazione esterna dell'azienda (email, controllo dei social network, monitoraggio dati di una piattaforma di vendita online ecc.); -Platform Cloud che consente di sviluppare le proprie applicazioni seguendo le necessità di ogni utente. Ancora una volta, è importante sottolineare che anche Salesforce rivolge gran parte dell'attenzione relativa allo sviluppo dei propri servizi verso la possibilità che questi vengano impiegati su dispositivi mobili, principalmente tablet e smartphones. Osservando ora il terzo insieme rappresentato in figura 26, riguardante le soluzioni di Cloud Computing di tipo "Platform as a service" o Paas, è utile analizzare l'offerta di servizio apportata da Google App Engine⁶¹.

Il noto motore di ricerca ha sviluppato la piattaforma in esame con lo scopo di consentire ai clienti, principalmente aziende ma anche privati con le necessarie competenze, di creare, testare ed impiegare le proprie applicazioni in un ambiente sicuro, stabile ed in grado di supportare un vasto spettro di linguaggi di programmazione. Utilizzando la piattaforma ideata da Google, le imprese possono ideare ed auto costruire degli strumenti informativi personalizzati che contribuiranno a migliorare lo svolgimento delle proprie operazioni finalizzate alla creazione di valore. Il servizio di Google App Engine, seguendo un'ottica di pricing molto simile a quella adottata da Dropbox, è disponibile gratuitamente fino ad un determinato ammontare di memoria e prestazioni computazionali, accostando di volta in volta fee aggiuntive sulla base delle dimensioni dell'applicazione e di alcuni servizi complementari: accesso da parte di più utenti, quantità di traffico in ingresso, ecc.

La digressione riguardante alcune delle soluzioni Cloud più diffusamente utilizzate presenti sul mercato è funzionale per meglio inquadrare le potenzialità operative di tale

⁶⁰ Al proposito si veda: <http://www.salesforce.com>

⁶¹ Al proposito si veda: <https://developers.google.com/appengine/docs/whatisgoogleappengine>

tecnologia. In primis, confrontando quanto analizzato nel terzo capitolo, riguardante l'impiego di As/400 all'interno di un caso aziendale, il sistema legacy presenta dei forti punti di rigidità strutturale nel proprio utilizzo, derivanti principalmente dalla predisposizione di profili funzionali dalle autorizzazioni limitate e dalla generale caratteristica del prodotto ad essere datato rispetto alle moderne tecnologie ERP presenti in commercio.

Molti studi si sono occupati di individuare le criticità nel passaggio da sistemi legacy a tecnologie SOA tra le quali, come anticipato nelle prime righe di questo paragrafo, è possibile annoverare anche le soluzioni Cloud Computing. In particolare, è interessante notare che l'implementazione di architetture service oriented spesso permette di riutilizzare parti delle funzionalità dei sistemi legacy apportando dunque un importante aumento del ritorno sugli investimenti legato a questa tipologia di scelte. Tuttavia la migrazione dall'ambiente legacy a quello Cloud o più in generale SOA non è un percorso né automatico né tantomeno facile: le difficoltà vengono amplificate dal grado di dettaglio delle parti o funzionalità che vengono incluse nel riuso⁶².

Gli studi dimostrano che le operazioni di riutilizzo, con riferimento all'implementazione di architetture SOA, sono maggiormente efficaci quanto più grandi sono i blocchi di servizio corrispondenti ad operazioni di business od a macro attività aziendali. Si tratta delle cosiddetta specificazione "coarse-grained" (letteralmente a grana grossa) per indicare che al crescere della complessità, del dettaglio o del numero dei servizi legacy disponibili, la probabilità di successo delle operazioni di riuso diminuisce. Inoltre è da considerare che, se da un lato per l'utente del servizio, ossia l'azienda che decide di attuare il cambiamento, si tratta di scegliere una serie di soluzioni Cloud già funzionanti e di cui si conoscono le caratteristiche funzionali basilari, per il fornitore del servizio è essenziale comprendere le esigenze operative specifiche del cliente in modo tale da personalizzare (quando possibile) i prodotti richiesti e quindi effettuare l'implementazione nel miglior modo possibile.

Gli aspetti⁶³ da considerare sono molteplici, prima di tutto è essenziale verificare che il sistema legacy presente in azienda sia compatibile, nel caso di implementazione di Web

⁶² M. Morisio, M. Ezran, C. Tully; "Success and Failure Factors in Software Reuse", IEEE Transactions on Software Engineering, Aprile 2002

⁶³ G.A. Lewis, E.J. Morris, D.B. Smith, S. Simanta; "SMART: Analyzing the Reuse Potential of Legacy Components in a Service-Oriented Architecture Environment", SEI, 2008.

Services e quindi di tecnologia Cloud, con il linguaggio XML (già trattato nel secondo capitolo di questa tesi). Un secondo punto di attenzione consiste nel fatto che l'insieme degli utenti di un servizio SOA può essere totalmente conosciuto, si pensi al caso di soluzioni disponibili al personale di un'azienda, oppure sconosciuto. Questo scenario è riscontrabile qualora i servizi siano accessibili al pubblico tramite Internet come ad esempio la prenotazione di un volo, l'acquisto di prodotti on line, l'esecuzione di transazioni ecc. In tal caso, a maggior apertura verso l'esterno del nuovo sistema informativo, corrisponderà un aumento della complessità della migrazione e delle prestazioni delle applicazioni Cloud.

Nell'implementazione di architetture service oriented spesso si assiste ad una differenza tra il comportamento asincrono, con riferimento al funzionamento di queste ultime, e la sincronia o perfetta sequenzialità di funzionamento del sistema legacy. Con riferimento all'esempio di As/400, i dati immessi nel sistema a cura di un'area funzionale erano quasi istantaneamente disponibili e visualizzabili dal personale incaricato di svolgere le successive operazioni. Questa caratteristica è da ricondursi alla grande pervasività dei sistemi legacy i quali, generalmente, sono presenti con il medesimo software in tutti gli uffici o aree funzionali. Nel caso delle soluzioni Cloud, spesso si assiste alla compresenza di numerosi prodotti differenti che, interagendo opportunamente, costituiscono la nuova soluzione dell'azienda. Tale caratteristica del nuovo sistema informativo può portare a fenomeni di non perfetta sincronia nel passaggio automatico delle informazioni da una piattaforma all'altra, richiedendo quindi un cambiamento nelle modalità di svolgimento delle operazioni interne fino ad un vero e proprio Business Process Reengineering.

Infine, è opportuno ricordare che nell'ambito delle tecnologie service oriented, la decisione di adottare i sistemi Cloud computing si trova all'estremo opposto rispetto alle soluzioni ERP. Questi ultimi vengono infatti selezionati per soddisfare specifici requisiti dell'azienda, in particolare legati al controllo delle performance ed alla sicurezza che, essendo riferita ad un ambiente chiuso e proprietario, risulterà maggiore rispetto a quanto è possibile ottenere con le soluzioni Cloud. Come analizzato nel quarto capitolo di questa tesi, i sistemi ERP e la necessaria reingegnerizzazione dei processi aziendali richiedono un grande sforzo in termini di comprensione dell'infrastruttura informativa, della disponibilità delle soluzioni e dei possibili punti di rigidità del nuovo sistema.

Le soluzioni Cloud presentano invece caratteristiche di grande leggerezza e adattabilità, nonché tempi di implementazione e costi estremamente ridotti se confrontati con lo scenario sopra descritto.

6. Dispositivi mobili per la gestione d'impresa

In questo capitolo verranno analizzate le potenzialità dei dispositivi mobili, quale strumento, facente parte del sistema informativo aziendale, per nell'ambito della gestione delle attività d'impresa. La trattazione evidenzierà anche i rischi ed i benefici, riguardanti alla scelta di adottare la soluzione innovativa in esame, insieme con i costi ed i punti di forza di tale investimento.

I dispositivi di comunicazione mobile, che basano il loro funzionamento sulla tecnologia wireless (letteralmente “senza fili” in lingua italiana), trovano grande possibilità d'impiego all'interno di qualsiasi tipo di organizzazione. Giova chiarire fin da questo momento che, con l'espressione “tecnologia wireless”, non si intende solo il collegamento alla rete Internet senza bisogno del cablaggio; quest'ultimo è infatti l'aspetto più notorio in termini di applicazione della soluzione in esame.

L'opportunità di possedere dispositivi che consentano di controllare in tempo reale le prestazioni dell'azienda e di interagire in modo interattivo con tutti i soggetti coinvolti, direttamente o indirettamente, nell'attività di produzione di valore, si qualifica come l'ultima innovazione tecnologica per il management. Come si approfondirà in seguito, le possibili applicazioni delle soluzioni wireless spaziano dall'impiego in campo aziendale e sanitario, sino a quello militare. Per quanto concerne l'aspetto strettamente aziendale, la comunicazione wireless in tempo reale facilita il contatto ed aumenta la qualità dell'informazione trasmessa tra personale dell'azienda, clienti e fornitori consentendo pertanto di organizzare l'attività produttiva in modo flessibile assecondando l'andamento della domanda.

In termini di risparmio sui costi, le operazioni di cablaggio sono il primo e più chiaro esempio ma sono da evidenziare anche la riduzione della carta stampata, dell'utenza elettrica e dei tempi necessari per prendere decisioni⁶⁴.

