

POLITECNICO DI MILANO

Scuola di Ingegneria Industriale e dell'Informazione

Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Gestionale



**MODELLO DI MATURITA' PER I SISTEMI INFORMATIVI
DELLE PMI MANIFATTURIERE: PROGETTAZIONE DELLO
STRUMENTO DI RILEVAZIONE E APPLICAZIONE AD UN
CASO REALE**

Relatore: Prof. Giampio Bracchi

Correlatori: Ing. Paolo Locatelli

Ing. Francesca Saraceni

Tesi di laurea di:

Carlo Formenti
matricola n. 783415

Anno Accademico 2012/2013

INDICE

ABSTRACT	1
INTRODUZIONE	2
Capitolo 1	5
Ricorso alla leva ICT nelle Piccole e Medie Imprese italiane	
1.1 Definizione di PMI e peculiarità del contesto italiano	6
1.2 PMI e mercato manifatturiero in Italia	12
1.3 Sistemi Informativi e processi aziendali.....	14
1.3.1 Componenti di un Sistema Informativo: il modello di riferimento.....	15
1.3.2 Tipologie di Sistemi Informativi aziendali.....	19
1.3.3 Enterprise Resource Planning: peculiarità e componenti.....	22
1.4 Stato di diffusione delle ICT nelle PMI	26
1.4.1 Stato di diffusione dei sistemi gestionali.....	26
1.4.2 Evoluzioni in corso e attese per i sistemi gestionali ERP	32
1.4.3 Evoluzioni in corso e attese per le tecnologie Cloud e ICT as a Service	34
1.4.4 Collaborazione in azienda: Enterprise 2.0.....	36
Capitolo 2	39
Modelli di maturità dei Sistemi Informativi	
2.1 Modelli di maturità analizzati.....	40
2.1.1 Stages of Growth Model	41
2.1.2 A Stage Maturity Model for ERP System Use.....	42
2.1.3 Capability Maturity Model (CMM)	43
2.1.4 Capability Maturity Model Integration (CMMI)	45
2.1.5 Assessing Business-IT Alignment Maturity (SAMM).....	46
2.1.6 The IT Value Hierarchy	48
2.1.7 ICT Strategic Sourcing.....	49

2.1.8	European e-Competence Framework (eCF).....	52
2.1.9	Organizational IS Competences in SMEs	54
2.1.10	Modello di maturità per i sistemi informativi degli Enti Erogatori lombardi	55
2.2	Confronto critico dei modelli di maturità.....	57
2.3	Criteri utilizzati per l'identificazione delle componenti del Sistema Informativo di una PMI	59
Capitolo 3		60
Definizione di un modello di maturità per i Sistemi Informativi delle PMI manifatturiere: principi guida e metodologia applicata		
3.1	Principi guida per la strutturazione del modello.....	61
3.2	Metodologia utilizzata per la strutturazione del modello	62
3.2.1	Struttura di riferimento del modello: identificazione degli ambiti e declinazione delle dimensioni di analisi.....	62
3.2.2	Portafoglio Applicativo: analisi dei processi manifatturieri e identificazione delle componenti del modello	64
3.2.3	Strutturazione delle checklist e configurazione dei livelli di maturità del Portafoglio Applicativo: analisi dei processi da casi di studio.....	67
3.3	Descrizione degli ambiti caratterizzanti il modello di maturità per le PMI del settore manifatturiero	83
3.3.1	Gestione operativa.....	85
3.3.2	Portafoglio applicativo	86
3.3.3	Patrimonio informativo	88
3.3.4	Portafoglio infrastrutturale	88
Capitolo 4		90
Proposta di un modello di maturità per i Sistemi Informativi delle PMI manifatturiere: descrizione di dettaglio		
4.1	Gestione operativa.....	91
4.1.1	Metodologia ITIL.....	91
4.1.2	Gestione dei servizi ICT.....	93

4.1.3	Gestione dell'infrastruttura ICT	108
4.1.4	Gestione delle applicazioni	109
4.2	Portafoglio applicativo	109
4.2.1	Area Source	110
4.2.2	Area Make	112
4.2.3	Area Deliver	116
4.2.4	Area Marketing	120
4.2.5	Area Service	122
4.2.6	Area Plan	126
4.2.7	Area Enable	134
4.2.8	Area Amministrativa-Direzionale	138
4.2.9	Area Collaborazione e comunicazione	145
4.2.10	Visione di sintesi delle aree applicative	147
4.3	Patrimonio informativo	148
4.3.1	Componenti del patrimonio informativo	148
4.3.2	Gestione della sicurezza	152
4.3.3	Gestione dei documenti informatici	154
4.4	Portafoglio infrastrutturale	156
4.4.1	Connessioni e apparati di rete	156
4.4.2	Sistemi di elaborazione	157
4.4.3	Sicurezza	158
4.4.4	Telecomunicazioni	160
4.5	Progettazione dello strumento di rilevazione della maturità: struttura e criteri di misura adottati	162
Capitolo 5		167
Applicazione ad un caso reale di PMI del settore manifatturiero: analisi delle evidenze e taratura dello strumento di rilevazione		
5.1	Obiettivi dell'applicazione	168
5.2	Modalità di applicazione	168

5.3	Sostituzione del sistema gestionale	170
5.4	Risultati dell'applicazione	173
5.4.1	Gestione operativa.....	173
5.4.2	Portafoglio applicativo	176
5.4.3	Patrimonio informativo	180
5.4.4	Portafoglio infrastrutturale	182
5.5	Considerazioni su applicazione al caso di studio preso in esame	183
 CONCLUSIONI		186
BIBLIOGRAFIA		193

INDICE DELLE FIGURE

Figura 1 - Dimensione media d'impresa negli stati europei (ISTAT, 2010).....	7
Figura 2 - Addetti per settore di attività e dimensione delle imprese Ue (ISTAT, 2010).....	8
Figura 3 - Profilo SBA dell'Italia (Commissione Europea, 2012)	8
Figura 4 - Catena del valore di Porter di un'azienda manifatturiera.....	14
Figura 5 - Modello dei Sistemi Informativi (Bracchi, Francalanci e Motta, 2005)	16
Figura 6 - Piramide di Anthony e Sistemi Informativi (Anthony, 1965).....	17
Figura 7 - La mappa della suite ERP (Bracchi, Francalanci e Motta, 2010)	23
Figura 8 - Imprese che utilizzano le diverse tipologie di sistemi gestionali (Osservatorio ICT&PMI, 2010).....	28
Figura 9 - Percentuale di imprese lombarde che utilizzano le diverse tipologie di sistemi gestionali (Osservatorio ICT&PMI, 2009).....	29
Figura 10 - La maturità applicativa delle imprese della Lombardia (Osservatorio ICT&PMI, 2009).....	30
Figura 11 - La maturità infrastrutturale delle imprese della Lombardia (Osservatorio ICT&PMI, 2009).....	31
Figura 12 - Hype Cycle degli ERP (Gartner, 2012).....	33
Figura 13 - Hype Cycle del Cloud Computing (Gartner, 2011).....	36
Figura 14 - I cinque livelli di maturità del software (Paulk et al., 1993)	44
Figura 15 - Struttura del Capability Maturity Model (Paulk et al., 1993).....	45
Figura 16 - Strategic Alignment Maturity Summary (Luftman e Kempaiah, 2007).....	47
Figura 17 - Struttura del modello The IT Value Hierarchy (Urwiler e Frolick, 2008)	49
Figura 18 - Modello organizzativo della funzione ICT (Corso et al., 2007).....	50
Figura 19 - Le competenze della funzione ICT (Corso et al., 2007).....	51
Figura 20 - European e-Competence Framework 2.0 - visione d'insieme (CEN Workshop on ICT Skills, 2010).....	52
Figura 21 - Albero genealogico dei profili europei ICT (CEN Workshop, 2012).....	53
Figura 22 - Profili professionali ICT europei nel processo di business ICT (CEN Workshop on ICT Skills, 2012).....	54
Figura 23 - Framework delle competenze organizzative dei Sistemi Informativi nelle PMI (Cragg, Caldeira e Ward, 2011)	55
Figura 24 - Il Sistema Informativo Ospedaliero - Modello di riferimento (Lombardia Informatica, 2010).....	56
Figura 25 - Framework di riferimento ITIL (Office of Government Commerce, 2006)	57
Figura 26 - Classi dei processi gestionali del modello SCOR (rielaborato da Supply Chain Council, 2006).....	65
Figura 27 - Livelli di dettaglio del modello SCOR (Supply Chain Council, 2006).....	66
Figura 28 - Andamento di G negli ultimi otto anni (rielaborazione dati AIDA, 2013)	70

Figura 29 - Esempio di modellazione di dettaglio dei processi dell'azienda G.....	71
Figura 30 - Mappa applicativa del Gruppo G-C	72
Figura 31 - Andamento di M negli ultimi otto anni (rielaborazione dati AIDA, 2013).....	75
Figura 32 - Esempio di modellazione di dettaglio dei processi della divisione N	76
Figura 33 - Mappa applicativa dell'azienda M	77
Figura 34 - Andamento di L negli ultimi otto anni (rielaborazione dati AIDA, 2013).....	79
Figura 35 - Esempio di modellazione di dettaglio dei processi dell'azienda L	80
Figura 36 - Mappa applicativa del Gruppo N-L.....	82
Figura 37 – Struttura del modello di maturità per i Sistemi Informativi delle PMI manifatturiere	84
Figura 38 - Copertura del modello SCOR dei processi della catena del valore.....	87
Figura 39 - Aree appartenenti al Portafoglio Applicativo.....	88
Figura 40 - Framework di riferimento ITIL (Office of Government Commerce, 2006)	92
Figura 41 - Processo di gestione dei livelli di servizio (Office of Government Commerce, 2006).....	94
Figura 42 - Framework per la gestione della sicurezza IT (Office of Government Commerce, 2007).....	98
Figura 43 - Interazione tra gli elementi del ITIL (Office of Government Commerce, 2006)..	99
Figura 44 - Flusso di gestione di un incident (Lombardia Informatica, 2010)	102
Figura 45 - Sottoprocesso Controllo del problema (Lombardia Informatica, 2010)	103
Figura 46 - Sottoprocesso Controllo dell'errore (Lombardia Informatica, 2010)	104
Figura 47 – Flusso delle attività di Gestione del cambiamento (Lombardia Informatica, 2010)	106
Figura 48 - Flusso del processo di gestione delle campagne di marketing (Bracchi, Francalanci e Motta, 2010).....	121
Figura 49 - Componenti dell'area applicativa Service	122
Figura 50 - Schema funzionale dei sistemi di Field Service (Bracchi, Francalanci e Motta, 2010).....	123
Figura 51 – Copertura applicativa della SC Planning Matrix (Meyr, Wagner e Rohde, 2002)	127
Figura 52 - Il ciclo di controllo (Azzone e Bertelè, 2007)	139
Figura 53 - Processo di gestione delle risorse umane	140
Figura 54 - Schema dei livelli di elaborazione di un sistema direzionale (Bracchi, Francalanci e Motta, 2010)	142
Figura 55 – Spirale della conoscenza (Nonaka e Takeuchi, 1995)	145
Figura 56 - Portafoglio applicativo	148
Figura 57 - Tipologie di minacce alla sicurezza e loro provenienza.....	152
Figura 58 - Processo di gestione dell'identità degli utenti (Lombardia Informatica, 2010)...	154
Figura 59 - Principali topologie di LAN: bus (a), anello (b) e stella (c)	157

Figura 60 - Opzioni di architettura client-server (Bracchi, Francalanci e Motta, 2010).....	158
Figura 61 - Il modello OSI.....	159
Figura 62 - Tassonomia dei servizi di telecomunicazione (ITU-T, 1993).....	161
Figura 63 - Esempio della dimensione <i>funzionale</i> del Portafoglio applicativo.....	162
Figura 64 - Esempio della dimensione <i>diffusione</i> del Portafoglio applicativo	163
Figura 65 - Esempio della dimensione <i>presidio</i> del Portafoglio applicativo	163
Figura 66 - Esempio della dimensione <i>tecnologica</i> del Portafoglio applicativo.....	164
Figura 67 - Esempio di griglia di valutazione di sintesi di un ambito	165
Figura 68 - Esempio di profilo di maturità delle componenti del Portafoglio applicativo ...	165
Figura 69 - Esempio di profilo di maturità dimensionale del Portafoglio applicativo.....	166
Figura 70 - La griglia di Venkatraman (Venkatraman, 1994).....	170
Figura 71 - Le valutazioni monetarie di un progetto IT lungo il suo ciclo di vita (Bracchi, Francalanci e Motta, 2010).....	171
Figura 72 - Confronto della maturità rilevata tra il sistema gestionale nazionale e il sistema ERP internazionale dell'azienda L	173
Figura 73 - Profilo di maturità dell'ambito Gestione operativa dell'azienda L.....	174
Figura 74 - Profilo attuale e profilo evolutivo proposto dell'ambito Gestione operativa dell'azienda L.....	176
Figura 75 - Profilo del sistema gestionale nazionale e profilo del sistema ERP internazionale dell'ambito Portafoglio applicativo dell'azienda L	177
Figura 76 - Confronto della maturità del Portafoglio applicativo rilevata tra il sistema gestionale nazionale e il sistema ERP internazionale dell'azienda L	178
Figura 77 - Profilo del sistema gestionale nazionale e profilo del sistema ERP internazionale dell'ambito Patrimonio informativo dell'azienda L	180
Figura 78 - Profilo di maturità dell'ambito Portafoglio infrastrutturale dell'azienda L	182
Figura 79 - Profilo attuale e profilo evolutivo proposto dell'ambito Portafoglio infrastrutturale dell'azienda L.....	183
Figura 80 - Sintesi del Sistema Informativo delle PMI manifatturiere - modello di riferimento	188
Figura 81 - Confronto tra struttura del modello di maturità del presente lavoro di tesi (a) e modello di maturità di riferimento (b).....	192

INDICE DELLE TABELLE

Tabella 1 - Classificazione delle PMI	6
Tabella 2 - Livelli di controllo e profilo delle informazioni (Bracchi, Francalanci e Motta, 2010).....	22
Tabella 3 - Riepilogo dei modelli di maturità analizzati	41
Tabella 4 - Fasi di processo di un flusso ETO (Supply Chain Council, 2006)	69
Tabella 5 - Elenco e spiegazione degli applicativi del Gruppo G-C	74
Tabella 6 - Elenco e spiegazione degli applicativi dell'azienda M.....	78
Tabella 7 - Elenco e spiegazione degli applicativi del Gruppo N-L	83

ABSTRACT

Nel contesto internazionale dinamico in cui si trovano a competere le imprese, la disponibilità di informazioni necessarie a guidare le scelte strategiche rappresenta un valore aggiunto. Ciò dipende dal grado di informatizzazione dei processi di business svolti dall'impresa e dalla capacità di elaborare le informazioni necessarie. In particolar modo questo vale per le Piccole e Medie Imprese (PMI) manifatturiere, parte rilevante del tessuto industriale italiano, caratterizzate da un elevato contenuto informativo di processo.

I Sistemi Informativi rappresentano la risorsa fondamentale per gestire la grande quantità di informazioni elaborate dalle organizzazioni. Una coerente evoluzione di questi sistemi permette di costruire una solida base da cui ricavare informazioni utili al business. In questa direzione si muove il presente lavoro di tesi, che intende mettere a punto un modello di maturità dei Sistemi Informativi per le PMI manifatturiere attraverso il quale determinare lo stato attuale e indirizzare le evoluzioni future rispetto a diversi ambiti: architettura applicativa e caratteristiche funzionali dei sistemi, corretta gestione delle informazioni, efficace governo operativo dei servizi e organizzazione dell'infrastruttura ICT.

L'analisi della letteratura dei modelli di maturità dell'ICT ha fatto emergere la mancanza di modelli orientati all'assessment del Sistema Informativo delle PMI manifatturiere, ma ha reso possibile l'identificazione di un modello da poter declinare per questo tipo di imprese.