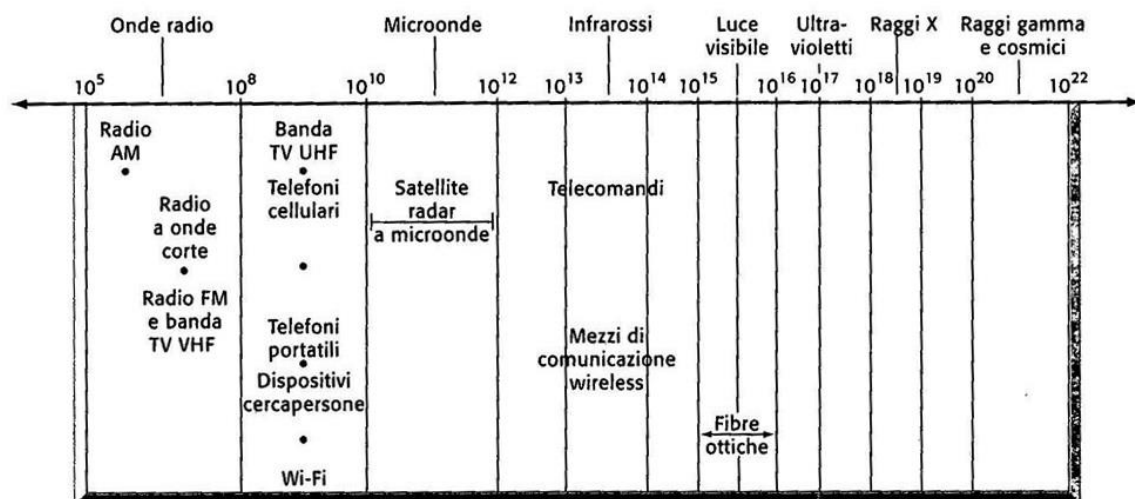
Prima di analizzare i vantaggi e gli svantaggi della tecnologia wireless utilizzata in ambito aziendale, è opportuno descriverne brevemente i principi ed il funzionamento.

⁶⁴ “Broadband Wireless: The New Era in Communications”, Intel White Papers, 2004.

La trasmissione senza fili è in grado di inviare segnali attraverso lo spazio escludendo il collegamento fisico tra i dispositivi, uno trasmettente l'altro ricevente, posti anche a grande distanza gli uni dagli altri. Il passaggio d'informazione, sia essa suono, immagine, video, documento, ecc., avviene utilizzando onde elettromagnetiche le quali, per loro natura, sono in grado di propagarsi nello spazio indipendentemente dalla presenza di aria.

Il primo sviluppatore di sistema di comunicazione senza fili, allora basato sulla telegrafia con codice morse (composto da punti, linee e spazi), è stato Guglielmo Marconi. Quest'ultimo, premio Nobel per la fisica nel 1909, tra il 1895 ed il 1896 ha brevettato la sua invenzione dimostrando alla comunità scientifica mondiale l'effettivo funzionamento e le potenzialità delle onde elettromagnetiche nella trasmissione di informazione.

Figura 27. Rappresentazione dello spettro elettromagnetico in Hertz



Fonte: Laudon K., Laudon J., *Management dei sistemi informativi*, Prentice Hall, 2008

Come è possibile osservare da quanto rappresentato in figura 26, tutti i mezzi di comunicazione wireless sfruttano differenti lunghezze d'onda dello spettro elettromagnetico. La frequenza viene misurata in Hertz (la cui sigla è Hz) da cui deriva il Megahertz (indicato con Mhz) che corrisponde a 10^6 Hertz. I mezzi wireless più comunemente utilizzati come il Wi-Fi, i cercapersone, la televisione ed i telefoni cellulari, i quali utilizzano porzioni precise della frequenza definite sia da un piano di ripartizione nazionale ed in base anche a protocolli internazionali. È interessante notare che la lunghezza d'onda e la frequenza sono inversamente proporzionali, tale

caratteristica determina un diverso impiego delle onde elettro magnetiche sulla base della distanza da coprire e sulla presenza o meno di ostacoli sul percorso.

Ad esempio, i sistemi di comunicazione basati sull'utilizzo delle microonde, segnali ad altissima frequenza, vengono utilizzati per comunicazioni a grandi volumi, da punto a punto e sulla lunga distanza. La particolarità di questo tipo di onda elettromagnetica consiste nella scarsa attitudine a deviare, anche parzialmente, il proprio percorso in presenza di ostacoli quali edifici e montagne. Pertanto, al fine di ottenere una buona ricezione del segnale, è indispensabile posizionare dei ripetitori a portata ottica predefinita, anche per ovviare alla curvatura della Terra, o ricorrere ai satelliti geostazionari in orbita attorno al nostro pianeta per il relay delle informazioni. Passando ora in rassegna la gamma di dispositivi hardware⁶⁵ per la comunicazione wireless presenti sul mercato, che trovano applicazione in ambito aziendale, il primo ed il più semplice per componente tecnologica è il cercapersone. Lo strumento in analisi è in grado di ricevere (solitamente non di trasmettere) dei brevi messaggi di testo aggiornando l'utente sull'andamento delle attività dell'organizzazione. Il cercapersone viene spesso impiegato nei contesti ospedalieri, soprattutto per chiamare in servizio il personale reperibile in orario notturno, nonché nelle aziende che necessitano di inviare comunicazioni urgenti a manager e/o ad impiegati. I sistemi PDA (acronimo di Personal Digital Assistant), rappresentano un altro prodotto di comunicazione wireless specificamente studiato per l'utilizzo in campo aziendale. Si tratta di piccoli computer palmari in grado di supportare sistemi di pianificazione, quali blocco per gli appunti, gestione delle spese, rubriche telefoniche, lettura di codici a barre, ecc.. Spesso l'utilizzo dei PDA prevede sia l'utilizzo del tastierino integrato nella parte frontale del dispositivo sia, per alcuni modelli, un puntale metallico per la selezione delle opzioni sul touch screen.

I telefoni cellulari hanno normalmente la possibilità di effettuare chiamate ed inviare SMS; quelli di ultima generazione, definiti Smartphone, permettono anche di accedere e di operare sul Web e di fruire dei servizi di posta elettronica, social network, chat, ecc. Infine, l'ultima innovazione nel campo della computazione mobile è rappresentata dalla recente comparsa dei tablet sul mercato mondiale.

⁶⁵ Laudon K., Laudon J., Management dei sistemi informativi, ed. italiana a cura di Pennarola F., Morabito V., Pearson, Prentice Hall, 2008.

È interessante notare che tali dispositivi, benché disponibili sin dall'anno 2000, videro la massima espansione in termini di popolarità, di uso e di numero di applicazioni disponibili solo a partire dal 2010: momento in cui Steve Jobs presentò l'iPad marchiato Apple.

Tale fenomeno è da imputarsi principalmente all'immagine del marchio sopra menzionato ed al grande intuito del fondatore il quale fu in grado di espandere l'utilizzo del prodotto, all'inizio dedicato quasi esclusivamente ad uso aziendale, anche al mercato della tecnologia ad uso personale. I tablet integrano tutte le funzionalità tipiche di un pc con quelle proprie dei telefoni cellulari (possibilità di effettuare chiamate ed inviare SMS). Inoltre, la forma piatta che li contraddistingue ed il peso ridotto, insieme con una sempre maggiore durata della carica delle batterie, rendono i tablet una valida piattaforma sulla quale sviluppare od acquistare applicazioni per il controllo remoto delle performance della propria azienda.

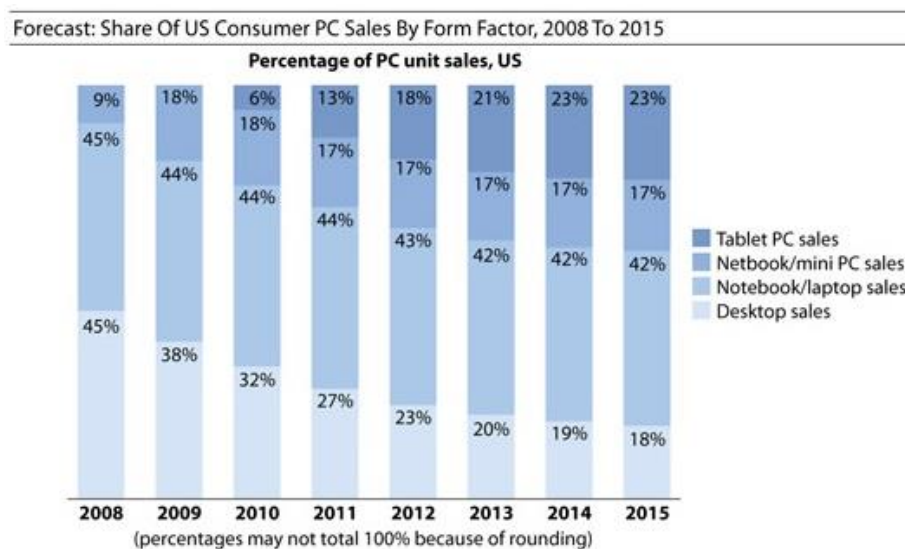
È anche da tener presente che i tablet, in virtù della loro forma appiattita, si prestano maggiormente rispetto ai pc, ad essere utilizzati per svolgere presentazioni indirizzate ad un pubblico ristretto di ascoltatori o ad un singolo interlocutore. In particolare, pensando al caso di una discussione faccia a faccia come potrebbe essere quella tra un manager aziendale ed un partner commerciale (oppure un fornitore o ancora un cliente), l'impiego da parte di uno o dei due di un pc per l'esposizione di dati commerciali e di proiezioni, pone una barriera fisica tra di essi costituita dal video schermo verticale⁶⁶. Utilizzando un tablet o uno smartphone, in luogo di un comune computer portatile, viene rimossa ogni forma di barriera fisica tra le persone coinvolte nella discussione. Ciò contribuisce ad aumentare sia la facilità di esposizione dei dati, ma soprattutto favorisce l'empatia della relazione in corso, instaurando un clima di maggiore trasparenza che faciliterà lo svolgimento complessivo dell'interazione.

Volgendo ora l'attenzione al contesto temporale relativo al passaggio dalla tecnologia per la trasmissione delle informazioni via cavo al paradigma wireless, gli analisti di tecnologia industriale hanno individuato due passaggi principali.

⁶⁶ Harvard Business Review analitic services, "How Mobility Is Changing the Enterprise", sponsored by SAP, 2008.

Il primo, definito “Mobile 1.0”, si riferisce a quanto avvenuto nell’anno 2008: momento in cui negli Stati Uniti le vendite di computer portatili (comprendendo in questa voce anche i tablet) superarono per la prima volta quelle dei pc fissi.

Figura 28. Vendite di tablet, laptop e pc fissi negli USA dal 2008 al 2015



Fonte: previsione di Forrester Research Inc.

Attualmente, ci avviamo verso la seconda fase denominata “Mobile 2.0” la quale, secondo le analisi della Forrester Research Inc., dovrebbe iniziare verso la fine del 2015 e segnerà il momento in cui le vendite dei tablet supereranno quelle dei computer portatili. Dunque se la rivoluzione Mobile 1.0 la sola possibilità di estendere la lettura dei dati aziendali su dispositivi mobili, è possibile affermare che il Mobile 2.0 rappresenti un vero e proprio momento d’innovazione e trasformazione radicale con riferimento al modo di lavorare e soprattutto, vista la possibilità di avere a disposizione informazioni in tempo, reale elaborandole qualora sia necessario.

6.1 Benefici e rischi nell’uso di dispositivi mobili in azienda

Sulla base di quanto esposto nelle prime righe di questo capitolo risulta evidente che, allo stato attuale della tecnologia informativa, i tablet sembrano essere i dispositivi mobili che per forma, dimensioni e caratteristiche prestazionali meglio si apprestano ad essere impiegati per la gestione dell’impresa.

Pertanto, da questo momento in poi, salvo chiarimenti specifici, ogniqualvolta verrà fatto riferimento ai dispositivi mobili si intenderanno i tablet.

La mobilità sta cambiando radicalmente il modo di fare impresa. Come sarà approfondito in seguito, attualmente tramite uno stesso dispositivo è possibile potenziare le capacità lavorative dei dipendenti, aumentare il livello di coinvolgimento dei clienti nelle attività di produzione del valore (giungendo quindi ad un risultato quanto più possibile in linea con la domanda) e migliorare le relazioni con i partner commerciali quali ad esempio i fornitori, le aziende collaboratrici, gli istituti di ricerca ecc.

È necessario sottolineare che la rivoluzione denominata “Mobile 2.0” non concerne esclusivamente la miniaturizzazione, la diminuzione dei costi e l’aumento della velocità dei dispositivi né la sola creazione di nuove applicazioni e funzionalità. Si tratta piuttosto del cambiamento delle abitudini lavorative e delle modalità attraverso le quali è possibile coinvolgere, lungo il processo produttivo, tutti i soggetti direttamente od indirettamente interessati. A tal proposito, è interessante riportare la citazione di alcune parole pronunciate da Geoffrey Moore, teorico statunitense della teoria organizzativa, che ha definito il nuovo paradigma dell’informazione mobile in impresa come nuovi sistemi di coinvolgimento delle persone in grado di:

“...Empower customers, employees, and partners with context-rich apps and smart products to help them decide and act immediately in their moments of need.”

(Geoffrey Moore, PhD, 2011).

Si tratta di una tecnologia completamente differente dai sistemi tradizionali di registrazione delle transazioni e di tenuta ordinata della contabilità rendendola altresì disponibile per la consultazione. L’obiettivo delle aziende produttrici dei dispositivi mobili e di quelle creatrici delle applicazioni in essi installate, è quello di concentrare le funzionalità della tecnologia non solo strettamente sui processi aziendali ma soprattutto sulle persone e sulle modalità attraverso le quali ragionano ed interagiscono.

Ad esempio, nel caso di un’applicazione per la prenotazione dei voli, essa potrebbe non limitarsi a riportare il prospetto relativo ad orario, aeroporto ed orario di partenza ed arrivo ma, confrontando il database delle transazioni, si potrebbe fornire al cliente un servizio migliore e personalizzato.

In particolare, è verosimile pensare che qualora si riscontrasse che il passeggero stesse per partire per la prima volta da un determinato aeroporto, una volta giunto presso la struttura, il sistema potrebbe collegarsi automaticamente alla piattaforma internet dello scalo fornendo quindi al cliente le informazioni relative alla posizione dell'imbarco bagagli, del check-in, del terminal, dei bar, dei servizi igienici ecc. O ancora, se il passeggero ha registrato la prenotazione come facente parte di club, allora potrebbe essere opportuno indirizzarlo direttamente verso le sale di attesa riservate.

La capacità di determinare il contesto in cui il cliente si trova ad operare, adattando quindi le caratteristiche di prodotto alle esigenze riscontrate, viene conseguita per mezzo dell'applicazione che si appoggia a sua volta su un sistema di dati provenienti da registrazioni del comportamento, preferenze e luoghi visitati. Pertanto, in base a quanto finora analizzato, ne consegue che per un'organizzazione, i maggiori vantaggi derivanti dall'utilizzo della tecnologia mobile per la gestione dei rapporti con i clienti, comporta un notevole miglioramento del servizio conseguente alla possibilità data a questi ultimi di interagire direttamente con l'azienda ogniqualvolta ne abbiano necessità⁶⁷. Ad esempio, la banca sudafricana Absa⁶⁸, ha di recente iniziato ad utilizzare un'applicazione per dispositivi mobili, appositamente progettata, per consentire ai clienti la gestione del personal banking. Questo ha permesso all'istituto di credito di acquisire un gran numero di clienti i quali, non residenti in nelle vicinanze delle sedi, erano costretti a non prendere in considerazione l'opzione di aprire un conto presso Absa.

Inoltre, tenuto conto dell'orografia del territorio del Sud Africa e soprattutto del reddito della popolazione che non vive nei grossi centri urbani, la banca in esame è stata in grado di stringere accordi con determinati attori esterni. Ciò ha permesso di creare delle carte prepagate, dirette principalmente ai clienti che per ragioni di reddito non possono sostenere la spesa per uno smartphone o per un tablet, da utilizzare per l'acquisto di beni di consumo e per il pagamento delle utenze domestiche.

Per quanto riguarda invece il beneficio per l'azienda nei confronti dei propri dipendenti, esso si concretizza nell'ottenimento di una maggiore produttività sia nella quantità di lavoro svolto sia nella qualità della prestazione eseguita.

⁶⁷ T. Schadler, J.C. McCarthy; "Mobile is the new face of engagement", Forrester Research Center, 2012.

⁶⁸ Si confronti il collegamento <http://www.absa.co.za/Absacoza/Individual/Ways-to-Bank/Anytime%2C-Anywhere>

In particolare, dotando i dipendenti di qualsiasi livello di dispositivi mobili equipaggiati con le giuste applicazioni, questi saranno in grado di prendere decisioni chiave, collaborare e svolgere le proprie mansioni in ogni luogo ed in qualsiasi momento. Come accennato in precedenza questo aumenta la possibilità di lavorare da casa o comunque in un luogo diverso dai locali dell'azienda con il conseguente aumento di soddisfazione del personale medesimo e diminuzione dei costi di gestione.

Con riferimento alla proposta di valore offerta da un'azienda, la scelta e la capacità di impiegare internamente soluzioni di gestione mobili rappresenta un valido punto di partenza per lo sviluppo di prodotti innovativi basati sulla tecnologia in esame.

È significativo il caso della Caterpillar, società statunitense che si occupa di offrire macchinari ed equipaggiamento per gli operatori del settore edile. L'azienda in questione nel 2012 ha lanciato il progetto denominato "Smart Tractors" che, derivante dall'esperienza di impiego interno di dispositivi mobili, ha portato alla realizzazione di un'offerta di servizio altamente innovativa.

I veicoli Caterpillar di ultima generazione possono, su richiesta del cliente, essere dotati della piattaforma opzionale Cat Connect⁶⁹ la quale, una volta personalizzata seguendo le specifiche e le richieste dell'utente, è in grado di:

- monitorare il funzionamento del mezzo (trasmettendo i dati al concessionario incaricato della manutenzione);
- controllare la produttività del mezzo in termini di: carico, volumi, distanze percorse permettendo anche di fissare obiettivi di produzione e di calibrare le retribuzioni così come gli eventuali bonus;
- aumentare la sicurezza sui luoghi di lavoro controllando in remoto, tramite telecamere poste sul mezzo, la posizione e lo svolgimento delle attività assegnate. Inoltre, è possibile abilitare la funzionalità di controllo remoto del veicolo nel caso in cui ci dovesse essere la necessità di operare in contesti che possono mettere il conducente in pericolo di vita;
- migliorare il livello di sostenibilità delle attività svolte: l'impatto ambientale viene ridotto monitorando il livello di carburante bruciato e il consumo di risorse. Questo