Il primo passo per declinare il modello è stato lo studio dei processi tipici di un'azienda manifatturiera. A questo scopo è stato utilizzato il modello SCOR¹, che fornisce una visione consolidata dei processi aziendali con una struttura costituita da livelli di dettaglio via via maggiori.

Infine l'applicazione del modello di maturità ad un caso reale ha permesso di eseguire una validazione del modello proposto in termini di applicabilità ed efficacia degli strumenti progettati e di capacità di indirizzare conseguenti percorsi di evoluzione.

¹ Supply Chain Council, 2006

INTRODUZIONE

Il presente lavoro di tesi si colloca nel contesto dei modelli di maturità per i Sistemi Informativi aziendali. In particolare l'attenzione del lavoro è stata rivolta alle Piccole e Medie Imprese (PMI) appartenenti al settore manifatturiero. Questa tipologia di impresa sta soffrendo negli ultimi anni di un ridimensionamento rilevante del proprio business, dovuto principalmente alla carenza di innovazione, all'aumento di competitività del mercato, alle difficoltà del Sistema paese ed ai maggiori costi per unità di prodotto. Questi fattori, sommati alla recente crisi economica, hanno abilitato la riorganizzazione di molte aziende da un punto di vista dei processi aziendali. Le imprese più reattive hanno approfittato del cambiamento per rivedere ed innovare il proprio Sistema Informativo in termini di completezza funzionale, integrazione tecnologica e prestazioni. Molte PMI manifatturiere hanno infatti compreso le potenzialità delle tecnologie dell'informazione, la necessità di introdurre nuove tecnologie e di gestire in maniera strutturata i processi e i servizi ICT. Questo bisogno nasce dall'innunerevole quantità di informazioni che le organizzazioni, di grandi e piccole dimensioni, devono gestire ed elaborare per svolgere il proprio business. Le informazioni rappresentano infatti una risorsa fondamentale per il funzionamento delle imprese in quanto permettono di eseguire e controllare in maniera efficace i processi aziendali. Quest'ultimi sono sempre più caratterizzati dalla collaborazione con partner esterni e necessitano la gestione di una maggiore intensità informativa di processo. I Sistemi Informativi si sono adattati a questi contesti e si sono evoluti per fornire gli strumenti e le procedure atte a garantire un adeguato supporto ai processi aziendali.

Se si pensa ad esempio all'offerta delle applicazioni gestionali, i player del mercato ICT hanno compreso queste necessità delle PMI e sono in grado oggi di proporre una adeguata offerta di soluzioni modulari e flessibili che si adattano al contesto produttivo aziendale, permettono di contenere i costi di investimento e aumentano la produttività delle imprese di dimensioni inferiori. Ciononostante non sempre le imprese sono in grado di sfruttare appieno quanto proposto dall'offerta, poiché non sempre hanno la visibilità completa di quale sia il punto di partenza del proprio Sistema Informativo e di quelle che potrebbero essere evoluzioni graduali da apportare, coerentemente con le esigenze del business, secondo un approccio sistemico e non soltanto tattico. A ciò si unisce il limite dimensionale che molto spesso non garantisce la disponibilità di risorse e l'accesso a tutte le competenze necessarie per guidare scelte consapevoli e indirizzare correttamente i processi di cambiamento. Da questo nasce la necessità, per le PMI manifatturiere, di essere indirizzate maggiormente nel presidiare le risorse ICT, anche attraverso strumenti che permettano di comprendere l'intero assetto del Sistema Informativo di cui si dispone e quali i possibili interventi di evoluzione percorribili.

A tal proposito è stata effettuata una ricerca in letteratura di modelli di maturità per i Sistemi Informativi delle organizzazioni. Ciò che è emerso è una scarsa trattazione del tema per le PMI manifatturiere, limitatamente discusso e privo di riferimenti che siano in grado di offrire un modello di riferimento che prenda in esame i diversi aspetti dei Sistemi Informativi delle PMI. Da qui nasce l'intento di questo lavoro di voler declinare un modello di maturità in grado di valutare la maturità dei Sistemi Informativi nelle PMI manifatturiere, attraverso la gestione efficace dei servizi IT, la definizione dell'architettura applicativa e delle caratteristiche funzionali dei sistemi, la gestione corretta del patrimonio informativo e l'organizzazione dei servizi infrastrutturali. Questi temi sono stati approfonditi sia da un punto di vista teorico che tramite l'esperienza diretta sul campo grazie allo svolgimento di uno stage in una PMI manifatturiera. In questa esperienza è stato possibile partecipare con un ruolo attivo al progetto di sostituzione del sistema ERP, all'interno del quale sono stati gestiti gruppi di key users in termini di gestione e analisi delle richieste e supporto nella risoluzione di problemi di carattere operativo sul nuovo sistema gestionale.

Per comprendere a fondo le caratteristiche dei processi di una PMI manifatturiera sono stati analizzati i processi tipici di questo tipo di aziende attraverso l'utilizzo del modello SCOR², che fornisce una visione consolidata dei processi aziendali con una struttura costituita da livelli di dettaglio via via maggiori. Il passo successivo è stato costituito dalla progettazione e sviluppo del modello di maturità in tutte le sue componenti e variabili. Per rendere completo ed utile il modello sviluppato è stato progettato lo strumento di rilevazione, declinato ad un livello di dettaglio in particolare per le PMI manifatturiere che producono con un flusso di tipo Engineer To Order (ETO).

Dalla fotografia di sintesi che il modello fornisce, emerge se l'impresa dispone attualmente di un adeguato livello di maturità del Sistema Informativo e, qualora non risultasse tale, mette in luce le potenziali aree di intervento nelle quali l'impresa dovrebbe intervenire per migliorare la gestione dei servizi IT, le caratteristiche funzionali dei sistemi, la gestione del patrimonio informativo e l'organizzazione dei servizi infrastrutturali.

Infine il lavoro si propone di validare il modello proposto su un caso reale di un'azienda manifatturiera con lo scopo principale di verificare l'applicabilità, l'eshaustività e la comprensibilità del modello e dello strumento di rilevazione sviluppati.

Una volta conclusa l'analisi si identificheranno i possibili limiti del modello e le opportunità di evoluzione dello stesso.

² Supply Chain Council, 2006

Struttura dei capitoli

Nel *Capitolo 1* è descritta l'attuale offerta tecnologica, in termini di tipologie di strumenti e applicazioni che l'ICT mette a disposizione delle imprese, per il supporto delle attività e dei processi aziendali. Vengono inoltre presentati i principali trend dei Sistemi Informativi in corso e attesi per gli anni a venire.

Nel *Capitolo 2* vengono presentati i risultati emersi dall'analisi della letteratura nell'ambito dei Modelli di Maturità sui Sistemi Informativi. Ogni Modello considerato viene contestualizzato e ne vengono descritte le caratteristiche principali. Viene inoltre eseguito un confronto critico dei modelli analizzati allo scopo di evidenziare punti di forza e di debolezza. Il capitolo si conclude con l'identificazione del modello di maturità considerato maggiormente adatto agli scopi del presente lavoro e dal quale il lavoro muove per declinare sui Sistemi Informativi delle PMI manifatturiere gli ambiti di maturità di tale modello.

Nel *Capitolo 3* vengono inizialmente illustrati i principi guida che hanno ispirato la costruzione del Modello di Maturità per i Sistemi Informativi delle PMI manifatturiere. Viene presentata la declinazione del modello identificato con particolare focus sul Portafoglio applicativo. A tal proposito si fa ricorso al modello SCOR e si presenta lo studio di tre casi aziendali utilizzati per identificare modelli di processo ad un livello di granularità utile per gli scopi del modello. Inoltre viene presentata la struttura di riferimento per il modello di maturità proposto.

Nel *Capitolo 4* è presentato in dettaglio il modello di maturità frutto del presente lavoro di tesi, il cui scopo è quello di valutare la maturità dei Sistemi Informativi delle PMI manifatturiere. Vengono illustrati tutti gli ambiti considerati, descrivendo in dettaglio ogni componente del modello e lo strumento di rilevazione progettato.

Nel *Capitolo 5* è descritta l'applicazione del modello di maturità per i Sistemi Informativi delle PMI manifatturiere ad un caso reale di PMI di tipo manifatturiero, che per comodità sarà indicata come azienda L, identificata tra i casi presi in esame in sede di analisi dei processi delle PMI manifatturiere, presentata nel Capitolo 3. Il capitolo si conclude illustrando i risultati dell'applicazione, sia in termini di posizionamenti di maturità conseguiti dall'azienda e possibili aree di miglioramento, che in termini di affinamenti che è stato possibile apportare al modello al fine di renderlo maggiormente applicabile, esaustivo e comprensibile.

Le *Conclusioni* finali chiudono la trattazione di questa tesi e hanno l'obiettivo di sintetizzare i risultati ottenuti, sia in ambito teorico che pratico, sottolineando i limiti e le possibilità evolutive del modello.

Ricorso alla leva ICT nelle Piccole e Medie Imprese italiane

In questo capitolo verrà presentata l'attuale offerta tecnologica in termini di strumenti e applicazioni che l'ICT mette a disposizione delle piccole e medie imprese (PMI) per il supporto ai processi aziendali e le caratteristiche peculiari delle PMI italiane, rappresentanza che predomina nel tessuto industriale italiano.

Nella prima parte verrà effettuata un'analisi delle principali caratteristiche delle PMI italiane nello scenario economico attuale, per evidenziare i punti di forza e debolezza che le caratterizzano. Successivamente si procederà con la contestualizzazione nell'ambito ICT attraverso la descrizione del supporto applicativo ai processi aziendali fornito dai Sistemi Informativi. In questa fase verranno inoltre approfondite le caratteristiche dei sistemi gestionali e in particolare degli Enterprise Resource Planning (ERP). Infine verranno illustrati i principali trend di innovazione ICT che stanno caratterizzando l'evoluzione dell'offerta tecnologica a disposizione delle imprese.

1.1 Definizione di PMI e peculiarità del contesto italiano

L'abbreviazione PMI sta per Piccole e Medie Imprese, e comprende quelle imprese le cui dimensioni rientrano in certi limiti occupazionali e finanziari prefissati. La parola PMI (SME – Small Medium sized Enterprise) si è diffusa soprattutto nell'Unione Europea e in alcune organizzazioni internazionali. Proprio a livello europeo è stata creata una definizione di SME ritenuta valida in tutti gli stati membri, la quale definisce i parametri di riferimento sui quali considerare un'impresa una PMI: numero di impiegati e fatturato o totale di bilancio. In base ai valori assunti da questi parametri, si possono individuare tre gruppi di PMI³, mostrati in Tabella 1.

Tipo	Occupati	Fatturato (Milioni di €)		Totale di bilancio (Milioni di €)
Media impresa	< 250	e ≤ 50	oppure	≤ 43
Piccola impresa	< 50	e ≤ 10	oppure	≤ 10
Micro impresa	< 10	e ≤ 2	oppure	≤ 2

Tabella 1 - Classificazione delle PMI

La necessità di ricorrere ad una definizione unica e condivisa di PMI a livello europeo nasce dal tentativo di creare un singolo mercato senza frontiere interne, nel quale è essenziale che le misure prese dagli stati membri in favore di tali imprese siano basate su una definizione comune che aumenti la consistenza e l'efficacia delle misure adottate. In passato vi era discordanza tra la definizione di PMI nei vari paesi europei: in Italia si è sempre considerata PMI un'impresa con meno di 250 dipendenti, mentre in Germania il limite era fissato a 500 e in Belgio il limite era fissato a 100. Una definizione comune ha inoltre permesso di effettuare indagini a livello europeo più approfondite e articolate: si calcola che nel 2011/2012 le PMI in Europa erano circa 20.7 milioni⁴ e rappresentavano più del 98% del totale delle imprese con un ammontare del 67% di impiegati sul totale. Con questi dati, le PMI sono considerate l'ossatura dell'economia europea.

La definizione di Micro-impresa, introdotta nel 2005, ha apportato una modifica rilevante alla classificazione, andando ad includere la categoria di imprese che è maggiormente presente sul territorio e con un ruolo fondamentale nello sviluppo imprenditoriale e nella creazione di posti di lavoro. Questa modifica deriva dal persistere sui mercati di una quantità elevata di imprese con un numero di addetti inferiore a dieci, il quale assegna a questo segmento

³ Raccomandazione della Commissione, 2003/361/CE

⁴ Wymenga et al., 2012

d'impresa un ruolo non trascurabile. In particolare esistono alcuni paesi, compresa l'Italia, in cui la dimensione media di impresa è ridotta e le microimprese rappresentano una porzione rilevante del sistema produttivo nazionale.

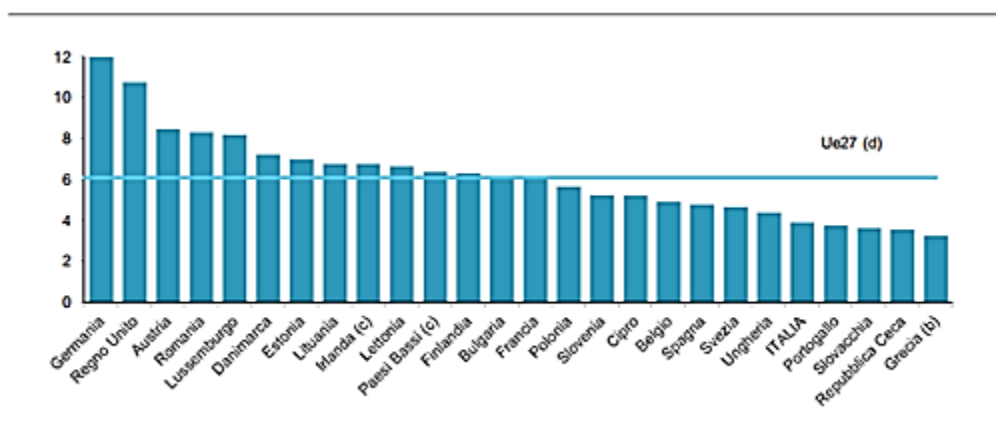


Figura 1 - Dimensione media d'impresa negli stati europei (ISTAT, 2010)

Tra tutti i paesi europei, l'Italia è quello con il maggior numero di PMI: si parla di 3.813.805 PMI (circa 2 milioni in Germania) su un totale di 3.817.058 imprese⁵, cioè il 99,9% del totale. Di queste PMI il 94,6% è costituito da microimprese, dato che supera di più del 2% la media europea. Da questi dati emerge come le PMI nel mercato italiano ricoprono un ruolo fondamentale, con l'80% di occupazione rispetto alle grandi imprese, le quali ricoprono solo il restante 20%. Di tutte queste PMI, una caratteristica importante è la loro elevata concentrazione nel settore manifatturiero, il quale costituisce la vera ossatura economica italiana. La Figura 2 mostra nel dettaglio gli addetti per settore di attività e dimensione delle imprese. I dati relativi al 2010 evidenziano come, sia per i servizi ma soprattutto per l'industria, la percentuale di piccola e media impresa risulti dominante.

La competitività e la capacità delle PMI italiane di generare valore è influenzata negativamente dalla crisi che sta colpendo l'economia internazionale e, in particolare, quella italiana. Dal 2005, l'andamento dell'Italia nel settore delle PMI in termini di numero di imprese, occupazione e creazione di valore aggiunto non è stato dei migliori. La ripresa dalla fase economica negativa, iniziata nel 2008, è stata molto debole e le microimprese sono le PMI che sentono di più l'effetto stagnante di questa crisi economica.