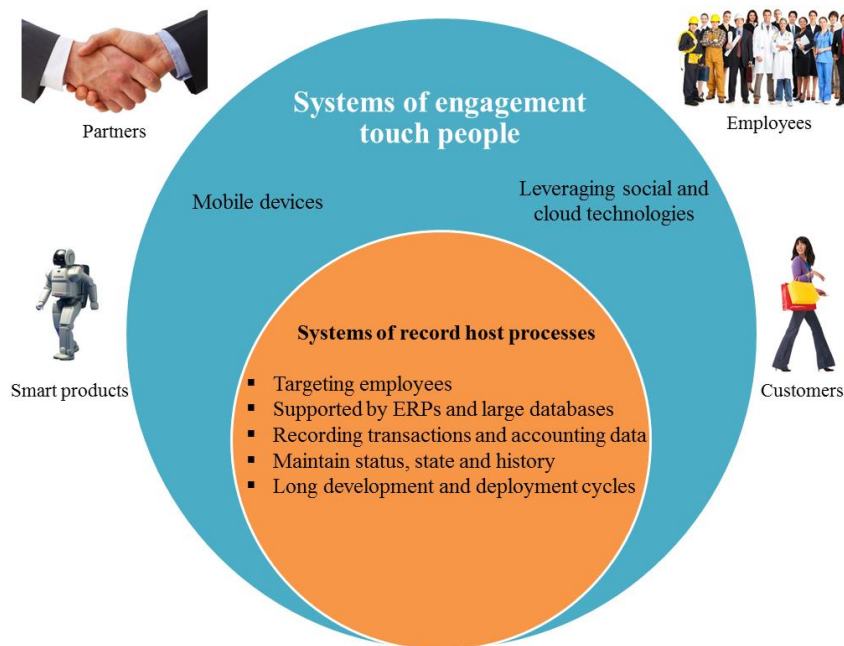
⁶⁹ Si confronti il collegamento http://www.cat.com/en_US/support/operations/cat-connect-solutions.html

funzionalità permette di migliorare sia l'immagine dell'azienda cliente sia di Caterpillar e, alla prima, di eliminare gli sprechi riscontrati.

La soluzione proposta da Caterpillar si colloca nella tendenza riconosciuta dal personale della Forrester Research Inc. e denominata "Smart Computing"⁷⁰. Il fenomeno in esame consiste nel progressivo aumento della pervasività delle tecnologie informative in ambito aziendale, specialmente quelle mobili, con modalità d'impiego non più ristrette al solo contesto interno o amministrativo ma anche e soprattutto, come analizzato per il caso Caterpillar, agli scenari operativi. In accordo con le caratteristiche dei mercati e dei trend di assunzione delle nuove tecnologie, lo Smart Computing verrà adottato molto velocemente dalle aziende che intendono risolvere problemi quali l'ottimizzazione in senso ampio dei risultati dei processi produttivi, aumentando quindi anche i margini in bilancio.

Un ulteriore vantaggio legato all'impiego di dispositivi mobili in azienda consiste nella possibilità di dotare anche i partner (fornitori, imprese collegate, ecc.) con la tecnologia in esame affinché, utilizzandola nello svolgimento delle proprie attività, siano disponibili in qualsiasi momento ricevendo in tempo reale informazioni dettagliate riguardanti l'oggetto delle richieste.

Figura 29. Il Mobile e la creazione di valore



Fonte: adattamento da "Mobile is the new face of engagement", Forrester Research Center, 2012.

⁷⁰ A.H. Bartels, "Smart Computing Drives The New Era Of IT Growth", Forrester Research Center, 2009.

Passando ora ad analizzare le criticità, i costi ed i rischi che un'organizzazione si trova a dover sostenere, nel momento in cui decide di adottare la tecnologia mobile per lo svolgimento delle proprie operazioni, il primo aspetto da considerare è la gestione dei dispositivi. Questi ultimi infatti, per loro natura, richiedono che vengano prese misure adeguate per aumentare la componente di sicurezza fisica, intesa come insieme di contromisure volte a minimizzare le possibilità di smarrimento, perdita e furto dei dispositivi. È utile anticipare che, per l'azienda che si trova a dover affrontare tali problematiche, la componente di maggiore criticità non risiede tanto nella perdita del controllo fisico sul supporto elettronico e del valore materiale corrispondente, ma consiste nell'importanza delle informazioni in esso contenute⁷¹.

È sommariamente corretto affermare che, in ultima istanza, la responsabilità nel mantenimento del controllo fisico sul dispositivo mobile è un compito affidato all'utilizzatore. Tuttavia, esistono una serie di misure come un'adeguata politica aziendale e soprattutto anche di formazione del personale che possono aiutare a ridurre il rischio sopra enunciato. Per elaborare e successivamente stabilire un'adeguata strategia aziendale per la gestione dei dispositivi mobili, il primo passo consiste nel comprendere le caratteristiche e le esigenze dei soggetti che utilizzeranno la tecnologia in esame. Ad esempio la sicurezza e le norme in materia, che verranno stabilite con riferimento all'amministratore delegato od ai dirigenti, non potranno in nessun caso essere identiche a quelle adottate per gli operai e per il personale privo delle loro stesse responsabilità gestionali.

Nel caso in esame, qualora l'azienda avesse deciso di dotare ciascun dipendente di un tablet come strumento a supporto del sistema informativo, una misura per ridurre la probabilità dello smarrimento di un dispositivo può essere quella di autorizzare solo il personale con funzioni dirigenziali a portarli fuori dai normali spazi di lavoro. Infatti, è ragionevole presumere che la presa di decisioni, o lo svolgimento di attività lavorative in luoghi differenti dalle sedi aziendali siano prerogativa esclusiva di questi ultimi che pertanto necessiteranno di avere a disposizione informazioni adeguate.

Un altro punto critico e meritevole di attenzione, consiste nella possibilità che l'impresa, una volta adottati i dispositivi mobili per lo svolgimento delle proprie operazioni, svolga un'errata rivalutazione dei profili dei dipendenti in termini di esigenze informative e

⁷¹ C. Sandler, T. Badgett; "Enterprise Mobility for dummies", Wiley editions, 2012.

gestionali. Infatti, con il passare del tempo, l'insieme complessivo dei dipendenti si modifica e non solo in termini di numero del personale od in riferimento al singolo individuo: ad esempio un operaio che viene sostituito con un altro soggetto avente la medesima qualifica, oppure inserendo nuove figure con nuove responsabilità e competenze.

Lo scenario appena delineato può verificarsi per una serie di motivi pressoché riconducibili alla crescita dell'organizzazione e quindi lo sviluppo di nuovi prodotti, l'ingresso in altri mercati, nuovi clienti e/o fornitori, cambiamenti del quadro legislativo, l'aumento delle dimensioni dell'impresa inteso come volume d'affari, ecc.. In tali situazioni, è essenziale rivedere le esigenze informative del personale aggiornando al contempo la politica gestionale e le procedure riguardanti le modalità di utilizzo dei dispositivi mobili. Inoltre, il cambiamento stesso delle apparecchiature, in termini di progresso tecnologico, aggiunge un'ulteriore variabile all'insieme delle criticità che corrisponde alla messa a punto di adeguati programmi per la formazione del personale.

In ogni caso, il rischio di perdita del controllo fisico del dispositivo mobile rappresenta una seria minaccia per le aziende in quanto, se trattasi di furto e non di smarrimento derivante da una negligenza del soggetto affidatario, il malintenzionato potrebbe avere accesso a dati sensibili, ad esempio i tempi e le modalità di svolgimento di procedure interne facenti parte del segreto industriale, piuttosto che registrazioni relative alle carte di credito dei clienti e molto altro. In tal caso, il costo diretto per il recupero delle informazioni può essere estremamente elevato, ma non sono da dimenticare anche i costi indiretti quali ad esempio i problemi legali, la perdita di credibilità agli occhi di partner e clienti, il danno all'immagine dell'azienda, la perdita di produttività ed eventuali multe o sanzioni pecuniarie per aver violato clausole contrattuali (di fornitura, di segretezza, ecc.). Esistono tuttavia alcune misure volte rendere non disponibili le informazioni contenute all'interno dei dispositivi mobili in caso di perdita del controllo fisico sugli stessi. La prima e la più ovvia consiste nella cifratura dei dati "Data Encryption" in lingua inglese, che può essere utilizzata anche per prevenire che i dati trasmessi via etere vengano intercettati ed interpretati da soggetti non autorizzati.

Un altro intervento, per impedire la fruibilità delle informazioni indebitamente sottratte, è rappresentato dal blocco remoto del dispositivo e della cancellazione dei dati in esso

contenuti (dall'inglese "Remote lock and data wipe"). Tale operazione spesso è attuabile anche quando non si conosce l'esatta posizione del dispositivo. Una procedura molto simile a quella appena descritta è la disattivazione della SIM Card nei cellulari e/o il blocco totale del dispositivo dal network della telefonia mobile utilizzando il codice IMEI (acronimo di International Mobile Equipment Identity).

In ultima istanza, qualora il contenuto del dispositivo sia così sensibile da giustificare l'esigenza di interventi immediati, è possibile configurarlo in maniera tale da consentire la distruzione automatica delle sue informazioni critiche in mancanza di collegamento alla rete per un determinato periodo di tempo. Questa funzione è utile se la perdita di un dispositivo non viene scoperta in brevissimo tempo e/o, se l'eventuale procedura di blocco remoto, non è stata attivata tempestivamente.

Oltre al rischio connesso al controllo fisico del dispositivo ed ai relativi costi appena analizzati, esistono altri aspetti critici da tenere in considerazione per la computazione mobile.