⁵ Commissione Europea, 2012

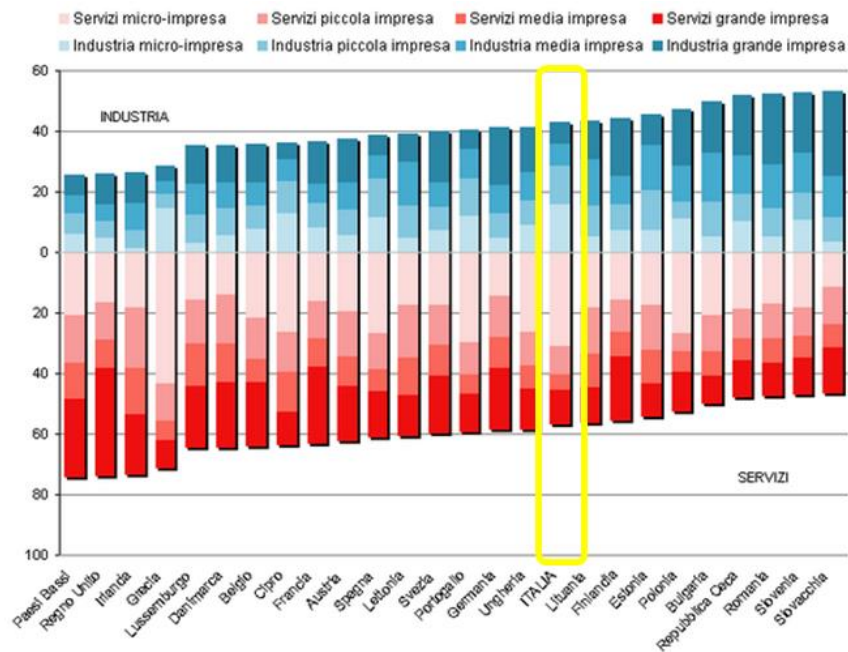


Figura 2 - Addetti per settore di attività e dimensione delle imprese Ue (ISTAT, 2010)

Un'analisi di maggior dettaglio sulla situazione italiana è descritta dal rapporto della Commissione Europea riguardo allo Small Business Act. Questa iniziativa ha come obiettivo migliorare la comprensione delle tendenze recenti delle politiche nazionali in materia di PMI. Ogni anno questo report viene aggiornato e i dati raccolti permettono di costruire un “profilo SBA” misurato in dieci dimensioni.

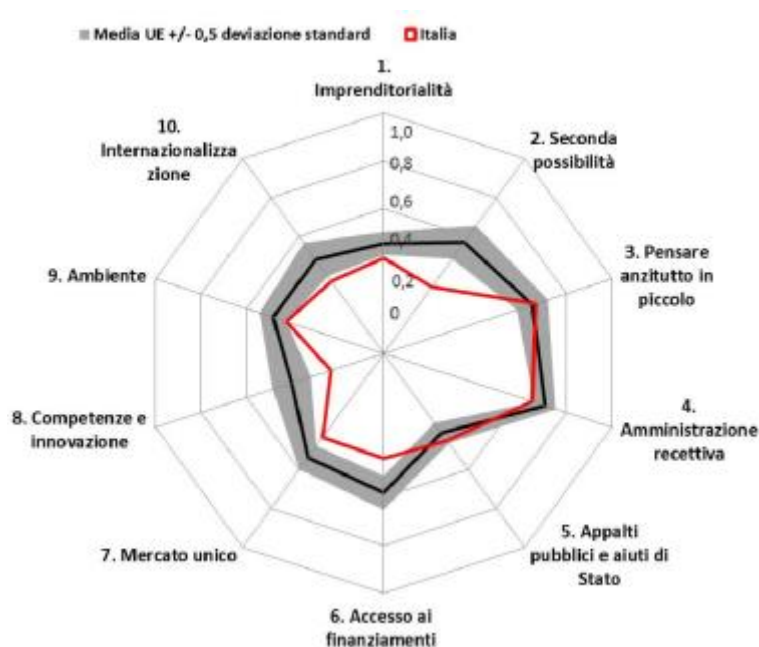


Figura 3 - Profilo SBA dell'Italia (Commissione Europea, 2012)

La Figura 3 evidenzia come l'Italia è al di sotto della media europea in sette su dieci dimensioni rilevate⁶. In particolare esistono delle difficoltà in alcuni punti chiave e di fondamentale importanza:

- **Competenze e innovazione:** in Italia ci sono molte aziende che introducono innovazione di prodotto o di processo e che innovano in-house, soprattutto tra le piccole e medie imprese. La debolezza italiana sta però nell'avere un tessuto economico caratterizzato da un elevato numero di microimprese, le quali hanno difficoltà ad innovare a causa dei costi iniziali elevati da sostenere. Rilevazioni statistiche relative al 2010 riportano investimenti in R&S pari all'1,3% del PIL⁷, valore in netto contrasto con la tendenza europea. Un ulteriore punto debole italiano sta nella incapacità delle PMI di operare via internet. Questo rappresenta uno svantaggio dal momento che i media elettronici costituiscono canali di distribuzione sempre più importanti. Per quanto riguarda le competenze, gli indicatori sulla formazione degli impiegati sono al di sotto della media europea, a testimoniare quanto in Italia non venga valorizzato il capitale umano in maniera adeguata. Questa caratteristica deriva in parte dalla bassa produttività delle PMI rispetto alle grandi imprese, che comporta stipendi e investimenti in capitale umano ridotti. Una logica conseguenza è la scarsa attrattività che le PMI esercitano sul mercato del lavoro e la bassa percentuale di personale qualificato.
- **Accesso ai finanziamenti:** questa è una delle aree più problematiche per le PMI italiane. Quest'ultime faticano a ricevere i prestiti dalle banche o li ricevono ad interessi elevati. Questa situazione rende molto difficile l'attuazione di processi di innovazione, i quali comportano alti investimenti iniziali e risultati nel medio-lungo termine. Oltre ai problemi sui finanziamenti, la durata totale per il pagamento delle fatture in Italia è la più lunga in Europa. Di fronte a questa situazione, le PMI possono trovarsi di fronte a seri problemi di liquidità. Oltre ai pagamenti lunghi delle fatture, che si ripercuotono su tutti gli attori della filiera produttiva, le PMI sono soggette anche a ritardi dei pagamenti da parte delle autorità pubbliche. Il governo ha attuato dei provvedimenti tesi a migliorare questa situazione (pagamenti dei debiti della pubblica amministrazione, rifinanziamento del fondo centrale di garanzia per le PMI, ecc.), ma si è ancora lontani da una soluzione.
- **Amministrazione recettiva:** mentre nel resto dei paesi dell'UE la situazione migliora, in Italia rimane ferma a livelli al di sotto della media europea. In linea generale i costi amministrativi pesano maggiormente sulle imprese rispetto ai tempi di fornitura dei

⁶ Commissione Europea, 2012

⁷ ISTAT, 2010

servizi amministrativi. I risultati peggiori si hanno negli indicatori relativi ai costi, in modo particolare sui costi di avviamento dell'attività. Di contro, in Italia il tempo per avviare un'impresa è molto basso e la disponibilità di fruire servizi amministrativi in via telematica è molto elevata.

- Mercato unico: in questa area l'Italia ha un numero maggiore di direttive europee in sospeso, che non sono ancora state recepite. Quello che però influenza maggiormente questo aspetto è che le PMI italiane, nel mercato unico, importano ed esportano meno che le altre imprese europee. Questa situazione può essere spiegata dalla presenza in Italia di un numero elevato di microimprese, che tendono ad essere meno internazionali rispetto alle piccole o medie imprese.
- Seconda possibilità: in questa area la posizione dell'Italia è significativamente al di sotto della media europea. Tale posizione negativa è determinata soprattutto dall'indicatore del costo del recupero crediti, particolarmente elevato.
- Internazionalizzazione: molte imprese italiane non intrattengono scambi commerciali con partner al di fuori dell'UE. Questo dato è influenzato dall'elevata percentuale di microimprese, che tendono ad essere meno internazionali a causa delle loro ridotte dimensioni. Ma non è solo quest'ultima caratteristica ad influenzare negativamente quest'area. Infatti, i costi di importazione ed esportazione e i tempi legati ad essi risultano superiori alla media UE.

In relazione all'ultimo ambito analizzato, il discorso può essere esteso alle tecnologie ICT, in quanto esiste un forte legame tra processo di internazionalizzazione delle imprese e le decisioni prese in ambito ICT. La presenza e l'attività di un'azienda in paesi diversi determinano infatti specifiche esigenze di comunicazione e integrazione che si riflettono in requisiti per i Sistemi Informativi (SI). In generale il processo di internazionalizzazione delle PMI italiane interessa due tendenze principali: espansione del mercato di vendita a livello internazionale, realizzato attraverso lo sviluppo di una rete commerciale o altri strumenti di accesso al mercato, e l'estensione dei siti produttivi all'estero, attraverso la delocalizzazione in senso stretto o l'espansione della capacità produttiva. Questa complessa realtà determina differenti problematiche per i SI aziendali, rendendone difficile la pianificazione, in quanto è necessario tenere conto di molte variabili: gestione delle informazioni in multilingue, scambio informativo tra le aziende nelle differenti sedi, gestione integrata della Supply Chain, gestione della manutenzione delle apparecchiature e dell'assistenza, etc.. Un altro fattore da considerare è la dinamicità con cui questi fenomeni avvengono, in quanto l'impatto sulle scelte ICT è rilevante. In particolare, questo comporta la necessità di poter riconfigurare frequentemente i sistemi, di poter garantire l'integrazione con molteplici applicazioni e la necessità di utilizzare standard internazionali per agevolare l'interoperabilità. In questo scenario, come visto, l'impatto sui SI è rilevante e un freno all'internazionalizzazione è rappresentato dallo scarso livello di innovazione in ambito ICT che caratterizza le PMI

italiane. Per un processo così complesso è necessario disporre di una solida e modulare struttura informativa, che permetta integrazioni e cambiamenti in maniera efficace.

Oltre alle difficoltà presenti nel rapporto della Commissione Europea, esistono altre caratteristiche, tipiche del contesto italiano, che hanno ridimensionato la competitività delle PMI. Queste caratteristiche vengono qui sintetizzate per punti.

- Frammentazione sul territorio (Nanismo d'impresa⁸): la frammentazione e le ridotte dimensioni delle imprese comportano grosse difficoltà nel sostenere processi di innovazione e internazionalizzazione, necessari alle imprese per sopravvivere e competere nel contesto economico attuale. Questi processi richiedono investimenti importanti che le imprese di piccole dimensioni faticano a sostenere. Inoltre le ridotte dimensioni sono una delle cause di scarsa produttività, nonostante queste imprese presentino una intensità di utilizzo del fattore lavoro nettamente superiore rispetto alle imprese medio-grandi.
- Crisi del modello delle imprese familiari: secondo il Cerif (Centro di Ricerca sulle Imprese di Famiglia) le imprese familiari rappresentano il 92% delle imprese italiane. Questa percentuale elevata testimonia come questo tipo di imprese siano importanti e abbiano determinato la crescita economica italiana negli anni '70 e '80. La mancanza di formalizzazione e l'accentramento del potere decisionale presenti in queste imprese sono sempre stati considerati importanti elementi di flessibilità che hanno contribuito allo sviluppo di questa forma d'impresa. Allo stesso tempo, però, un'eccessiva libertà di azione può introdurre elementi di criticità e rigidità nel processo di innovazione e sviluppo, sfavorendo i cambiamenti del business nella successione imprenditoriale⁹, che spesso avviene tra l'imprenditore e i propri figli. Quest'ultima caratteristica offre una scelta limitata e non sempre garantisce all'azienda una guida adeguata.
- Utilizzo dell'ICT: l'ICT nelle PMI viene spesso trascurato e assume un ruolo di modesta importanza. Il contesto economico attuale non giova a questo tipo di investimenti, considerati secondari e non a valore aggiunto, ma il problema è anche di carattere culturale. Inoltre le dimensioni ridotte delle imprese, come nel caso italiano, non permettono di sfruttare a fondo le potenzialità delle tecnologie ICT in termini di efficienza.
- Gestione della conoscenza: dimensioni a parte, la gestione della conoscenza rappresenta un problema per qualsiasi tipo di impresa. In particolare però nelle PMI, a causa delle ridotte dimensioni e della scarsa presenza di personale qualificato, gli

⁸ Mocchi, 2008

⁹ Berardi, 2010

individui non hanno interesse a trasferire e condividere le proprie conoscenze perché esse li rendono indispensabili per l'impresa. È però fondamentale che le imprese dominino queste conoscenze stimolando gli individui con grande esperienza e know-how a condividerle.

Le caratteristiche sopra elencate aiutano a comprendere quanto sia complesso il contesto in cui si trovano attualmente le PMI italiane e quali siano le criticità che un'impresa deve essere in grado di gestire per poter sopravvivere. Sommati tra loro, tali dimensioni penalizzano in maniera significativa le imprese italiane rispetto al resto dell'Europa, riducendo la loro competitività. In un mercato sempre più globalizzato e internazionale, esistono molte possibilità e risulta fondamentale per le imprese attuare politiche di internazionalizzazione e utilizzare canali come internet. Questo comporta una competizione a livello globale per le PMI italiane, le quali si trovano a competere con imprese localizzate in paesi in via di sviluppo in cui il costo della manodopera è notevolmente inferiore. La presenza di questi nuovi competitor accresce la concorrenza nei mercati di riferimento e non solo, rendendo sempre più complessa la ricerca e la competizione in nuovi mercati.

1.2 PMI e mercato manifatturiero in Italia

Nel corso dei prossimi cinque anni, i grandi produttori manifatturieri del XX secolo, quali Stati Uniti, Germania e Giappone, dovranno guardarsi le spalle per mantenere intatto il proprio vantaggio competitivo rispetto ai paesi emergenti, come Cina, India e Brasile. È questo quanto emerge dallo studio effettuato da Deloitte in collaborazione con lo U.S. Council on Competitiveness, Global Manufacturing Competitiveness Index 2013¹⁰, che evidenzia il cambiamento dello scenario mondiale nel settore manifatturiero. Secondo il rapporto, gli Stati Uniti e la Germania hanno aumentato la propria competitività, mentre l'Italia non riesce a tenere il passo e a competere con i paesi emergenti. Il fattore che più di tutti ha favorito l'inserimento delle imprese dei paesi emergenti nel mercato è il basso costo del lavoro e delle materie prime. Una PMI italiana che vuole sopravvivere deve quindi essere in grado di riorganizzarsi e cambiare strategia dato che il divario tra i costi di produzione nei paesi in via di sviluppo e in Italia è attualmente incolmabile. Anche rispetto ai competitor europei, il settore manifatturiero italiano è in grave difficoltà. I dati diffusi dalla Area Research & Intelligence di Monte dei Paschi di Siena¹¹ evidenziano come, in Italia, tra il 2000 e il 2008, il costo del lavoro sia aumentato del 20% lasciando però la produttività sostanzialmente invariata. Osservando invece i dati relativi alla Germania, si nota come i salari siano aumentati del 18% e la produttività del 10%, permettendo al paese di restare

¹⁰ Deloitte Global Manufacturing Industry Group, 2013

¹¹ Area Research, Intelligence & Investor Relations Monte dei Paschi di Siena, 2010

competitivo e di migliorare le esportazioni del 23%. Se si restringono i dati italiani al settore manifatturiero, lo scenario è ancora più sconsigliato, in quanto il costo del lavoro per unità di prodotto è aumentato del 40%.

Al fine di contenere gli elevati costi di produzione, una soluzione adottata dalle imprese italiane è stata quella di delocalizzare le fasi del processo produttivo. La maggior parte delle imprese ha intrapreso il processo di delocalizzazione in paesi con più bassi costi di manodopera, spostando gli impianti di produzione in paesi dell'est europeo (Romania, Polonia, etc.) e in Cina.

Ridurre i costi delocalizzando la produzione non è l'unica via che le imprese italiane hanno per sopravvivere. Di fronte alla crescita dei paesi emergenti, la risorsa "talenti" rimane un fattore chiave per le imprese manifatturiere. Infatti la presenza di "talenti" in grado di guidare l'azienda verso l'innovazione è il fattore chiave più importante per la competitività nel settore manifatturiero globale. La qualità, la disponibilità e la produttività della forza lavoro erano e rimangono i fattori chiave, e sviluppare un'efficace base di talenti deve essere un obiettivo centrale nelle strategie per la salvaguardia della competitività delle aziende manifatturiere.

Lo sviluppo dei "talenti" è particolarmente importante nel settore manifatturiero, ma vale in generale in tutti i settori. Un ulteriore fattore da sfruttare per le imprese manifatturiere italiane è rappresentato dalla tutela ambientale. I dati diffusi da un rapporto di Prometeia e Intesa Sanpaolo¹² mostrano come la diffusione di strumenti volontari di protezione ambientale (ISO 14000, FSC, EMAS) appare un fenomeno non trascurabile nel manifatturiero italiano. Infatti circa il 7% delle imprese, pari a poco meno del 30% del fatturato manifatturiero, risulta aver adottato tali strumenti, mostrando un'attenzione al tema ambientale. Queste imprese sono state caratterizzate, nel periodo dal 2008 al 2011, da performance migliori sia sul piano della crescita che su quello della redditività, dimostrando come la tutela ambientale rappresenta un vantaggio sia in termini di riduzione dei costi che di opportunità di mercato. Il rapporto mostra inoltre come le imprese che hanno introdotto strumenti di protezione ambientale siano dotate di un insieme complesso di strategie all'"avanguardia", in cui la scelta di una maggiore attenzione all'ambiente si affianca ad un insieme di altre leve strategiche che pongono particolare attenzione alla tecnologia, alla qualità, al marketing e alla internazionalizzazione.

Il rapporto mostra inoltre dati scoraggianti sullo scenario manifatturiero italiano. L'industria subirà infatti una contrazione del fatturato nella media del 2013 (-3,5% a prezzi costanti). Il fattore di penalizzazione determinante è rappresentato dalla scarsa domanda interna. Inoltre, le condizioni sul piano reddituale a fine 2012 sono state critiche, con una contrazione dei

¹² Prometeia e Intesa Sanpaolo, 2013

risultati reddituali medi (un punto in meno di ROI) particolarmente penalizzanti per le numerose PMI che caratterizzano il nostro sistema produttivo.

Tutte queste caratteristiche del mercato manifatturiero delineano uno scenario molto complesso, in cui competenze e innovazione risultano fondamentali per le PMI italiane, al fine di rimanere competitive in campo internazionale.

1.3 Sistemi Informativi e processi aziendali

L'utilizzo dell'ICT nelle PMI assume spesso un ruolo di modesta rilevanza e il processo di introduzione di nuove tecnologie non sempre viene effettuato in maniera costante. Questo perché è necessario uno sforzo economico importante e non sempre le imprese sono disposte ad effettuarlo. Inoltre le ridotte dimensioni di alcune di esse non permettono di sfruttare a pieno le potenzialità offerte dalle ICT in termini di efficienza. La necessità di introdurre nuove tecnologie e di utilizzare l'ICT però esiste, e nasce dall'innumerabile quantità di informazioni che le organizzazioni, di grandi e di piccole dimensioni, devono gestire ed elaborare. Sia che si tratti di imprese di prodotti che di servizi, le informazioni sono diventate una risorsa fondamentale per il funzionamento delle organizzazioni, in quanto permettono di eseguire e controllare in maniera efficace i processi aziendali.

Per avere una visione completa dei processi aziendali viene utilizzato il modello della catena del valore¹³ di Figura 4, che comprende sia i processi di supporto che quelli primari.

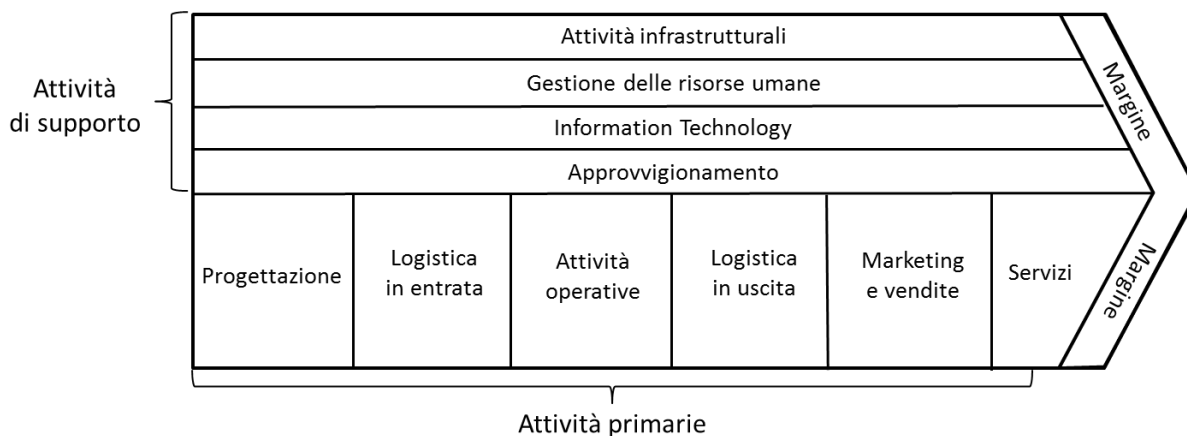


Figura 4 - Catena del valore di Porter di un'azienda manifatturiera

Seppur datato il modello di Porter sintetizza al meglio i processi di una generica impresa manifatturiera. Essi sono divisi in processi che generano valore cioè che contribuiscono in maniera diretta alla creazione dell'output e sono chiamati processi primari; sono definiti

¹³ Porter, 1985

anche i processi di supporto che non contribuiscono direttamente alla creazione dell'output ma sono necessari perché quest'ultimo sia prodotto. I processi della catena del valore, per essere eseguiti, richiedono un elevato supporto informativo in quanto le informazioni che generano e utilizzano sono molteplici e di varia natura.

Il supporto informativo ai processi viene dato dai Sistemi Informativi, i quali rappresentano tutti gli strumenti attraverso cui viene gestita l'acquisizione e l'elaborazione delle informazioni aziendali. Tali strumenti sono eterogenei e riguardano applicativi aziendali a supporto di un determinato processo, tecniche di gestione dei dati o l'infrastruttura tecnologica del sistema. Per analizzare e comprendere i diversi aspetti di un sistema informativo, è quindi necessario esaminare le sue componenti da diversi punti di vista: organizzativo, funzionale e informatico.

1.3.1 Componenti di un Sistema Informativo: il modello di riferimento

Come accennato in precedenza il sistema informativo va analizzato e compreso sotto diversi aspetti in quanto i SI sono *“tutti gli strumenti attraverso cui si gestisce l'acquisizione e l'elaborazione delle informazioni aziendali. Infatti, i SI comprendono l'insieme delle informazioni utilizzate, prodotte e trasformate da un'azienda durante l'esecuzione dei processi aziendali, le modalità utilizzate per la gestione di dette informazioni e le risorse, umane e tecnologiche, coinvolte”*¹⁴. Da questa definizione si evince quanto un sistema informativo sia strutturato e intrinseco di componenti. Per descrivere il SI si farà riferimento al Modello dei Sistemi Informativi proposto per la prima volta nel 2005 da G. Bracchi, C. Francalanci e G. Motta, rappresentato in Figura 5. Il modello si struttura in tre parti, che rappresentano i tre aspetti sotto cui i SI stessi si presentano: modello organizzativo, modello funzionale e modello tecnologico.

¹⁴ Bracchi, Francalanci e Motta, 2010

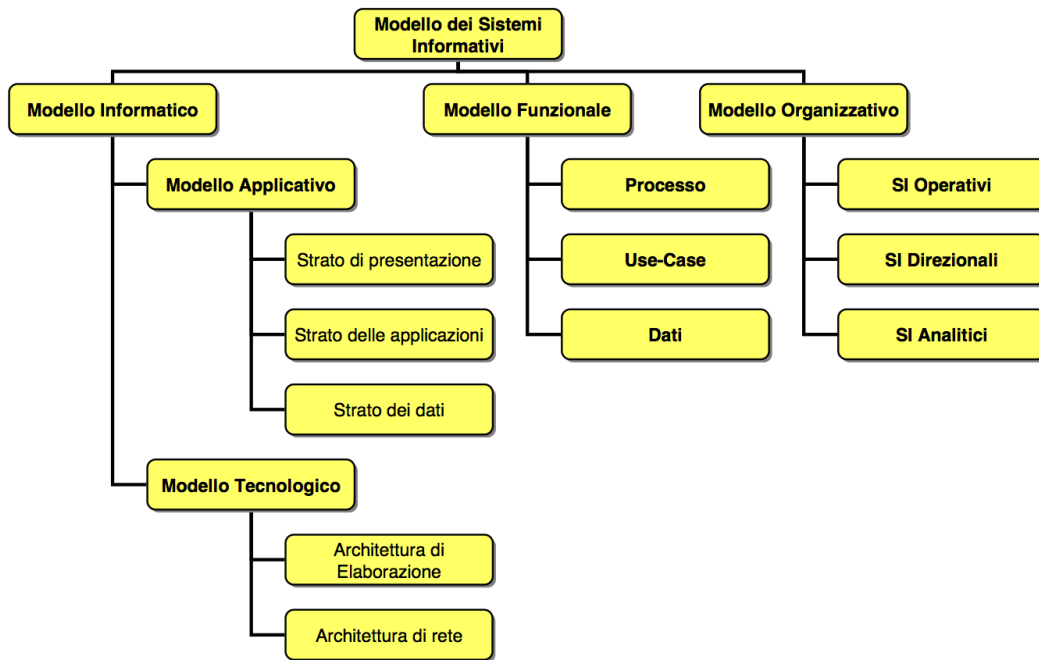


Figura 5 - Modello dei Sistemi Informativi (Bracchi, Francalanci e Motta, 2005)

Modello organizzativo

Il primo aspetto da analizzare riguarda il rapporto tra l'organizzazione e il SI. In particolare è necessario focalizzarsi su quelle unità organizzative che traggono beneficio diretto dall'utilizzo del SI. Per fare ciò bisogna capire i processi che queste unità organizzative svolgono, i requisiti funzionali di questi processi e il supporto informativo necessario. Una visione globale dei processi è data dalla catena del valore.

Oltre ai processi eseguiti, a seconda del livello organizzativo che si considera nell'analisi, deve cambiare l'approccio da adottare e la tipologia di sistema da implementare. La distinzione tra tipologie di sistemi considerata è quella introdotta nel modello della Piramide Manageriale¹⁵ di R. Anthony, nel quale ogni organizzazione può essere vista come un'entità a più livelli, in cui ogni livello rappresenta un diverso grado di controllo. Inoltre i vari livelli richiedono dati e informazioni molto differenti tra loro in quanto la vista sull'organizzazione è differentemente estesa. In Figura 6 è schematizzata la piramide con la distinzione per ogni livello gerarchico della tipologia di SI da adottare: analitici, direzionali e operativi.

¹⁵ Anthony, 1965



Figura 6 - Piramide di Anthony e Sistemi Informativi (Anthony, 1965)

Ogni livello della piramide presenta caratteristiche differenti:

- *SI operativi*: supportano la pianificazione e l'esecuzione delle attività operative, sia primarie che di supporto. In particolare il loro compito primario è quello di elaborare i dati provenienti dal flusso delle attività eseguite. A livello operativo assumono particolare importanza le transazioni che avvengono all'interno del sistema e che ne cambiano continuamente lo stato in un particolare momento. Il numero delle transazioni è molto elevato e quindi i SI operativi devono essere in grado di trattare grandi volumi di dati utilizzati da un elevato numero di persone all'interno dell'organizzazione. Le applicazioni del livello operativo sono state le prime a nascere e a creare flussi automatizzati in quanto le attività sono adatte alla proceduralizzazione e standardizzazione.
- *SI direzionali*: supportano le attività di controllo e reporting effettuate dai livelli manageriali e amministrativi. A questo livello vengono utilizzati i dati dei SI operativi per la creazione di report e indicatori che permettono di controllare le operazioni aziendali quotidiane. Vengono estratti i dati dal livello operativo per inserirli in dei report, con una frequenza inferiore rispetto alla frequenza con cui avvengono le transazioni al livello sottostante. I dati utilizzati da questi sistemi sono in quantità minore rispetto ai dati dei SI operativi e le persone interessate si trovano nel middle management di funzione.
- *SI analitici*: hanno come obiettivo la presentazione rielaborata dei dati aziendali sulle performance economico/operative dell'azienda. Questo livello dei SI viene utilizzato come supporto alle decisioni di natura strategica. Vengono rielaborati e presentati in maniera sintetica e puntuale i dati provenienti dal livello operativo, dal livello direzionale e anche da fonti esterne, in modo da fornire una visione più ampia possibile da cui prendere le decisioni. Siccome le fonti dei dati sono sia interne che esterne al Sistema Informativo, i SI analitici devono essere in grado di trattare anche dati non strutturati. Le informazioni sono spesso presentate sotto forma di indicatori

sintetici (KPI) raggruppati in cruscotti visivi che indicano la salute operativa dell'azienda.

Modello funzionale

Il modello funzionale descrive nel dettaglio le esigenze gestionali di elaborazione dell'informazione a cui rispondono i SI. Tale modello definisce “che cosa” il SI deve fare a prescindere dalla sua implementazione informatica, e si suddivide in tre prospettive:

- *Modello dei processi*: descrive per ciascuna procedura il flusso delle attività aziendali che il SI supporta. In generale un processo gestionale può essere definito come una successione di attività, svolte da una o più organizzazioni in una o più località, che utilizzano una gamma di risorse, su oggetti materiali e/o immateriali, che risponde alle richieste di servizio o prodotto di uno o più clienti, producendo uno o più prodotti e/o servizi materiali e/o immateriali. Le caratteristiche appena elencate definiscono la configurazione di un processo gestionale. La complessità può essere invece proporzionale al numero delle attività o alle relazioni tra le attività stesse del processo. Solitamente per la modellazione di un processo gestionale viene utilizzato il diagramma delle attività in UML (Unified Modeling Language) in quanto permette di descrivere, in un linguaggio semplice e standardizzato, il flusso dei task che vengono eseguiti all'interno del processo.
- *Modello dei casi d'uso*: viene utilizzato per analizzare i requisiti utente al fine di definire il contenuto funzionale delle elaborazioni, a prescindere dalla loro realizzazione informatica. Un caso d'uso rappresenta una elaborazione attivabile autonomamente da uno o più utenti, associata ad uno specifico obiettivo, ragionevolmente omogenea rispetto alla frequenza e alle regole di elaborazione. Questo modello mira a descrivere formalmente quali sono le procedure attivabili dall'utente e le relazioni esistenti tra le stesse. Dopo aver definito i casi d'uso è necessario correlarli alle attività di un processo in modo da identificare quelli corrispondenti ad una determinata configurazione di processo. La sequenza e la complessità delle attività di un processo influenza la configurazione del sistema informativo espressa dai casi d'uso definiti.
- *Modello dei dati*: il modello dei dati definisce il contenuto informativo del SI. In questo modello sono individuati i dati scambiati nelle diverse attività e viene definita la struttura della base di dati mediante schemi indipendenti dalla realizzazione informatica. Lo schema descritto rappresenta l'architettura della base di dati con le principali entità e le relazioni che intercorrono tra le stesse. Le proprietà determinano il contenuto informativo della base di dati. I dati memorizzati rispecchiano i diversi ruoli delle informazioni nei processi gestionali. Alcuni registrano proprietà statiche o di anagrafica, mentre altri registrano proprietà dinamiche della base di dati.