1. I business process sono progettati con una logica per transazioni e non di coinvolgimento. Qualunque soggetto sia esso un cliente, un fornitore od un dipendente si aspetta di poter svolgere determinate attività in maniera rapida ed intuitiva grazie ai dispositivi mobili. Tale modalità di esecuzione delle singole azioni porta a quella che gli analisti della Forrester Research Inc. hanno definito "atomizzazione" dei processi di business⁷². Si rende quindi necessaria una riprogettazione dei task aziendali suddividendoli seguendo la logica dei compiti che la gente deve realizzare. Un esempio simile per logica concettuale, non trattandosi di dispositivi mobili, è riscontrabile in quanto è accaduto con l'introduzione dei bancomat negli anni '80. A partire da quel momento, senza passare attraverso il lavoro dell'operatore bancario, i clienti furono in grado di eseguire rapidamente ed automaticamente azioni semplici come il controllo dell'estratto conto o ritirare il proprio denaro, costringendo così ad una riprogettazione di tutte le altre attività dell'istituto di credito.
2. I server e le infrastrutture devono essere predisposte per sostenere un aumento dei volumi di attività. La messa in campo di applicazioni mobili e l'atomizzazione dei

⁷² S. Yates, C. Richardson; "Mobile engagement demands process transformation", Forrester Research Inc., Febbraio 2013.

processi porta ad aumenti consistenti dei volumi di attività e gli esempi sono molteplici. Pandora trasmette programmi radiofonici via web ed il 60% del tempo di ascolto proviene da dispositivi mobili e non da computer; Salesforce fornisce un servizio di CRM sul Cloud offerendo, inoltre, applicazioni per dispositivi mobili ed anche in questo caso il volume di attività generato da tale tecnologia si aggira intorno al 60% del totale. Pertanto, è essenziale tener presente che le reti di comunicazione, le prestazioni dei server ed i database devono essere riprogettati per rispondere all'aumento di attività conseguente all'utilizzo di applicazioni e tecnologia mobile.

3. La decisione di utilizzare il paradigma mobile, sulla base di quanto analizzato nei punti precedenti, implica che venga attuato un efficace coordinamento multicanale. Per esempio, se un'azienda decidesse di creare una piattaforma di vendita mobile per i propri prodotti, oltre a gestire le attività commerciali riguardanti direttamente l'applicazione, versa anche nell' assoluta necessità di coordinare, conseguentemente, anche chi ha gestito le attività di call center per l'assistenza ai clienti, il marketing e la comunicazione, ecc.

7. Prospettive sul passaggio da As/400 a sistemi di nuova generazione

In questo capitolo viene proposta un'analisi dei rischi e dei benefici riguardanti, interventi di cambiamento operativo effettuabili a partire dalla presenza in azienda del software As/400. Come anticipato nei capitoli precedenti, la scelta di concentrare l'attenzione su tale strumento informativo si deve all'opportunità dello stage formativo frequentato che mi ha permesso di conoscerne alcuni dettagli di funzionamento, nonché alla sua ampia diffusione d'uso a livello di piccole e medie imprese.

Quest'ultimo aspetto contribuisce a rendere la tematica oggetto di analisi interessante per un numero di organizzazioni le quali, prima o poi, dovranno necessariamente abbandonare il sistema legacy e passare a soluzioni di nuova generazione per rimanere performanti e competitive sul mercato.

La tabella 5 riporta, sotto forma di elenco, i rischi ed i benefici con riferimento agli interventi studiati in questa tesi; si tratterà di evoluzione, di migrazione verso sistemi ERP, d'utilizzo del Cloud Computing e, infine, si considereranno i dispositivi mobili. Il dettaglio relativo ad ogni singola voce sarà approfondito nel corso di questo capitolo con riferimento pratico anche a quanto appreso durante il periodo di tirocinio.

Tabella 5. Il passaggio da As/400 a nuove soluzioni

Rischi	Benefici
<ul style="list-style-type: none">• Resistenze al cambiamento• Nuove esigenze di manutenzione del sistema• Operazioni di implementazione (tempi, costi, fermo operazioni, scelta del fornitore, previsioni ecc.)• Apprendimento e training del personale• Controllo della specifica soluzione• Cambiamento dei processi interni e del modello di business	<ul style="list-style-type: none">• Creazione di un linguaggio condiviso• Miglioramento della performance aziendale e della competitività• Maggior capacità di instaurare e mantenere relazioni di cooperazione con i partner commerciali e con i clienti.• Stimolo per l'innovazione• Soddisfazione del personale• Orientamento dell'azienda verso la sostenibilità del modello di business

Con riferimento a quanto evidenziato in tabella 5, il primo fattore di rischio per qualsiasi tipo di intervento sul sistema As/400 sia che si tratti di evoluzione, migrazione, utilizzo del Cloud Computing e/o dei dispositivi mobili, è rappresentato dalle resistenze al cambiamento.

Nel capitolo 2 sono stati analizzati i tre tipi di resistenze al cambiamento, distinguibili sul piano organizzativo, a livello di gruppo ed individuale. I temi appena menzionati concernono rispettivamente, giova ricordarlo, modifiche nella struttura gerarchica dell'azienda, nei gruppi di lavoro (dipartimenti, uffici, filiali ecc.) e nelle mansioni svolte da ogni membro dell'organizzazione. Il risultato dell'interazione di queste componenti porta all'inerzia organizzativa da intendersi come possibilità che il cambiamento, derivante dall'impiego di un nuovo sistema informativo, venga ostacolato dalla componente "persona" presente all'interno dell'azienda. Tale fenomeno avviene per effetto dell'incertezza percepita che risulta essere maggiore quanto più ampia è la portata degli interventi da attuare.

Pertanto, al fine di massimizzare la probabilità di successo delle procedure di cambiamento sul sistema informativo, le reazioni del fattore umano, elemento determinante di ogni organizzazione, devono essere tenute in considerazione e monitorate durante tutta la durata delle operazioni.

Volgendo ora l'attenzione alle esigenze di manutenzione del sistema informativo, voce evidenziata nella parte sinistra della tabella 5, è importante confrontare da un lato quanto richiesto da As/400 e, dall'altro, le specifiche degli interventi da attuare. In base a quanto ho avuto modo di apprendere durante l'attività di tirocinio, il mantenimento operativo del sistema legacy in esame non si basa, per ovvi motivi di datazione, sull'aggiornamento del software ma prevalentemente sulla componente hardware. Le mansioni svolte dal personale IT presente in azienda, in stretto riferimento all'impiego di As/400, erano infatti concentrate sull'efficienza del server sul quale era installato il software e delle varie postazioni, collocate nelle diverse aree aziendali, sulle quali esso veniva utilizzato.

Nel caso del passaggio ad una moderna soluzione ERP, ad esempio, è ipotizzabile lo svolgimento di un periodico aggiornamento del sistema. Tali procedure vengono, di norma, effettuate da personale esterno rispetto all'organizzazione che impiega il sistema informativo, spesso facente parte o di aziende di consulenza informatica o della casa

produttrice del software. Pertanto, oltre ad ipotizzare un insieme di interventi di manutenzione degli hardware diverso rispetto a quelli impiegati per supportare As/400, è verosimile prevedere che l'azienda debba impiegare personale esterno per interventi periodici di manutenzione del software. Ciò comporta un diverso sistema di costi, relativi al sistema informativo, che varieranno a seconda della tipologia di interventi e delle caratteristiche della soluzione adottata.

Nel caso del Cloud Computing, come anticipato nel capitolo 5, tutte le operazioni relative alla componente software vengono svolte dal personale appartenente al service provider. Per quanto concerne invece l'hardware, gli interventi manutentivi possono vedere coinvolti, in attività congiunte, sia personale aziendale sia personale esterno appartenente al service provider. Tale organizzazione delle attività è necessaria per realizzare interventi che massimizzino l'operatività delle soluzioni Cloud in rapporto con la componente hardware presente in azienda e con le specifiche esigenze dell'azienda che impiega il sistema informativo.

Con riferimento ai dispositivi mobili, tali supporti hardware si prestano ad essere impiegati per sia supportare sistemi ERP sia soluzioni Cloud based. A seconda della situazione, rimarranno valide le criticità sopra analizzate con l'aggiunta del fatto che, in caso di malfunzionamenti dei dispositivi mobili (palmari, tablet, smartphone, lettori ad infrarossi, laptop ecc.), l'azienda utilizzatrice dovrà certamente fare riferimento ad un fornitore esterno per la manutenzione e l'eventuale sostituzione.

Volgendo ora l'analisi al terzo punto evidenziato nella sezione "rischi" di tabella 5, ovvero l'insieme delle operazioni d'implementazione della nuova soluzione informativa, esso rappresenta una delle voci di più ampia estensione in termini di criticità annoverabili al suo interno. Tali rischi sono, in primo luogo, riconducibili alla categoria dei costi di transazione, indicando con tale espressione tutte le fonti di spesa legate alla pianificazione di un'attività: in questo caso le operazioni di implementazione di una nuova tecnologia informativa.

Nel dettaglio, i costi di transazione si dividono in "ex ante" ed in "ex post" rispetto all'esecuzione dell'attività in esame e per quanto concerne strettamente il management dei sistemi informativi; la parte precedente l'inizio delle procedure sembra essere più rilevante rispetto alla parte successiva alla loro chiusura. La prima categoria comprende attività quali la scelta del fornitore per la nuova tecnologia, la scelta del prodotto stesso,

la valutazione dell'investimento con le metodologie economico-finanziarie presentate nel capitolo 4, la definizione delle clausole contrattuali per il servizio, la pianificazione dettagliata dello svolgimento delle operazioni, l'organizzazione dei team di lavoro ecc. Inoltre, le operazioni di passaggio da As/400 a soluzioni alternative, per effetto dell'importanza del sistema informativo che si posiziona come strumento necessario per il normale svolgimento delle attività aziendali (si veda la descrizione del caso aziendale nel capitolo 3), causerà un periodo di totale interruzione dei processi o di pesante rallentamento degli stessi.

Pertanto, sarà necessario individuare preventivamente il periodo migliore per effettuare le operazioni di passaggio, tale scenario è valido sia che si tratti di migrazione, evoluzione oppure di adozione del Cloud Computing. Nel caso in cui si tratti di un'azienda la cui attività registra un andamento con picchi stagionali, è consigliabile pianificare le operazioni di cambiamento nei periodi in cui il carico di lavoro è meno intenso. Se non fossero presenti le caratteristiche appena delineate, si renderà necessario prevedere lo spostamento delle eventuali consegne dei prodotti/servizi e predisporre l'azienda per un periodo di fermo attività (o rallentamento) della minor durata possibile. Successivamente alla chiusura delle operazioni di implementazione, si renderà necessario formare il personale all'utilizzo del nuovo sistema informativo. Tale criticità, evidenziata come apprendimento e training del personale, è il quarto punto nella sezione rischi della tabella 5 e, per il proprio svolgimento, richiederà un tempo variabile a seconda della specifica soluzione adottata. Nella maggior parte dei casi, con riferimento ai sistemi ERP, il training del personale aziendale viene eseguito a cura dell'azienda fornitrice o di consulenti esterni.

In ogni caso, successivamente alla conclusione del periodo di formazione, è necessario preventivare un periodo di tempo variabile per il raggiungimento della massima efficienza ed efficacia del nuovo sistema. Tale fenomeno è dovuto al fisiologico adattamento del personale e, qualora fosse necessario, dell'insieme dei business process con operazioni di BPR, al complesso del nuovo sistema informativo ed all'acquisizione della familiarità nel suo utilizzo.

Sia le operazioni di implementazione sia l'apprendimento che il training, determinano un dispendio di risorse consistenti principalmente in tempo e personale da impiegare in attività alternative rispetto alla consuetudine dell'impresa.

È necessario puntualizzare che tutti gli strumenti di previsione e di pianificazione studiati in questa tesi rappresentano un'ottima misura per ridurre al minimo i rischi del passaggio da un sistema informativo ad un altro o, quantomeno, per anticiparne le conseguenze negative lasciando, comunque, un margine di incertezza assoluta derivante dall'impossibilità di prevedere ogni singola situazione ed il relativo esito. Trattando ora la quinta voce evidenziata sulla parte sinistra della tabella 5, ovvero il controllo sulla soluzione adottata, è importante anticipare che quest'ultimo varia notevolmente a seconda della tipologia di intervento posto in essere.

Il sistema As/400, punto di partenza di questa analisi, si qualifica come uno strumento installato totalmente all'interno dei confini fisici dell'azienda poiché il server, che supporta il software in esame, viene normalmente collocato in un locale controllato e non accessibile a soggetti esterni. Pertanto, con riferimento all'impresa che impiega As/400, sia la componente software che la componente hardware presentano le caratteristiche di una struttura proprietaria sulla quale ogni azione viene intrapresa per decisione del management.

Con riferimento alle soluzioni ERP, la situazione risulta essere analoga vista la necessità di installare il software su un server che, di norma, è posseduto o controllato dall'azienda utilizzatrice.

Per quanto riguarda invece il passaggio al Cloud Computing, come analizzato nel capitolo 5, l'impresa utente perde il controllo sul software che viene svolto dal service provider. Quest'ultimo si occupa innanzitutto di garantire la sicurezza del sistema regolandone le procedure di accesso, la connettività ed il grado di isolamento dalla rete. In secondo luogo, il fornitore del servizio, esegue gli aggiornamenti periodici dei propri prodotti per garantirne l'operatività nel tempo. Infine, optando per soluzioni Cloud Based, l'azienda utente perde il controllo sui dati e sulle informazioni inserite e/o elaborate dal sistema essendo spesso memorizzate su piattaforme esterne all'impresa stessa.

Nel caso dell'impiego di dispositivi mobili, come strumento abbinato a sistemi ERP od a soluzioni Cloud based, valgono tutte le criticità esposte nelle righe precedenti con l'aggiunta del fatto che, in termini di controllo, il management deve considerare anche la diminuzione della vigilanza sulla componente hardware. Come analizzato nel capitolo 6, i dispositivi mobili sono, per propria natura, esposti alla possibilità di

perdita, smarrimento e di furto per mano di malintenzionati. È chiaro che il realizzarsi di questi ultimi fatti si riduce non consentendo al dipendente di portare i dispositivi al di fuori dei confini fisici dell'azienda considerando che, tale limitazione, renderebbe l'utilità in termini di impiego della soluzione mobile quasi del tutto annullata.

Inoltre, è verosimile ipotizzare che l'aumento del numero di hardware presenti in azienda generi un incremento del numero di avarie in un periodo determinato (ad esempio un anno, un semestre, un trimestre ecc.). Oltre ai costi diretti per far fronte ai problemi sopra delineati, avendo l'azienda utente programmato lo svolgimento di determinate mansioni ed attività facendo affidamento sulla potenzialità offerte dalla mobilità, anche l'efficacia e l'efficienza delle operazioni aziendali ne risentirebbe. Per quanto riguarda l'ultimo punto di rischio evidenziato nella tabella 5, ovvero il cambiamento dei processi interni e del modello di business, dove con la seconda espressione si indicano le modalità attraverso le quali l'azienda crea valore, lo scenario non è generalizzabile a priori.

L'esito finale dell'eventuale riorganizzazione dei business process, è la diretta conseguenza delle scelte attuate dal management dell'azienda che si trova ad effettuare operazioni di cambiamento sul sistema informativo. Nello specifico, tali decisioni verranno prese tenendo conto sia delle caratteristiche della nuova soluzione da implementare, sia delle specificità dell'impresa e del modello di business. Data la pervasività di As/400 all'interno dell'organizzazione che ne fa uso si può ritenere che, nel caso di passaggio ad un altro strumento informativo, si renda necessaria una riorganizzazione dei processi interni. In tale scenario, i rischi consistono nell'effettuazione di un'errata analisi preliminare che porti ad una progettazione non ottimale delle attività aziendali. Queste ultime, basandosi in misura rilevante sull'impiego di un sistema informativo, qualora non risultassero in linea con le peculiarità di funzionamento della tecnologia, porterebbero ad inefficienze come perdite di tempo, ridondanza di informazione e malfunzionamenti. Per risolvere tali problematiche si renderà necessario ripetere le procedure di BPR, generando costi risultanti dall'ulteriore impiego di tempo, personale e risorse finanziarie.

Analizzando ora la sezione destra della tabella 5, contenente i benefici che derivano dal passaggio da As/400 ad altre soluzioni informative, il primo aspetto da considerare risiede nella creazione di un linguaggio lavorativo condiviso. Con tale espressione

intendo definire il formato ed layout complessivo tramite il quale sia i dati sia le informazioni, elaborate grazie al sistema informativo aziendale, vengono ricevute e comprese dai membri dell'organizzazione.

Sulla base della mia esperienza pratica, infatti, ho riscontrato che As/400 non veniva impiegato come software per le operazioni di business intelligence ma quasi esclusivamente come piattaforma di lavoro per l'inserimento di dati contabili.

Il sistema As/400 non consente di organizzare le informazioni, in esso contenute, sotto forma di report impiegabili a fini commerciali e previsionali, né di visualizzarle con schemi e grafici. L'azienda in questione, per rimediare alla problematica in esame, aveva trovato una soluzione trasferendo il contenuto su tabelle Excel e su un software di business intelligence appositamente dedicato. È immediato comprendere che, agendo in tal senso, si crea una frammentazione del sistema formativo nonché una pluralità di linguaggi spesso non completamente conosciuti da tutti i membri dell'organizzazione. I moderni sistemi ERP, così come apposite soluzioni Cloud based, consentono di memorizzare i dati e di elaborare le informazioni in modo efficace lavorando su una stessa piattaforma. Le soluzioni di ultima generazione offrono notevoli vantaggi in termini di integrazione dello stesso sistema informativo, in grado di svolgere la totalità delle funzionalità richieste, all'interno di tutte le aree aziendali.

Pertanto, la condivisione della medesima informazione, impiegando lo stesso ed unico supporto, consente di prendere decisioni a tutti i livelli in modo più rapido e soprattutto ai vari uffici, aree funzionali ed eventualmente anche sedi dell'azienda sparse per il mondo, di dialogare attivamente gli uni con gli altri.

Per l'impresa, disporre di uno strumento informativo integrato comporta un miglioramento della performance e, conseguentemente, della competitività sul mercato; tale beneficio è il secondo punto evidenziato in tabella 5. Il miglioramento della performance, intesa come risultato dell'efficacia e dell'efficienza dei business process, consiste nella capacità, in capo al management, di prendere decisioni migliori grazie al supporto di un sistema informativo moderno ed in linea con le esigenze dell'impresa. Le soluzioni ERP, così come un'adeguata architettura Cloud Computing, rispetto ad As/400, offrono maggiori possibilità di elaborazione delle informazioni consentendo di monitorare costantemente ogni aspetto del processo di creazione di valore. Inoltre, abbinando le soluzioni ERP e Cloud based con le tecnologie mobili, opzione non

praticabile con As/400, il grado di pervasività del sistema informativo aziendale raggiunge il massimo livello di efficacia in termini di condivisione e diffusione dei propri contenuti.

Un ulteriore beneficio, derivante dal passaggio da As/400 a soluzioni di ultima generazione, è rappresentato dall'aumento della capacità, da parte dell'azienda utilizzatrice, di instaurare e mantenere relazioni di cooperazione con i partner commerciali e con i clienti. Come analizzato nel capitolo 6, grazie al Web 3.0, è possibile progettare ed implementare architetture informative per lo scambio di informazioni a monte e a valle rispetto all'azienda produttrice.