Modello informatico

Il modello informatico descrive “come” i Sistemi Informativi sono realizzati. Nell’ambito di questo modello è possibile distinguere due modelli principali:

- *Modello applicativo*: descrive l’architettura del software applicativo, che concettualmente può essere scomposto in tre strati fondamentali: lo strato di presentazione dedicato all’interfaccia verso l’utente, lo strato di logica applicativa costituito dalle procedure secondo le quali il SI elabora i dati e dallo strato dei dati che gestisce le strutture destinate ad ospitare la base di dati e fornisce gli strumenti per accedervi.
- *Modello tecnologico*: descrive l’architettura di elaborazione fisica e di rete formata da sistemi hardware che eseguono elaborazioni di presentazione, di logica applicativa e di gestione dei dati. Il modello deve rispondere ad una serie di requisiti prestazionali quali il tempo di risposta, la scalabilità del sistema e la disponibilità del sistema per permettere ai processi aziendali di essere eseguiti in modo efficace ed efficiente.

1.3.2 Tipologie di Sistemi Informativi aziendali

Le organizzazioni sono realtà molto complesse e di conseguenza anche i processi che eseguono presentano un’elevata complessità. Per gestire questa situazione è necessario dapprima costruire un modello funzionale dei processi aziendali, che spiega “che cosa un sistema fa” a prescindere dall’implementazione del sistema stesso. Avendo chiaro questo modello è possibile analizzare il grado di copertura funzionale che il SI può fornire. Il supporto funzionale è determinato dagli applicativi che esso comprende, i quali possono essere sistemi ERP, PLM, CRM, e così via, che ricoprono uno o più processi aziendali. Nella realtà non è possibile supportare tutti i processi della catena del valore con un unico grande software. Esistono software specializzati per alcuni tipi di processi e altri adibiti alla copertura funzionale di un insieme di processi gestionali. Le molte applicazioni presenti in azienda, che permettono di realizzare processi su domini diversi, devono anche poter comunicare e interagire tra loro, sia in un contesto interno che con partner esterni di filiera quali fornitori e a volte anche con sedi diverse della stessa società.

Per analizzare la varietà applicativa dei SI aziendali vengono di seguito analizzati gli Enterprise Systems (ES), cioè l’insieme degli applicativi che supportano le attività operative dell’azienda. Essi sono composti da applicazioni software che utilizzano risorse computazionali a supporto dei processi di business, dei flussi informativi, della reportistica e dell’analisi dei dati. Il termine ES comprende una varietà di sistemi quali suite ERP, sistemi CRM, applicativi CAD e altri applicativi più o meno “stand alone” che supportano particolari processi in determinate attività (Office Automation, Business Intelligence, ecc.).

In base al supporto informativo richiesto dal processo si hanno sei macro categorie di ES¹⁶ operanti allo stesso tempo.

- *Executive Support Systems (ESS)*: sono dei sistemi di reporting che permettono di trasformare i dati dell'organizzazione in report riassuntivi. Sono generalmente utilizzati dal Top Management aziendale per accedere alle informazioni provenienti da tutti i livelli e dalle unità organizzative aziendali, contenenti rapporti sullo stato delle vendite, sul personale, sulla contabilità e altro ancora. Alcuni sistemi di questa categoria forniscono anche delle previsioni su una serie di performance e risultati derivanti da dati inseriti come input nel sistema.
- *Management Information Systems (MIS)*: producono report periodici sulla base dei dati estratti e sintetizzati dai Transaction Processing Systems (TPS) e sono utilizzati dal middle management e dai livelli operativi per fornire risposte in tempi brevi ai problemi decisionali. Questi sistemi possono produrre diversi tipi di output quali report ad hoc, report che sintetizzano le attività svolte in un determinato periodo, report che presentano informazioni che sono al di fuori di un range di valori scelti e altri ancora.
- *Decision Support Systems (DSS)*: sistema di supporto alle decisioni che fornisce dati aggregati in forma interattiva in modo da aiutare il management aziendale a prendere le decisioni. La sua principale funzione è quella di estrarre periodicamente e in modo versatile le informazioni utili ai processi decisionali, provenienti da una rilevante quantità di dati. Questi sistemi permettono di creare dei modelli utilizzati per simulare possibili scenari e confrontarne i risultati prima della loro applicazione.
- *Knowledge Management Systems (KMS)*: sono sistemi utilizzati per codificare e manipolare conoscenza piuttosto che informazioni. Sono tipicamente utilizzati in settori dove la creazione, la conservazione e il riutilizzo di nuova conoscenza risulta essere un fattore chiave di successo. Questi sistemi devono supportare l'intero ciclo di vita della conoscenza, articolato in quattro fasi fondamentali: creazione della conoscenza, trasferimento e condivisione, capitalizzazione e reperimento della conoscenza. I sistemi di KMS devono permettere di capitalizzare la conoscenza tacita, intrinseca negli individui e condivisa in formati non strutturati e poco definiti.
- *Office Automation Systems (OAS)*: sono sistemi che elaborano e archiviano dati e informazioni e sono utilizzati per migliorare la produttività dei dipendenti. L'esempio migliore è la vasta gamma di pacchetti software utilizzati per supportare le attività di ufficio quali la posta elettronica, il calendario, text editing, etc..

¹⁶ Ficagna, 2006

- *Transaction Processing Systems (TPS)*: sono stati i primi sistemi informativi utilizzati che hanno automatizzato alcuni processi quotidiani svolti nelle organizzazioni quali la gestione delle presenze del personale, l'emissione delle fatture, le movimentazioni di magazzino, la contabilità aziendale, la generazione degli ordini di vendita, la stampa dei documenti di trasporto, etc.. Sono sistemi pensati per il personale operativo per supportare quelle attività quotidiane che possono essere in parte automatizzate. Ogni transazione che avviene nel sistema deve poter essere tracciata e disponibile per calcoli e statistiche aziendali.

Anche se in una dimensione ideale tutti i processi gestionali delle organizzazioni dovrebbero essere supportati da un singolo applicativo, si è visto come nella realtà questo non sia possibile e le aziende devono fare affidamento su un insieme di soluzioni tecnologiche. In questa situazione il valore aggiunto è dato dal grado di integrazione tra le soluzioni adottate. Nelle PMI, dove tali soluzioni vengono acquistate esternamente e difficilmente sono progettate e sviluppate in-house, la capacità di scegliere sistemi integrati e interoperabili nativamente con protocolli e standard comunicativi (XML, EDI, etc.) permette di gestire in maniera efficace ed efficiente le informazioni aziendali. Di contro questi sistemi sono spesso forniti da grandi vendor internazionali che richiedono investimenti importanti e una struttura IT interna all'azienda adeguata nelle competenze, sia per l'introduzione del sistema che per il suo mantenimento. Spesso le PMI preferiscono evolvere per gradi e a piccoli investimenti alla volta introducendo soluzioni applicative specializzate per singoli processi gestionali, dette moduli.

Gli ES sono formati da moduli. Un modulo è un insieme di funzioni applicative coerenti che informatizzano uno specifico processo gestionale. Sono divisi in moduli di tipo orizzontale e intersettoriale (cross-industry solution) o verticale e settoriale (industry solution)¹⁷. I primi comprendono applicazioni che sono eguali in tutti i settori industriali e supportano tutte quelle attività definite di supporto nella catena del valore di Porter (es.: contabilità, bilancio, gestione risorse umane, cespiti, etc.); i moduli settoriali invece comprendono applicazioni specifiche di un settore industriale e supportano tutte le attività primarie che concorrono direttamente alla creazione dell'output (es.: produzione, logistica, marketing, vendita, etc.).

Le caratteristiche delle diverse tipologie di ES sono legate al profilo del processo supportato. A questo scopo, la piramide di Anthony¹⁸ suddivide i processi di governo dell'impresa in tre livelli (dall'alto al basso):

¹⁷ Ficagna, 2006

¹⁸ Anthony, 1965

- *Pianificazione strategica*: fissa gli obiettivi complessivi dell'impresa.
- *Controllo direzionale*: definisce gli obiettivi economici e verifica i risultati ottenuti.
- *Controllo operativo*: agisce in tempo reale sulle singole attività esecutive e assicura che procedano nel modo prefissato.

Ogni processo di governo necessita un supporto informativo differente e specifico, che dipende fortemente dal profilo delle informazioni elaborate, rappresentate in Tabella 2.

Profilo informazioni	Livelli di controllo		
	Controllo operativo	Controllo direzionale	Pianificazione strategica
Formato	Dati elementari	Sintesi	Sintesi
Struttura	Predefinita	Predefinita	Variabile
Frequenza	Continua	Periodica	Non prefissata
Fonte	Interna	Interna ed esterna	Prev. esterna

Tabella 2 - Livelli di controllo e profilo delle informazioni (Bracchi, Francalanci e Motta, 2010)

1.3.3 Enterprise Resource Planning: peculiarità e componenti

I vantaggi derivanti dall'integrazione tra le applicazioni aziendali hanno favorito la nascita e la diffusione dei sistemi *Enterprise Resource Planning* (ERP). L'acronimo ERP indica un insieme di moduli software (suite) che supportano la pianificazione e il controllo di tutte le risorse di un'impresa e integrano il ciclo operativo e il ciclo amministrativo delle aziende. Le soluzioni ERP supportano la catena del valore dell'impresa che include sia le attività primarie di produzione e vendita di beni e servizi, sia le attività di supporto alle attività primarie. Il valore aggiunto di un ERP è che il supporto alle attività aziendali è integrato, ovvero la stessa base di dati è condivisa da tutti i moduli che compongono la soluzione ERP. Il vantaggio è quindi quello di fornire una piattaforma unica e integrata che permette un governo integrato dell'impresa e che porta vantaggi strategici rilevanti.

Un ERP è un sistema software molto ampio e per capirne meglio la struttura è necessario distinguere tre livelli: suite, modulo, funzione. Le suite indicano un insieme di moduli applicativi integrati e hanno lo scopo di supportare i processi di un'azienda. Per esempio un generico modulo Vendite e Spedizioni informatizza le operazioni di vendita e spedizione dei prodotti finiti di un'azienda (creazione ordini di vendita, prenotazione prodotti, spedizione, etc.). Ogni modulo comprende un insieme di funzioni che generalmente servono un'attività elementare di un processo aziendale e normalmente sono attivate da utenti che operano sui terminali. Un esempio di funzione è la registrazione di un prelievo da magazzino che serve l'attività di prelievo.

Una suite ERP completa comprende decine di moduli di tipo orizzontale e intersettoriale o verticale e settoriale. Uno schema generale è quello di Figura 7, dove la suite ERP è rappresentata da uno schema a T¹⁹. I moduli settoriali sono la gamba della T, in quanto rappresentano la verticalizzazione delle applicazioni specifiche di un settore industriale. La barra della T è formata dai moduli intersettoriali, in quanto orizzontali e eguali in tutti i settori industriali, e dai moduli extended, che integrano l'azione degli ERP verso gli altri partner di filiera.

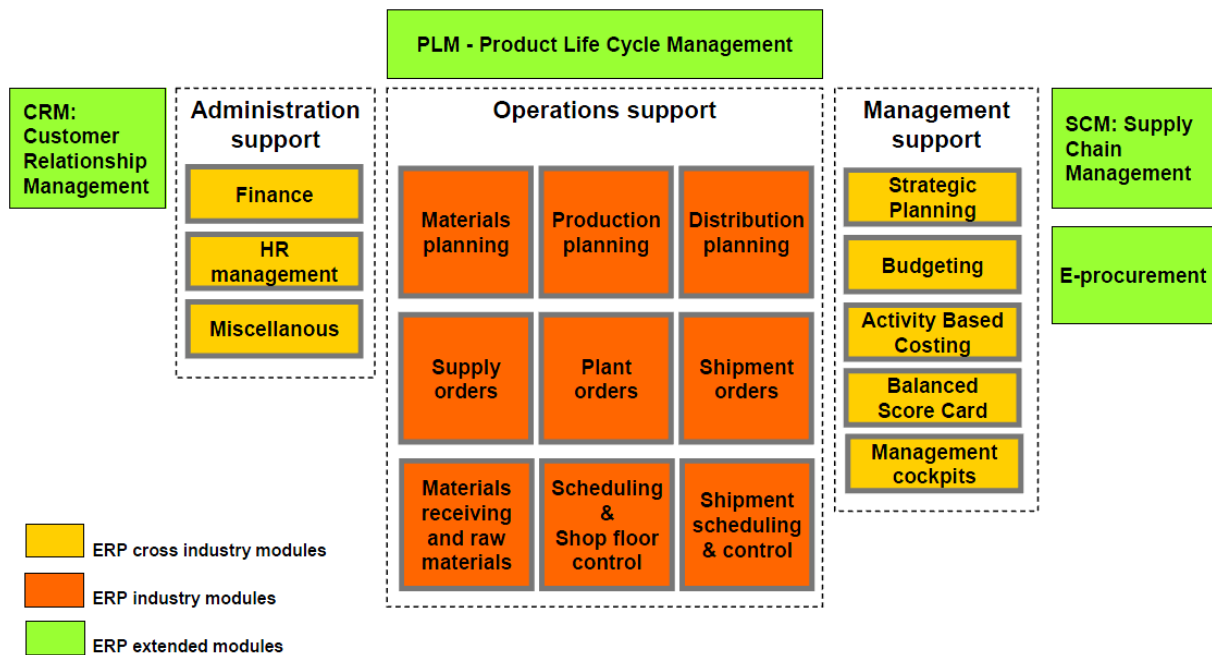


Figura 7 - La mappa della suite ERP (Bracchi, Francalanci e Motta, 2010)

Le suite settoriali comprendono i moduli a supporto delle attività primarie dell'azienda tipiche del settore industriale. Queste attività sono molto diversificate e variano molto rispetto alle peculiarità del settore industriale. Ad esempio la suite del settore automobilistico differirà da quella di un'azienda del settore elettrico in quanto le attività primarie da supportare sono differenti. L'effettiva completezza delle suite settoriali è piuttosto variabile. In generale è massima nel settore manifatturiero, terra d'origine degli ERP, mentre è più limitata in altri settori, come banche e pubblica amministrazione, dove le suite includono un limitato numero di moduli.

Le suite intersettoriali sono invariante rispetto al settore industriale e informatizzano le attività aziendali di supporto. Essi comprendono i sistemi istituzionali e i sistemi direzionali. I primi servono le attività amministrative come la contabilità civilistica, la contabilità gestionale, la

¹⁹ Bracchi, Francalanci e Motta, 2010

finanza aziendale e la gestione delle risorse umane che include sia le procedure contabili delle paghe sia i processi di formazione e sviluppo del personale. I sistemi direzionali servono invece i processi di pianificazione strategica, di programmazione e controllo del budget, di analisi dei costi e il reporting aziendale. Una categoria a parte sono i portali aziendali, che vengono però classificati come intersettoriali in quanto invariati rispetto ai settori di attività.

Alle suite core sopra descritte si integrano altre suite ES che costituiscono le suite denominate Extended ERP. In generale queste suite gestiscono le transazioni interaziendali tra più aziende o tra una singola azienda e clienti o fornitori. Esse supportano la gestione del ciclo di vita del prodotto (*Product Lifecycle Management*, PLM), la gestione integrata della Supply Chain (*Supply Chain Management*, SCM), la gestione del rapporto con i clienti (*Customer Relationship Management*, CRM), e l'*E-Procurement*. Il valore distintivo di questa integrazione è la circolarità delle informazioni aziendali e interaziendali, che permette di realizzare catene di servizio interamente informatizzate con ovvi vantaggi di tempo e di qualità del servizio al cliente.

Il paradigma ERP

Quanto detto in precedenza sui sistemi ERP e sull'elevato grado di integrazione che riescono a mantenere è reso possibile grazie ad una precisa concezione del sistema informativo aziendale che presenta tre caratteristiche distintive²⁰, di seguito elencate.