Non si tratta unicamente di eseguire le transazioni di acquisto nei confronti dei fornitori e di vendita al riguardo dei clienti, ma di sfruttare la possibilità di cooperare con tutti gli attori della catena del valore al fine di migliorare l'offerta, così creando maggior valore per il mercato. Chiaramente, l'utilizzo del Web per le finalità appena descritte non è praticabile impiegando As/400 per motivi dovuti all'arretratezza del software stesso. La cooperazione con fornitori e clienti, in aggiunta con l'aumentata capacità di dialogo interno, si configurano come spinte all'innovazione, così come evidenziato nel quarto punto della sezione destra in tabella 5. Ad esempio, la cooperazione con gli attori a monte della filiera, resa possibile da un sistema informativo in grado di facilitare lo scambio rapido di informazioni, può portare ad innovazioni di prodotto derivanti dall'impiego di nuovi materiali, o semilavorati, consigliati dai fornitori. Dal lato dei clienti, questi ultimi possono interagire attivamente con l'azienda la quale, raccogliendo feedback riguardanti i propri prodotti e servizi, sarà in grado di migliorare la propria offerta rendendola in linea con le richieste della clientela ed aumentando, nel contempo, la competitività dell'organizzazione.

Per quanto riguarda il quinto punto evidenziato in tabella 5, ovvero l'incremento della soddisfazione del personale, esso viene determinato come conseguenza di una riprogettazione delle mansioni. Il passaggio da As/400 a soluzioni ERP o Cloud based, anche nel caso in cui l'azienda decida di impiegare dispositivi mobili a supporto delle nuove soluzioni, a causa del cambiamento radicale della logica e delle funzionalità dello strumento informativo, richiederà la riprogettazione dei business process. Tramite le pratiche di BPR, già analizzate nei capitoli precedenti, è opportuno individuare le modalità di svolgimento delle mansioni ordinarie che presentano margini di

miglioramento in termini di maggior coinvolgimento del personale ed eliminazione della ripetitività.

Una misura da adottare durante le operazioni di BPR, consiste nel responsabilizzare alcuni membri del personale assegnando loro incarichi di team leader per le operazioni di implementazione della nuova soluzione informativa. Una volta concluso il passaggio da uno strumento all'altro, è possibile che le stesse figure si facciano promotori per il controllo dei risultati (rispetto a quanto preventivato) e per il training del personale. Inoltre, come accennato nelle pagine precedenti di questo capitolo, i sistemi informativi di ultima generazione, sono orientati ai processi ed alla creazione di cooperazione interna ed esterna rispetto all'azienda utente.

Tale caratteristica può essere sfruttata per progettare il normale svolgimento delle mansioni, secondo gruppi di lavoro composti da soggetti provenienti da aree differenti e con competenze non omogenee. Ad esempio, abbandonando la rigida distinzione tra uffici, grazie ad una piattaforma informativa condivisa e caratterizzata da un unico linguaggio, il personale amministrativo potrebbe interagire settimanalmente con quello commerciale per confrontare le stime di mercato con i dati contabili interni.

Tale clima di cooperazione contribuisce a instaurare un senso di direzione unitaria e di maggior soddisfazione nella misura in cui ogni membro dell'azienda, sebbene assegnato ad aree differenti, ottiene un'immagine globale dell'attività di produzione del valore. Infine, con riferimento al sesto punto evidenziato nella sezione benefici in tabella 5, il passaggio da As/400 a soluzioni innovative orienta l'azienda utente verso una maggiore sostenibilità del modello di business. I sistemi moderni, si veda l'analisi degli ERP nel capitolo 4, consentono di monitorare costantemente ogni particolare dell'attività d'impresa non solo con riferimento ai dati contabili ma anche a quelli relativi alla produzione.

Pertanto, grazie a tali funzionalità, è possibile ridurre lo spreco di risorse come le materie prime, l'energia impiegata dagli impianti ed il consumo di carta. Quest'ultimo aspetto è particolarmente evidente se si pensa che, impiegando i dispositivi mobili, il personale può disporre di informazione su un supporto video che in precedenza veniva stampata su carta. Le caratteristiche di ecosostenibilità si prestano ad essere certificate da apposite organizzazioni e possono essere utilizzate come leva di differenziazione dell'offerta aziendale rispetto alla concorrenza.

Conclusioni

Svolgendo questo lavoro di tesi è stata mia intenzione studiare ed evidenziare determinati argomenti sia tecnici, sia puramente teorici, spesso non contemplati all'interno di un percorso di formazione aziendale come quello che mi accingo a concludere. In tal senso, sono dell'avviso che tale mancanza sia dovuta principalmente alla radicata convinzione secondo cui la specializzazione dell'individuo, così come i conseguenti risultati professionali, risultino efficaci se concentrati entro i confini di una singola disciplina.

Per quanto riguarda le argomentazioni contenute nelle pagine di questo documento, ho cercato di far emergere con chiarezza l'importanza della conoscenza, da parte del management, di alcune criticità legate alla gestione dei sistemi informativi aziendali. Supposto che per un'organizzazione, la caratteristica di possedere ed utilizzare un sistema informativo come strumento di supporto e di guida per la presa di decisioni basata sulla valutazione di dati precisi, sia sempre stato un punto di forza per aggredire il mercato, quest'attitudine si afferma con incidenza sempre maggiore per effetto dell'incalzante progresso tecnologico. Il contesto attuale, segnato dai postumi di una crisi economico-finanziaria che soprattutto nei paesi occidentali continua a creare situazioni di grave disagio sociale, ha imposto alle imprese di modificare alcune caratteristiche del proprio modello di business.

Tali aggiustamenti, a mio personale avviso, non sono formalizzabili in una serie di manovre precise, ma piuttosto riassumibili come il tentativo di massimizzare la capacità delle imprese di reagire a cambiamenti radicali, frequenti e spesso inattesi dei mercati. I sistemi informativi aziendali devono pertanto essere adeguatamente considerati sia nel normale svolgimento delle attività di produzione del valore, ma anche come una leva per individuare, grazie all'interpretazione dei dati disponibili, eventuali cambiamenti dello scenario abituale in cui l'organizzazione si trova ad operare.

Sulla base di quanto analizzato in questa tesi, è emerso con chiarezza che le attività di management dei sistemi informativi aziendali sono distinguibili in 3 gruppi principali che, seguendo l'ordine logico del loro svolgimento risultano essere: la scelta dello strumento informativo (sia nel caso in cui si tratti di un'introduzione da zero sia quando

si esegua una sostituzione), l'implementazione e la manutenzione dello stesso.

In aggiunta ai 3 aspetti gestionali appena evidenziati, sostanzialmente considerabili come le fasi del ciclo di vita di un sistema informativo aziendale, è possibile individuarne una quarta che consiste nell'utilizzazione dello strumento in esame. Tale attività non è stata oggetto di analisi diretta all'interno di questa tesi poiché, le caratteristiche di quest'ultima, variano in funzione della dimensione e del settore di attività dell'azienda, della soluzione software implementata, dell'architettura hardware e della prassi interna (unica e distintiva per ogni singola azienda). Ho parlato di analisi diretta in quanto, grazie alla trattazione della mia esperienza in merito al funzionamento di As/400, è stata mia intenzione fornire un esempio di svolgimento di processi aziendali grazie all'impiego di un software legacy.

Sulla base di quanto trattato all'interno di questo lavoro, ritengo che il management dei sistemi informativi si concretizzi in una serie di pratiche volte ad organizzare ed a gestire l'insieme di attività finalizzato a raggiungere il massimo grado di operatività dello strumento in oggetto.

L'esposizione di argomenti trasversali rispetto alle discipline manageriali e ad altre riconducibili alle scienze informatiche ha messo in luce la necessità della presenza, all'interno dell'organico aziendale, di personale in possesso di conoscenze relative ad entrambi i temi sopra menzionati. Nello svolgimento di funzioni facenti parte del management dei sistemi informativi è in ogni caso necessario conoscere, oltre alle nozioni appena delineate, il funzionamento e le caratteristiche uniche dell'organizzazione da gestire, poiché è proprio sulla base di queste ultime che ogni azione deve essere concepita ed attuata.

Tale professionalità normalmente non è, per sua natura, acquisibile su alcun documento scritto sia esso accademico o aziendale, ma deriva dall'esperienza acquisita "vivendo" all'interno dell'organizzazione. Per quanto concerne la preannunciata utilità dell'ibridazione culturale, ritengo essenziale sottolineare che l'inclusione di soggetti con tali competenze deve essere intesa in entrambe le direzioni ovvero: personale con formazione informatica o ingegneristica con nozioni aziendali-manageriali e viceversa. Infatti, solo procedendo in tal modo l'impresa è in grado di creare un dialogo proattivo e caratterizzato dalla conoscenza, seppur limitata ad un uso lavorativo, delle specificità comuni alle aree gestionali dell'organizzazione.

Questo permetterà l'instaurarsi di un clima collaborativo tra elementi del personale appartenente ad aree gestionali diverse, con il conseguente vantaggio di produrre risultati migliori in termini di efficacia del sistema informativo, efficienza nel suo funzionamento e soprattutto in linea con le specificità del modello di business aziendale. Sulla base di quest'ultima considerazione, è automaticamente emersa la necessità di organizzare lo svolgimento delle operazioni di management dei sistemi informativi tramite team all'interno dei quali siano presenti le figure in possesso delle competenze sopra analizzate.

Pertanto, l'attitudine a gestire il lavoro di gruppo nonché le conoscenze specifiche, optando tra la formazione del personale esistente e l'acquisizione di soggetti in possesso delle necessarie conoscenze o, ancora, il fare affidamento a consulenti esterni, rappresentano ulteriori tematiche sulle quali ogni azienda deve riflettere per ottenere i migliori risultati nell'ambito del management dei sistemi informativi. Chiaramente, vista la grande velocità con la quale le tecnologie informatiche si evolvono nel tempo, causando l'immissione sul mercato sia di software sia di apparecchiature hardware sempre più performanti, l'organizzazione che svolge le operazioni oggetto di analisi dovrà essere opportunamente aggiornata anche al riguardo delle ultime innovazioni disponibili.

A tal proposito, con gli ultimi 2 capitoli di questa tesi, uno riguardante il Cloud Computing e l'altro i dispositivi mobili per la gestione d'impresa, ho voluto analizzare il potenziale operativo ed anche i benefici ed i rischi riguardo l'adozione di alcuni strumenti innovativi disponibili per il management.

Pertanto, per i laureati in discipline economico-aziendali, la conoscenza di temi riguardanti il management dei sistemi informativi assume grande importanza sia come leva distintiva sul mercato del lavoro, sia come capacità di controllare le attività d'impresa in maniera completa e capillare.

Bibliografia

- AA.VV., *Diritto commerciale*, VI ed., Bologna, Monduzzi Editore, 2010.
- Ackoff Russ, *From Data to Wisdom*, Journal of Applied Systems Analysis, Volume 16, 1989.
- Altman M., Natis R., Hill Y., Klein J., Lheureux J., Pezzini B., Schulte M., *Middleware: The Glue for Modern Applications*, Gartner Group, 1999.
- Ashok RB Samuel, *Legacy System: Migration Strategy*, Technowave Inc.
- Aversano L., Bodhuin T., Canfora G., Esposito R., Tortorella M., *Evolution of Business Processes towards eBusiness using a critiquing approach*, 2004.
- Bartels A.H., *Smart Computing Drives The New Era Of IT Growth*, Forrester Research Center, 2009.
- Basili V., Caldiera G., Rombach H.D., *The goal question metric approach*, Encyclopedia of Software Engineering, Wiley, 1994.
- Basso A., Pianca P., *Introduzione alla Matematica Finanziaria*, Cedam, 2012.
- Bergey J.K., Smith D.B., Weiderman N.H., *DoD Legacy System Migration Guidelines*, 1999.
- Bower J., *Managing the resource allocation process*, HBS press, 1996.
- Bracchi G., Motta G., *Processi aziendali e sistemi informativi*, Franco Angeli, 1997.
- Brambilla M., Ceri S., *A Software Engineering Approach to Design and Development of Semantic Web Service Applications*, 2005.
- Canfora G., Cimitile A., De Lucia A., Di Lucca G.A., *Decomposing legacy programs: a first step towards migrating to client-server platforms*, 2000.
- Canfora G., Cimitile A., De Lucia A., Di Lucca G.A., *Decomposing legacy systems into objects: an eclectic approach*, 1999.
- Cappelli D., Moore A., Trzeciak R., Shimeall T.J., *Common Sense Guide to Prevention and Detection of Insider Threats*, CERT, January 2009.
- Cavanaugh E., *Web services: benefits, challenges, and a unique, visual development solution*, Altova White Paper, 2006.

- Chikofsky E.J., Cross II J.H., *Reverse Engineer and Design Recovery: A Taxonomy*, IEEE Software, 1990.
- Comella-Dorda S., Wallnau K., Seacord R.C., Robert J., *A survey of legacy system modernization approaches*, 2000.
- CTIA The wireless association, *Socioeconomic Impacts of Wireless Technology: A Review of Opportunities and Challenges in Health Care, Finance, Education and Community Empowerment*, 2012.
- Davenport T., *Process Innovation: Reengineering work through information technology*, Harvard Business School Press, 1993.
- Eisenhauer M.P., *Privacy and Security Law Issues in Off-shore Outsourcing Transactions*, The Outsourcing Institute, February 2005.
- Franchi, Feroci, Ferrari, *Codice Civile 2010 e leggi usuali*, Hoepli, 2010.
- Galbraith J.R., *Designing Complex Organizations*, Adison-Wesley Series on Organization Development, 1973
- Hammer M., Champy J.A., *Reengineering the Corporation: A Manifesto for Business Revolution*, Harper Business Books, New York, 1993.
- Hammer M.M., *Reengineering Work: Don't Automate, Obliterate*, Harvard Business Review, 1990.
- Harvard Business Review analitic services, *How Mobility Is Changing the Enterprise*, sponsored by SAP, 2008.
- Harvard Business Review, *How Mobility is transforming industries*, Harvard Business Publishing, 2012.
- Hendler J., *Web 3.0 Emerging*, Rensselaer Polytechnic Institute, 2009.
- High R., *What's SOA got to do with cloud computing*, IBM Newsletter, 2012.
- Holland C.P., Light B., *A critical success factors model for ERP implementation*, MCB, 1999
- Intel White Papers, *Broadband Wireless: The New Era in Communications*, 2004.
- Isaacson W., *Steve Jobs*. Milano, Italia: Mondadori, 2011
- Jansen W.A., *Cloud Hooks: Security and Privacy issues in Cloud Computing*, U.S. Government (NIST), 2011.

- Langenwalter G., *Enterprise Resources Planning and Beyond: Integrating Your Entire Organization*, St. Lucie Press, Boca Raton, FL, 2000.
- Laudon K., Laudon J., *Management dei sistemi informativi*, ed. italiana a cura di Pennarola F., Morabito V., Pearson, Prentice Hall, 2008.
- Lewis G.A., Morris E.J., Smith D.B., Simanta S., *SMART: Analyzing the Reuse Potential of Legacy Components in a Service-Oriented Architecture Environment*, SEI, 2008.
- Lyman Peter, Varian Hal, *How Much Information?*, Berkeley University of California, 2003.
- Mahmood Z., Saeed S., *Software engineering frameworks for the cloud computing paradigm*, Springer editions, 2013.
- Mandic V., Basili V., Harjumaa L., Oivo M., Markkula J., *Utilizing GQM+Strategies for Business Value Analysis*, 2010.
- McMillan R., *Salesforce.com Warns Customers of Phishing Scam*, PC Magazine, IDG News Network, November 2007.
- Mell P., Grance T., *The NIST Definition of Cloud Computing*, U.S. Department of Commerce, 2011.
- Moore Gordon E., *Electronics*, Vol. 38, No. 8., 19 Aprile 1965.
- Morisio M., Ezran M., Tully C., *Success and Failure Factors in Software Reuse*, IEEE Transactions on Software Engineering, Aprile 2002.
- Nonaka, I., Takeuchi H. *The Knowledge-Creating Company: How Japanese Companies Create the Dynamics of Innovation*, New York: Oxford University Press, 1995.
- Parziale L., Britt D., Davis C., Forrester J., Liu W., Matthews C., Rosselot N., *TCP/IP Tutorial and Technical Overview*, IBM Red Books
- Porter Michael, *Competitive Advantage Creating and Sustaining Superior Performance*, 1985.
- Ptak C., Schragenheim E., *ERP: Tools, Techniques, and Applications for Integrating the Supply Chain*, St. Lucie Press, 2000.
- Rashid M.A., Hossain L., Patrick J.D., *The Evolution of ERP Systems: A Historical Perspective*, 2002.

- Ristenpart T., Tromer E., Shacham H., Savage S., *Hey, You, Get Off of My Cloud: Exploring Information Leakage in Third-Party Compute Clouds*, 2009.
- Sandler C., Badgett T., *Enterprise Mobility for dummies*, Wiley editions, 2012.
- Santesso Erasmo (a cura di), *Lezioni di Economia Aziendale*, Giuffrè, 2010.
- Schadler T., McCarthy J.C., *Mobile is the new face of engagement*, Forrester Research Center, 2012.
- Shankarnarayanan S.; *ERP systems: using IT to gain a competitive advantage*, 2000.
- Simons R., (versione italiana a cura di Franco Amigoni), *Sistemi di controllo e misure di performance*, Egea, 2004.
- Sostero U., Ferrarese P., Mancin M., Marcon C., *Elementi di Bilancio e di Analisi Economico-Finanziaria*, Cafoscarina, 2011.
- Tamborini Roberto, *Mercati finanziari e attività economica*, Cedam, 2001.
- Umble E.J., Haft R.R., Umble M.M., *Enterprise resource planning: Implementation procedures and critical success factors*, 2002.
- Valacich J., Shneider C., *Ict, sistemi informativi e mercati digitali*, Pearson 2011.
- Volpato G. (a cura di), *Economia e Gestione delle Imprese. Fondamenti e applicazioni*, Carocci, 2009.
- Weiderman N.H., Bergey J.K., Smith, Tilley S.R., *Approaches to Legacy System Evolution*, SEI, 1997.
- Weiderman N.H., Northrop L., Smith D., Tilley S., Wallnau K., *Implications of distributed object technology for reengineering*, SEI, 1997.
- West R., S.L. Daigle S.L., *Total Cost of Ownership: a strategic tool for ERP planning and implementation*, Center for applied research, 2004.
- Yates S., Richardson C., *Mobile engagement demands process transformation*, Forrester Reseach Inc., Febbraio 2013.
- Zeldman J., *Web 3.0, A list apart*, 17 Gennaio 2006.
- Zigiariis S., *Business Process Reengineering*, 2000.