- *Unicità dell'informazione*: è ottenuta quando tutte le elaborazioni del sistema condividono uno e un solo valore per una data informazione. Questa caratteristica è ottenuta solitamente con una base di dati unica, che può essere unica fisicamente o unificata mediante servizi di replica automatica. Una base di dati unica ha molti ed importanti vantaggi per i sistemi ERP. In primo luogo essa abilita la sincronizzazione dei dati e la non ridondanza. Questo comporta la sincronizzazione di processi gestionali interdipendenti in quanto l'informazione che utilizzano è unica e condivisa. Grazie all'unicità della base di dati, i dati possono essere un'importante risorsa aziendale e sono utili per governare le aziende multi-localizzate. In secondo luogo l'architettura ERP certifica l'informazione e ne garantisce la tracciabilità, requisito di qualità della base di dati. Per soddisfare tale requisito i dati di ogni aggiornamento della base di dati vengono registrati; ogni evento gestionale si riflette in una variazione di stato della base di dati e tale variazione è certificata da un documento. Infine l'unicità della base di dati a livello operativo favorisce l'unicità dei dati direzionali. Essendo unica l'informazione operativa, l'unicità e l'integrazione dei dati direzionali,

²⁰ Bracchi, Francalanci e Motta, 2010

che sono sintesi derivate dai dati operativi, è più facilmente ottenibile. L'integrazione verticale tra informazione operativa e manageriale si basa sulla selezione, aggregazione e memorizzazione dei dati operativi in una base di dati unica concepita per la consultazione e l'elaborazione delle informazioni direzionali, detta Data Warehouse. L'integrazione verticale tra informazione direzionale e informazione operativa rende disponibili in tempi brevi informazioni sintetiche e univoche, e permette di governare l'impresa in modo efficace.

- *Estensione e modularità funzionale*: l'estensione funzionale delle suite ERP è permessa dalla modularità, che consiste nel proporre moduli autosufficienti tra loro. Questa caratteristica permette ad ogni impresa di scegliere una strategia coerente con la situazione del proprio SI e con il grado di rischio che è in grado di sostenere. La strategia più semplice da adottare è l'implementazione parziale, che consiste nel realizzare un piccolo numero di moduli. Una strategia più completa e ambiziosa è l'implementazione di numerosi moduli, di un solo vendor o mettendo insieme moduli di più vendor. L'incastro tra i diversi moduli è molto critico, soprattutto quando i moduli fanno parte di suite diverse, ovvero sono di diversi fornitori o sono in parte moduli ERP e in parte sistemi legacy.
- *Prescrittività*: viene definita come la normazione dei processi gestionali derivante dal modello funzionale incorporato nel software. Per esempio la transazione di riferimento di ricevimento dei materiali a magazzino presuppone un ordine al fornitore: un materiale non entra in azienda se non è stato ordinato e non può essere ordinato se non è stato richiesto da un ente aziendale autorizzato. Lo ERP quindi norma il comportamento dell'utente aziendale, facendo l'esatto contrario di quanto avveniva invece con lo sviluppo dei SI su misura. La prescrittività può avere un impatto elevato sull'organizzazione in quanto "costringe" un'azienda a conformare il suo comportamento allo standard previsto dal sistema. Tale standard riflette pratiche ottimali (best practices) che garantiscono la certificazione delle informazioni. Il processo di normazione indotto dalla prescrittività non significa che il sistema ERP non può essere modificato. La rigidità introdotta deve essere analizzata e adeguata all'azienda attraverso una gap analysis tra funzioni ERP e modello funzionale. Il punto chiave di un progetto ERP è quindi la duplice analisi dei cambiamenti che l'azienda deve fare per adeguarsi allo ERP e delle modifiche allo ERP per adeguarlo al funzionamento dell'azienda.

1.4 Stato di diffusione delle ICT nelle PMI

Come visto in precedenza l'ICT all'interno delle imprese ha un ruolo di fondamentale importanza per il supporto ai processi aziendali. Alcuni dati di un report ISTAT²¹ sulle tecnologie ICT mostrano una visione di insieme sullo stato di utilizzo delle diverse tecnologie all'interno delle imprese. In particolare viene mostrata la situazione di utilizzo dell'ICT in tre ambiti: dotazioni ICT, ICT al servizio dei processi organizzativi e commercio elettronico. In termini di dotazioni ICT, un'ottima percentuale delle imprese italiane utilizza una connessione fissa in banda larga (91,6%) ed utilizza internet per relazionarsi con la Pubblica Amministrazione (83,5%), prevalentemente per ottenere informazioni e scaricare moduli, attività non ad alto valore aggiunto. Una buona percentuale di imprese dispone invece di un proprio sito web o altri tipi di pagine su internet (64,5%). Per quanto riguarda l'utilizzo delle ICT al servizio dei processi organizzativi si evidenzia che il 54% delle imprese condividono automaticamente con applicazioni software informazioni relative agli ordini di acquisto e di vendita. La condivisione di queste informazioni coinvolge prevalentemente la funzione contabilità e, in secondo luogo, la funzione produzione, ed aumenta al crescere della dimensione dell'impresa, variando dal 51,7% per le imprese minori all'84,8% nelle grandi imprese. Quello che invece non sembra molto diffuso è l'utilizzo di software specifici per la condivisione di informazioni tra differenti aree funzionali interne; in particolare il 21,1% delle imprese utilizza applicazioni software specifiche (es. ERP) per condividere informazioni tra aree aziendali. Le imprese che invece si avvalgono di applicazioni software per gestire informazioni relative ai clienti (CRM – Customer Relationship Management) utilizzano tali strumenti per finalità di raccolta, archiviazione e condivisione (25,4%) o per analisi con obiettivi di marketing (17,4%).

1.4.1 Stato di diffusione dei sistemi gestionali

In questo paragrafo verrà analizzato lo stato di diffusione dei sistemi gestionali nel panorama italiano. Prima di presentare i dati è però necessario fornire una classificazione dei sistemi gestionali. In generale essi possono essere classificati in più categorie²², in base a due parametri: livello di supporto integrato ai processi e livello di flessibilità. Il primo parametro indica il livello di supporto fornito dal sistema gestionale ai processi aziendali, mentre la flessibilità viene valutata in base al livello di aggiornamento, standardizzazione e diffusione del sistema. In base a questi due parametri è possibile identificare cinque tipologie di sistemi gestionali, qui elencati dal più integrato e flessibile a quello più elementare:

²¹ ISTAT, 2012

²² Mainetti et al., 2006

- *ERP Internazionali*: sono sistemi caratterizzati da un'elevata copertura funzionale realizzata attraverso moduli indipendenti che condividono un'unica base di dati. Rispettano rigorosamente le caratteristiche distintive del paradigma ERP, il che garantisce l'integrità tra le varie funzionalità. Sono realizzati da vendor internazionali, come ad esempio SAP e Oracle, che possiedono l'esperienza adeguata a definire le cosiddette "best practices" di processo e codificarle in funzionalità del software.
- *Gestionali nazionali*: si tratta di applicazioni che forniscono un buon livello di supporto integrato ai processi, anche se non al livello degli ERP internazionali. Sono realizzati principalmente da software house nazionali che conoscono la realtà nazionale e sono in grado di fornire un sistema localizzato al contesto di applicazione (si pensi ad esempio alle normative italiane).
- *Gestionali verticali*: si tratta di applicazioni che offrono un'elevata personalizzazione in termini di tipologie di informazioni da gestire, funzionalità messe a disposizione e tipologie di interfacce per un determinato settore industriale. Spesso derivano da ERP internazionali o gestionali nazionali e sono utilizzate da imprese che operano in contesti molto particolari.
- *Sistemi sviluppati ad hoc*: sono formati dall'insieme di applicazioni software sviluppate per soddisfare le esigenze specifiche di un'impresa. Possono essere realizzati interamente ex novo o a partire da una serie di funzionalità di base di un prodotto gestionale, e la realizzazione può essere effettuata interamente dall'impresa o da parte di una software house. Il vantaggio di queste soluzioni sta nella completa personalizzazione e realizzazione del sistema, modellato alle esigenze aziendali. Esistono però svantaggi per quanto riguarda le tecnologie di realizzazione che spesso sono proprietarie e non allo stato dell'arte, e determinano vincoli sull'evoluzione futura del sistema in termini di sviluppo di nuove funzionalità o di integrazione con altre applicazioni interne o esterne all'azienda.
- *Pacchetti semplici*: sono applicazioni in grado di supportare un numero limitato di funzionalità, utilizzano tecnologie non sempre allo stato dell'arte e sono realizzate da società di informatica locali o da software house nazionali. Questa soluzione rappresenta spesso il primo passo di implementazione per le imprese di dimensioni inferiori.

Per analizzare lo stato di diffusione dei sistemi gestionali appena elencati vengono riportati i risultati di una ricerca, condotta dall'Osservatorio del Politecnico di Milano²³, basata su una survey statisticamente significativa estesa ad oltre mille PMI, con un numero di addetti compreso tra 10 e 500 (Figura 8).

²³ Osservatorio ICT&PMI, 2010

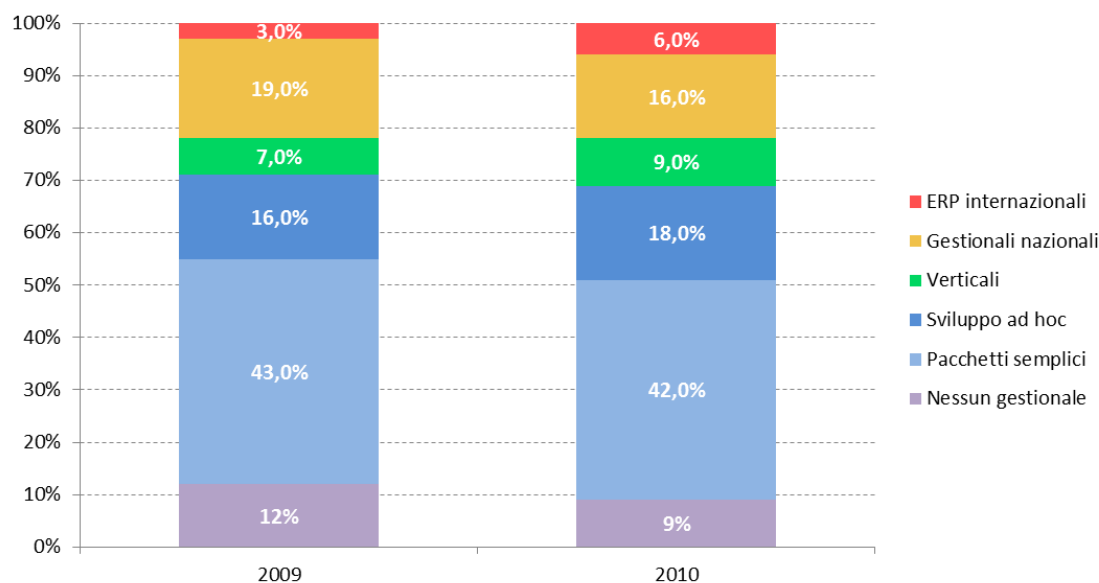


Figura 8 - Imprese che utilizzano le diverse tipologie di sistemi gestionali (Osservatorio ICT&PMI, 2010)

Dall'analisi emerge che circa un'impresa su tre utilizza sistemi gestionali evoluti quali ERP internazionali, gestionali nazionali o gestionali verticali. In particolare gli ERP internazionali vengono utilizzati dal 6% delle imprese. Quest'ultimo dato si alza al 28% se si considerano solo le imprese con un numero di addetti compreso tra 250 e 500. I gestionali nazionali sono utilizzati dal 16% delle PMI italiane, mentre il 9% utilizza sistemi gestionali verticali.

Oltre il 50% delle imprese è invece caratterizzato da un parco applicativo "elementare" o assente. Di questa percentuale il 42% delle PMI analizzate utilizza un sistema gestionale che copre solo le funzioni di base come la contabilità o la gestione del magazzino. Il 9% delle imprese non utilizza alcun tipo di sistema gestionale, nemmeno per il supporto di singole funzionalità che vengono demandate a professionisti esterni. L'adozione di pacchetti semplici o di nessun sistema gestionale avviene prevalentemente nelle PMI con un numero di addetti compreso tra i 10 e i 49, mentre sono rari i casi di mancata adozione di un sistema gestionale per imprese con più di 50 addetti.

Se si confrontano i dati con la ricerca condotta nel 2007 dall'Osservatorio del Politecnico di Milano²⁴ sull'utilizzo dell'ICT nelle PMI, emerge come la maturità delle PMI sia aumentata. In particolare le imprese che non possiedono nessun gestionale si riducono da 12% a 9% mentre aumenta del 3% la percentuale di diffusione dei sistemi ERP internazionali.

²⁴ Osservatorio ICT&PMI, 2007

Considerando che le PMI lombarde rappresentano il 15,7% del totale nazionale²⁵ (826.672 imprese), viene di seguito riportata la situazione delle PMI in Lombardia nel 2009²⁶ rispetto alla tipologia di sistema gestionali adottato, illustrata in un rapporto dell'Osservatorio ICT&PMI del Politecnico di Milano. Dalla Figura 9 emerge che gli ERP internazionali vengono utilizzati dal 7% delle imprese, anche se nelle imprese con un numero di dipendenti compreso tra 250 e 500 questa percentuale supera il 30%. Oltre il 40% delle imprese è caratterizzata da un parco applicativo “elementare” o assente.

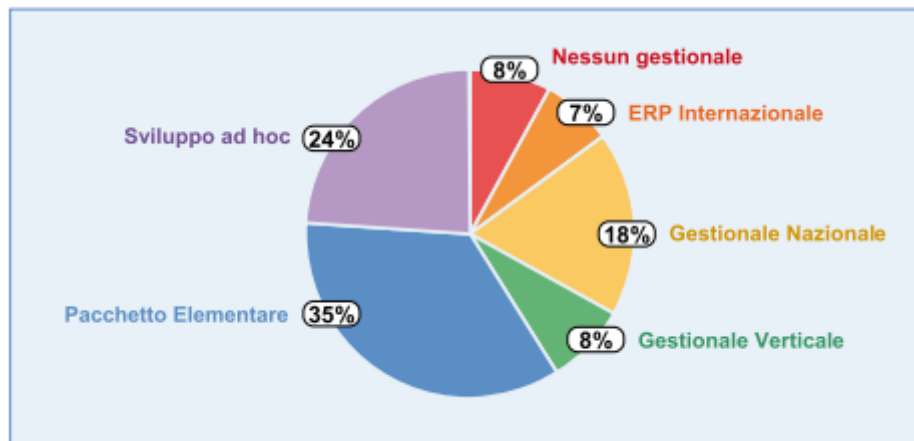


Figura 9 - Percentuale di imprese lombarde che utilizzano le diverse tipologie di sistemi gestionali (Osservatorio ICT&PMI, 2009)

Se si guarda all'anno di adozione delle diverse tipologie di sistemi gestionali emerge che gli ERP internazionali si sono diffusi abbastanza recentemente nelle PMI lombarde, con un anno di adozione medio che risale al 2003. Se invece si considerano le imprese che hanno introdotto il sistema gestionale a partire dal 2005, le motivazioni di adozione sono legate prevalentemente a obiettivi di miglioramento dei processi interni e di integrazione, mentre sono minori le motivazioni “esterne”, relative all'internazionalizzazione d'impresa o all'apertura verso altri attori della filiera produttiva.

Nello stesso rapporto viene inoltre misurata la maturità applicativa e infrastrutturale delle PMI lombarde. I risultati emersi vengono brevemente illustrati di seguito.

La maturità applicativa

La maturità applicativa viene valutata in base a due parametri: *flessibilità* e *livello di supporto integrato ai processi*. Quest'ultimo parametro indica il livello di supporto fornito dalle applicazioni software ai processi ed alle attività dell'impresa e viene valutato attraverso due

²⁵ Il Sole 24 Ore, 2010

²⁶ Osservatorio ICT&PMI, 2009

voci: la *Copertura applicativa* e il *Livello di integrazione delle applicazioni*. La *Copertura applicativa* è determinata sulla base dei processi supportati da applicazioni software; può essere limitata ai processi amministrativi, estesa ai processi riguardanti il mercato o arrivare a coprire processi trasversali e interaziendali. Il *Livello di integrazione delle applicazioni* è invece valutato in termini di integrazione tra i processi dell'impresa. Può essere Assente o Limitato, come nei casi di patrimoni applicativi composti da pacchetti di limitata complessità o sviluppati mediante applicativi di informatica personale che non presentano alcuna integrazione; Intermedio, come nel caso di applicazioni integrate mediante connettori o sistemi di replica asincrona dei dati; Nativo, come nei casi di sistemi gestionali integrati o sistemi ad alta copertura funzionale sviluppati interamente ad hoc. Il parametro *Flessibilità* considera invece il *livello di aggiornamento, standardizzazione e diffusione delle applicazioni*. La possibilità di evoluzione è considerata come diretta conseguenza del livello di aggiornamento, standardizzazione e diffusione delle applicazioni dell'impresa.

In base a queste considerazioni viene proposta una classificazione a matrice, rappresentata in Figura 10, che identifica le differenti tipologie di patrimonio applicativo in base al supporto integrato ai processi. All'interno di questa classificazione troviamo che una buona percentuale delle PMI lombarde (35%) è caratterizzata da un *Portafoglio Integrato "esteso"*, caratterizzato da imprese che utilizzano come applicazione principale il sistema gestionale, "esteso" attraverso l'utilizzo di altre applicazioni.

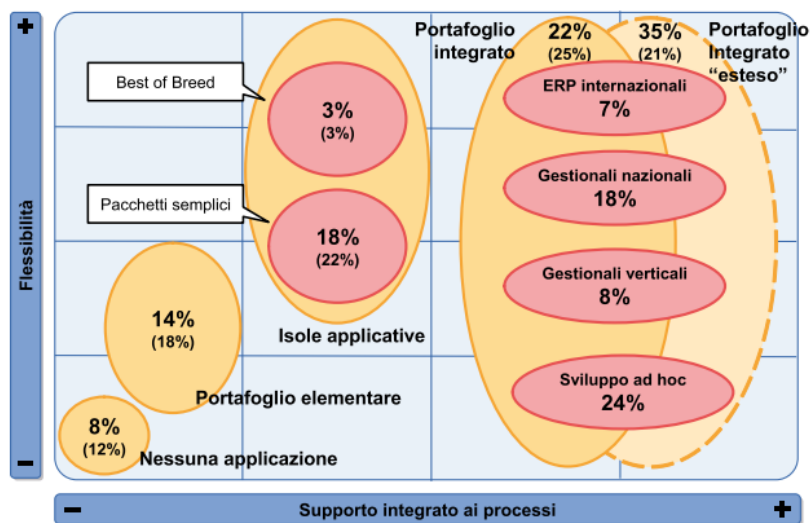


Figura 10 - La maturità applicativa delle imprese della Lombardia (Osservatorio ICT&PMI, 2009)

La maturità infrastrutturale

La maturità infrastrutturale misura il livello di evoluzione dell'infrastruttura ICT dell'impresa in termini di efficienza, efficacia e flessibilità. Per la determinazione del livello di maturità

sono stati valutati la *completezza* dell'infrastruttura ICT in termini di adeguatezza dei componenti elementari utilizzati (client e server, centralini basati su sistemi VoIP, sistemi di storage, sistemi di sicurezza lato server e lato client, etc.) e *livello di aggiornamento* dei diversi componenti dell'infrastruttura ICT. In Figura 11 è rappresentata la matrice che mostra i dati delle PMI della Lombardia rispetto alla maturità infrastrutturale. Dai dati emerge che le PMI lombarde sono costituite prevalentemente da una *Infrastruttura in evoluzione* (39% dei casi), che presenta un buon livello di flessibilità ma dal punto di vista della completezza presenta alcuni limiti, o da una *Infrastruttura evoluta* (40% dei casi), ovvero completa, aggiornata e in grado di garantire un buon livello di flessibilità rispetto a necessità di cambiamento future.

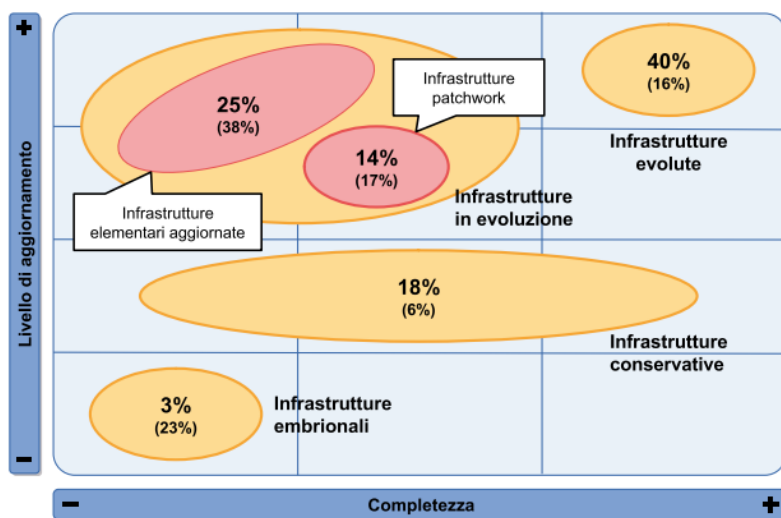


Figura 11 - La maturità infrastrutturale delle imprese della Lombardia (Osservatorio ICT&PMI, 2009)

ERP e Piccole e Medie Imprese

Gli ERP sono spesso soluzioni molto costose fornite da grandi vendor internazionali i quali collaborano maggiormente con le grandi imprese. Per le PMI questi vendor hanno una quota marginale, in quanto le soluzioni proposte sono spesso troppo costose e la struttura IT di una piccola e media impresa non sempre dispone delle capacità e competenze adeguate a supportare l'introduzione di queste soluzioni. In generale il software ERP per le PMI deve essere semplice e poco costoso per varie ragioni²⁷:

²⁷ Bracchi, Francalanci e Motta, 2010

- *Minore capacità di spesa:* i costi di un ERP standard (licenze software, consulenza e altro) possono essere superiori alle capacità di spesa di una PMI e spesso queste devono cercare soluzioni alternative agli ERP standard.
- *Minore complessità aziendale:* spesso le piccole e medie imprese sono localizzate e mono-stabilimento, e spesso possono essere governate senza la necessità di software ERP complessi. Inoltre molte imprese risiedono in un unico paese, quindi la necessità di dotarsi di un sistema capace di operare in più lingue e secondo diverse regole contabili e legali risulta superflua.
- *Minore complessità dei processi:* le PMI operano spesso con processi più semplici rispetto alle grandi imprese che non necessitano di software ERP complessi.

Considerando le ragioni appena espresse, l'offerta ERP per le piccole e medie imprese deve tenere conto della diversità che esiste tra PMI e grandi imprese. Infatti molti vendor (anche internazionali), data la diffusione delle PMI, forniscono delle soluzioni ERP semplificate e adatte alle piccole realtà.

1.4.2 Evoluzioni in corso e attese per i sistemi gestionali ERP

Come descritto in precedenza, i sistemi ERP rappresentano il cuore del supporto applicativo aziendale. Per analizzare il loro futuro verrà utilizzato il report “Hype Cycle for ERP, 2012”²⁸ di Gartner Inc.. L'obiettivo generale di questa curva è quello di rappresentare le tecnologie emergenti nei diversi stadi del loro ciclo di vita, con i tempi previsti in cui queste tecnologie raggiungeranno un sufficiente grado di maturità e adozione.

La curva rappresenta le cinque fasi dell'Hype Cycle identificate da Gartner:

- *Technology trigger:* è la prima fase e rappresenta il lancio di un determinato prodotto/servizio che innesci un grande interesse mediatico.
- *Peak of Inflated Expectations:* fase in cui vengono pubblicati articoli e vengono fatte analisi favorevoli sui media, che possono innescare aspettative maggiori di quelle reali.
- *Through of Disillusionment:* dapprima si generano nei media una serie di commenti negativi che sfociano in un progressivo disinteresse verso quel prodotto/servizio.
- *Slope of Enlightenment:* nonostante la negatività dei media, alcune tecnologie procedono nel loro sviluppo.
- *Plateau of Productivity:* dopo la fase di sperimentazione e sviluppo, la tecnologia si consolida come strumento efficace ed entra a pieno regime nei cicli produttivi.

²⁸ Gartner, 2012

Per la categoria dei sistemi ERP, la curva di Figura 12 evidenzia le tecnologie da considerare per assicurarsi che l'organizzazione stia attuando una strategia ERP innovativa e a valore aggiunto per il business e per gli utenti. Ciò che viene evidenziato nel report è che, rispetto agli anni passati, si sta avviando un processo di convergenza tra quattro grandi forze (social, mobile, cloud e informazione) che avranno un impatto significativo sulle tecnologie ERP.

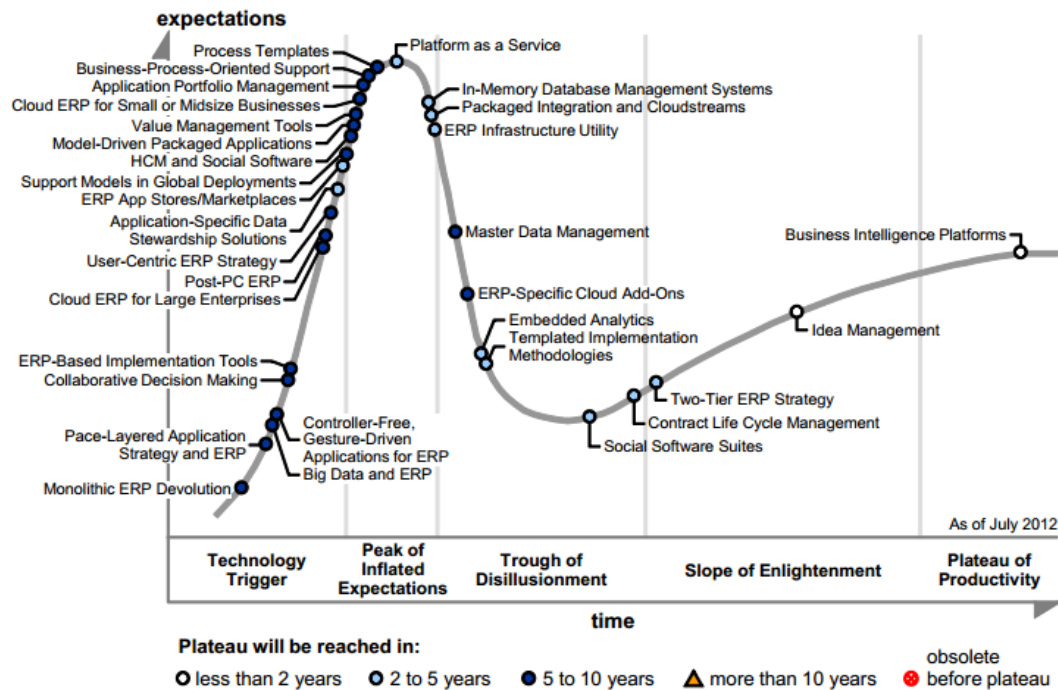


Figura 12 - Hype Cycle degli ERP (Gartner, 2012)

Delle tecnologie ERP quelle mature che porteranno dei vantaggi per gli utenti nell'arco di due anni sono:

- *Business Intelligence Platform*: secondo Gartner le piattaforme di BI sono largamente utilizzate dalle aziende per creare applicazioni analitiche personalizzate e per supportare la richiesta continua di informazioni. L'uso più comune delle piattaforme di BI (report, queries ad hoc e OLAP) è maturo e non c'è una rilevante differenziazione tra le offerte dei vendor di mercato. Tuttavia il mercato è ancora dinamico perché tecnologie come in-memory analytics, interactive visualization e la mobilità stanno avendo un effetto rilevante su come le piattaforme di BI vengono distribuite, utilizzate e comprate. Inoltre si stanno iniziando ad utilizzare strumenti di predictive modelling e di data mining.
- *Idea management*: gli strumenti di idea management supportano la generazione, la gestione e il supporto analitico delle idee. Forniscono un ampio range di approccio all'idea management, come eventi di innovazione, iniziative di crowdsourcing e creazione di previsioni di mercato. Molti di questi strumenti permettono la partecipazione di utenti interni ed esterni e supportano più amministratori. Secondo

Gartner le soluzioni di Idea management vengono utilizzate da molte organizzazioni per creare nuove opportunità e aumentare i ricavi o per cambiare radicalmente i processi o la struttura dei costi.

Nella finestra temporale oltre i due anni, delle applicazioni che porteranno più benefici e considerate da Gartner “transformational” o “high” vengono citate le seguenti:

- *Social Software Suites*: grazie alla popolarità dei software social nel mondo consumer e della “socializzazione” del web, la socializzazione delle tecnologie del mondo enterprise è molto elevata. Da un lato si ha l’elevata richiesta della forza lavoro di poter utilizzare prodotti del mondo consumer per attività di lavoro e anche l’entusiasmo dei manager che si aspettano che questi prodotti aumentino le prestazioni dei dipendenti. Dall’altro lato però sorgono apprensioni riguardanti la sicurezza, l’architettura del sistema e la gestione del rischio.
- *Big Data and ERP*: l’impatto dei big data sul mondo ERP sarà effettivo da tra 5-10 anni. In particolare i big data cambieranno l’architettura attuale dei sistemi ERP con il concetto che non solo il dato richiesto per eseguire una transazione di business deve essere integrato, ma anche ogni informazione. Inoltre le informazioni contenute nei big data sono sia di tipo strutturato che non strutturato. Come risultato l’architettura dei sistemi ERP è destinata a cambiare per soddisfare i requisiti di elaborazione di grandi quantità di dati. Secondo Gartner l’era per gli ERP di un’unica base di dati è destinata a finire.

Un trend identificato da Gartner e che riguarda le PMI è il “Cloud ERP for Small or Midsize Businesses”, che considera le soluzioni ERP fornite come SaaS. L’adozione nelle PMI di queste soluzioni continua a crescere soprattutto nelle imprese con meno di 200 addetti. L’utilizzo del cloud ERP riguarda prevalentemente gli ERP amministrativi mentre rimane meno utilizzato nel supporto ai processi primari, dovuto a problemi di carattere culturale e alla complessità dei processi aziendali.

1.4.3 Evoluzioni in corso e attese per le tecnologie Cloud e ICT as a Service

Come evidenziato nel paragrafo precedente, il fenomeno cloud rappresenta un’importante fattore di evoluzione presente e per gli anni a venire. A supporto di ciò vengono illustrati i dati di una ricerca condotta dall’Osservatorio Cloud & ICT as a Service del Politecnico di Milano nel 2013²⁹. Dalla ricerca emergono risultati in lieve crescita nell’adozione di sistemi cloud nelle imprese. Innanzitutto il mercato cloud per le imprese italiane conta circa 493

²⁹ Osservatorio Cloud & ICT as a Service, 2013

milioni di euro, in crescita su base annua dell'11%, che rappresenta il 3% del totale del mercato ICT in Italia. Questo dato va letto alla luce delle prestazioni negative del resto del comparto ICT che decresce di oltre il 4%. Il mercato cloud è ancora dominato dalle grandi imprese che rappresentano il 95% del mercato, contro un 5% rappresentato dalle PMI che cresce ad un tasso lievemente maggiore. Del comparto PMI le percentuali di diffusione sono nell'ordine del 20% per le aziende più piccole (da 10 a 49 dipendenti) e del 28% in quelle più grandi (da 50 a 249 dipendenti). Permane una discreta percentuale di aziende che non conoscono in modo maturo le tecnologie cloud o che, pur conoscendole, fanno fatica a comprendere il fenomeno. In questo senso più della metà del campione non conosce tali tecnologie o non le trova di interesse. Le iniziative cloud non sono destinate sempre alla stessa area di applicazione, ma questa varia in base all'obiettivo. In particolare il 13% delle aziende ha effettuato sperimentazioni interne alla funzione ICT con un approccio di breve periodo; il 21% delle aziende ha effettuato progetti infrastrutturali di rilevanza strategica orientati al cambiamento profondo delle infrastrutture esistenti; il 23% delle aziende ha utilizzato approcci di cambiamento a supporto dei processi interni; il 22% delle aziende ha utilizzato progetti pilota volti a sondare possibili ambiti di utilizzo di soluzioni cloud per possibili estensioni future; il 21% delle aziende ha invece adottato un approccio innovativo finalizzato a cambiare il modello di business.

Un ultimo dato rilevante della ricerca riguarda l'interesse, da parte delle aziende, di introdurre e usufruire di moduli ERP in modalità cloud. Del campione analizzato solo l'8% utilizza soluzioni ERP in modalità as a Service e un 6% ha attive sperimentazioni al riguardo nell'ambito dei sistemi CRM, nella gestione delle risorse umane e nella finanza e controllo.

In una situazione italiana riguardante il cloud non delle migliori, dove il fenomeno nelle PMI deve ancora essere pienamente compreso e adottato, esso assume caratteristiche potenziali importanti per lo sviluppo futuro. A scopo di ciò viene utilizzato il report "Hype Cycle for Cloud Computing, 2011"³⁰ elaborato da Gartner Inc., rappresentato in Figura 13.

Delle tecnologie del Cloud Computing quelle mature che porteranno dei vantaggi nell'arco di due anni sono:

- *Virtualization*: la virtualizzazione porta ad una maggiore flessibilità delle architetture IT aumentando l'efficienza e la mobilità. Un fattore chiave è rappresentato dalla chiara descrizione di cosa è richiesto alle risorse in maniera indipendente dall'infrastruttura e standardizzata. L'impatto sul business di questa tecnologia è rilevante in termini di cambiamento della relazione che questo ha attualmente con l'IT. In particolare viene

³⁰ Gartner, 2011

introdotta una gestione basata maggiormente sui livelli di servizio ed in grado di prendere decisioni efficienti sulle risorse IT da utilizzare.

- *Sales Force Automation SaaS*: l'utilizzo di soluzioni applicative in modalità Software as a Service viene visto per il processo di vendita come un vantaggio rilevante per la gestione delle opportunità di vendita. L'impatto sul business coinvolge la gestione degli account, dei contatti, delle opportunità e della pipeline di vendita. In particolare potranno essere aumentati la formalizzazione del processo e la capacità di effettuare previsioni.

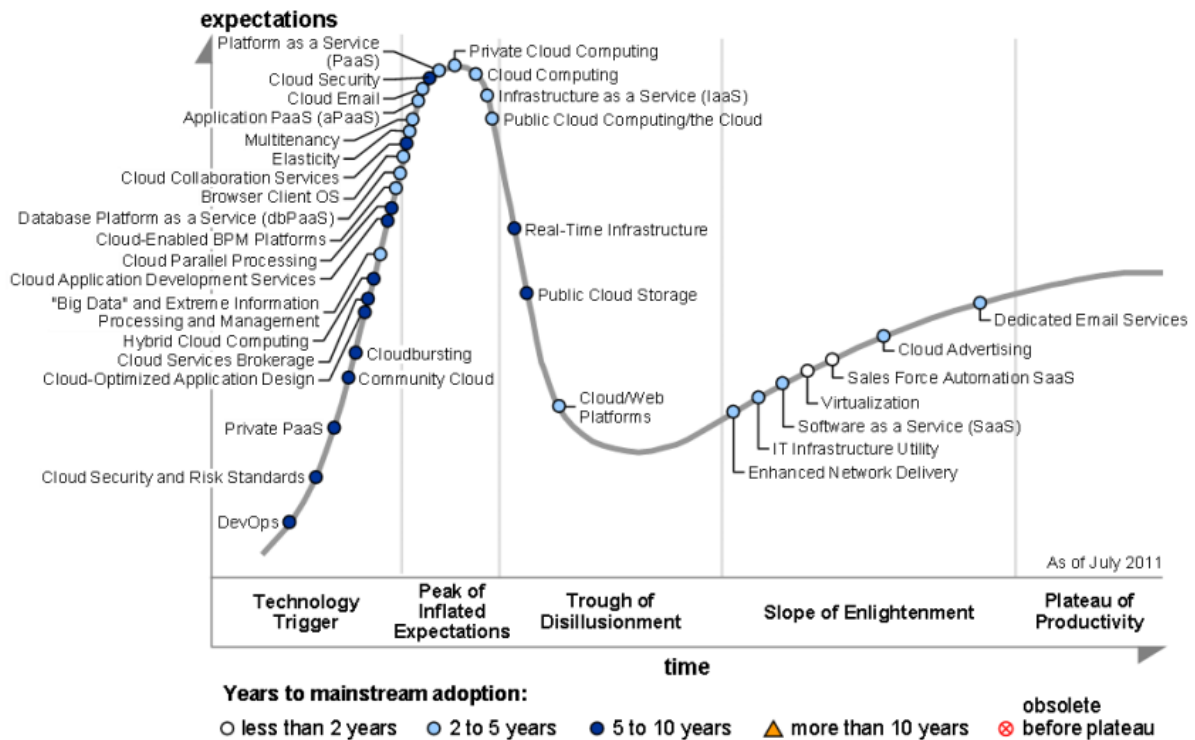


Figura 13 - Hype Cycle del Cloud Computing (Gartner, 2011)

1.4.4 Collaborazione in azienda: Enterprise 2.0

L'Enterprise 2.0 rappresenta l'utilizzo in ambito business di logiche e strumenti 2.0 ed è un fenomeno che si è sviluppato a seguito dell'utilizzo di tecnologie 2.0 nel mondo consumer. Nonostante in quest'ultimo le tecnologie 2.0 siano virali e pervasive, lo stesso non accade in ambito aziendale. In particolare per gli strumenti di Social Network & Community, che hanno conquistato il mondo consumer cambiando le modalità di comunicazione e socializzazione, si incontrano maggiori resistenze nella loro penetrazione all'interno delle imprese, le quali faticano ancora a sfruttarne le potenzialità e ad integrarli nei processi di business. Sono invece molto più pervasive le iniziative di Unified Communication & Collaboration e di Mobile Workspace, che trovano un potente alleato nella diffusione dei device mobili.

L'utilizzo di strumenti di Enterprise 2.0 e gli investimenti connessi sono ancora molto condizionati dalla dimensione d'impresa e dal settore di appartenenza. Sono le imprese con un numero di addetti maggiore di 500 ad avere i budget adatti ad investimenti in questa direzione, anche se non sempre vengono effettuati. Questo accade a causa delle difficoltà che si incontrano nel giustificare le iniziative Enterprise 2.0 e misurare il valore creato. I benefici apportati da queste soluzioni possono essere molto disomogenei tra loro e quelli più rilevanti sono difficili da monetizzare. La maggior parte delle volte le organizzazioni tendono ad orientarsi verso soluzioni che hanno un ritorno economico chiaro ed immediato trascurando, in fase di valutazione, la componente più intangibile dei benefici, legata tipicamente a impatti di natura strutturale che si manifestano nel medio-lungo periodo.

Nonostante le difficoltà nel giustificare l'investimento, l'introduzione di soluzioni Enterprise 2.0 ha un impatto molto significativo in termini di benefici: sui processi delle specifiche funzioni aziendali in cui le soluzioni vengono introdotti, sui comportamenti organizzativi e sulla gestione della conoscenza. Il livello di beneficio raggiungibile non è però lo stesso in ogni processo. Infatti per comprendere l'impatto potenziale degli strumenti sulle imprese non basta guardare alla sola diffusione ma occorre entrare nel merito della loro applicazione nei processi aziendali. In questo senso i maggiori benefici si hanno nei processi di gestione dei Sistemi Informativi, nel Marketing, nella gestione delle risorse umane e nella comunicazione interna. Meno rilevanti sono invece le iniziative a supporto dei processi di vendita, del Customer Service e della ricerca e sviluppo. I benefici descritti non sempre riescono ad essere raggiunti in quanto devono essere adeguatamente accompagnati da alcuni elementi fondamentali, senza i quali le iniziative di Enterprise 2.0 non riuscirebbero a svilupparsi. In primo luogo è necessaria una chiara e forte leadership del top e middle management nel promuovere queste iniziative, nel definire una visione comune e nell'influenzare i membri dell'organizzazione a cambiare il proprio comportamento organizzativo. In secondo luogo è necessario definire una strategia in termini di piani e modalità di introduzione delle iniziative Enterprise 2.0 e coinvolgimento dei diversi attori aziendali. Infine la governance sia di sviluppo che di gestione delle iniziative in termini di ruoli, livello di partecipazione e policy di utilizzo risulta fondamentale.

Uno scenario movimentato come quello dell'Enterprise 2.0, ricco di strumenti di collaborazione, comunicazione e gestione della conoscenza, si sta sempre più sviluppando all'interno delle aziende. Questo sviluppo deve necessariamente integrarsi in un contesto aziendale costituito da processi strutturati e caratterizzati da un workflow ben definito che non ammette grandi variazioni. La sfida per i sistemi ERP nei prossimi anni sarà quindi quella di riuscire a integrare la necessità di collaborazione e comunicazione emergente con i processi strutturati che vengono eseguiti all'interno dell'azienda, introducendo il concetto di Social Collaboration. Questa definizione riguarda processi decisionali e attività non predefinite, strettamente legate alla produzione e all'utilizzo di informazioni e know-how che prevedono

intense relazioni collaborative, spesso trasversali alle diverse unità organizzative. Questi tipi di processi dovranno essere sempre più integrati con i flussi di processo standard e predefiniti dei sistemi ERP. Dovrà essere inoltre considerata la mobilità sempre più crescente degli utenti, che vivono una parte importante del proprio tempo lontano dalla postazione di lavoro. Le nuove tecnologie danno loro la possibilità di connettersi ovunque e in ogni momento alla propria rete di strumenti, che va opportunamente progettata e riconfigurata.

Modelli di maturità dei Sistemi Informativi

In questo capitolo verranno presentati i modelli di maturità nell'ambito dei Sistemi Informativi derivanti da un'analisi della letteratura. Ogni modello descritto presenta delle caratteristiche distintive che riflettono l'obiettivo per cui è stato sviluppato. Dopo una breve contestualizzazione, per ciascun modello sono descritti lo scopo, le variabili, le dimensioni prese in esame e i livelli di maturità definiti per la valutazione. Si procederà quindi con un confronto critico dei modelli analizzati con lo scopo di evidenziare punti di forza e di debolezza. Infine verrà identificato il modello di maturità considerato maggiormente adatto agli scopi del presente lavoro e dal quale il lavoro muove per declinare sui Sistemi Informativi delle PMI manifatturiere gli ambiti di maturità di tale modello.

2.1 Modelli di maturità analizzati

Nell'ambito dello studio sono stati presi in esame diversi modelli di maturità dei Sistemi Informativi aziendali presenti in letteratura. I modelli di maturità possono essere considerati come dei modelli concettuali multistadio che descrivono i tipici percorsi di sviluppo delle capacità organizzative³¹. Come tali solitamente raffigurano una sequenza di fasi che insieme formano un percorso logico, che va da uno stadio iniziale ad uno finale di obiettivo. I modelli di maturità sono diventati popolari dopo lo sviluppo del Capability Maturity Model (CMM) agli inizi degli anni novanta³². Questo modello ha molto influenzato lo sviluppo di nuovi modelli di maturità, diventando il principale modello concettuale di riferimento. Dopo di esso si è sviluppata una grande quantità di modelli, ricoprendo un'eterogeneità di ambiti sui SI. Infatti una caratteristica di questi modelli è che spesso differiscono molto nella struttura e nella forma³³, e la varietà della ricerca è molto ampia.

Come riferimento per la revisione della letteratura è stato considerato il paper "Maturity Models in IS Research"³⁴ della European Conference of Information Systems (ECIS). Questa conferenza si svolge ogni anno ed è considerata il più importante evento sui SI in contesto Europeo. Al suo interno vengono presentati e discussi, da professionisti del settore, articoli e ricerche scientifiche sui SI. Il paper fornisce una revisione completa della letteratura sui modelli di maturità dei SI, basata sulla ricerca di pubblicazioni nei maggiori database online e su i più importanti Journal dei SI. Dei modelli risultanti dalla ricerca verranno di seguito analizzati solo quelli che effettivamente propongono un nuovo modello di maturità (#2, #5, #6 di Tabella 3). Oltre a questi modelli, nella ricerca vengono considerati come modelli di riferimento lo Stages of Growth Model³⁵, il CMM³⁶ e il CMMI³⁷ (#1, #3, #4 di Tabella 3), anch'essi analizzati in questa tesi.

Per una revisione della letteratura più completa, oltre ai modelli riportati nella ricerca della ECIS, ne sono stati analizzati anche altri in modo da ricoprire tutti gli ambiti necessari. Ogni modello presenta delle caratteristiche distintive e degli obiettivi differenti derivanti dal contesto in cui è stato sviluppato. I modelli di maturità presi in esame sono riepilogati in Tabella 3, con indicato l'autore e l'ambito per cui sono stati sviluppati.

³¹ De Bruin et al., 2011

³² Poeppelbuss et al., 2011

³³ Webster e Watson, 2002

³⁴ Becker et al., 2009

³⁵ Nolan, 1973, 1979

³⁶ Paulk et al., 1993

³⁷ Carnegie Mellon University, 2010

#	AUTORE	MODELLO	AMBITO DEL MODELLO
1	R. Nolan	Stages of growth model	Studia l'evoluzione dell'IT all'interno delle organizzazioni
2	Holland, Light	A stage maturity model for ERP system use	Modello di valutazione dell'introduzione degli ERP nelle organizzazioni
3	Carnegie Mellon University	CMM	Modello di valutazione della maturità dei progetti di sviluppo software
4	Carnegie Mellon University	CMMI	Modello per la valutazione dei processi in un'organizzazione
5	J. Luftman	Assessing Business-IT alignment maturity	Modello di valutazione dell'allineamento strategico business-IT
6	Urliwer, Frolick	The IT value hierarchy	Presentazione di una gerarchia progressiva della maturità dell'IT
7	Osservatorio Politecnico di Milano	ICT strategic Sourcing	Definizione di un modello organizzativo e delle competenze della funzione IT
8	CEN	European e-competence framework	Definizione delle competenze e dei profili professionali dell'IT
9	Cragg, Caldeira, Ward	Organizational information system competences in SME	Studio sulle competenze organizzative necessarie per generare valore nelle PMI
10	Regione Lombardia – Lombardia Informatica	Modello di maturità per i sistemi informativi degli Enti Erogatori Lombardi	Modello di maturità dei sistemi informativi ospedalieri

Tabella 3 - Riepilogo dei modelli di maturità analizzati

Ogni modello in Tabella 3 viene di seguito analizzato indicando l'ambito/i, le dimensioni di valutazione e i livelli di maturità definiti.

2.1.1 Stages of Growth Model

Lo *Stages of growth model*³⁸ è un modello teorico descritto in due articoli degli anni '70 da Richard Nolan e pubblicato sull'*Harvard Business Review*. Tale modello studia l'evoluzione dell'Information Technologies all'interno di un'organizzazione: da una completa assenza di tecnologia e costi quasi nulli per la spesa IT, si evolve in una situazione in cui le applicazioni sono tra loro integrate e i costi dell'IT sono elevati. Ogni fase dell'evoluzione è analizzata in tre dimensioni: la composizione del portafoglio applicativo, la specializzazione del personale IT e le tecniche di pianificazione e controllo adottate.

La prima versione del modello, del 1973, prevedeva quattro fasi di evoluzione:

³⁸ Nolan, 1973, 1979

- *Initiation*: in questa fase sono introdotti in azienda i primi computer e le applicazioni amministrative per ridurre i costi; il personale IT è specializzato per fare efficienza e la pianificazione e il controllo sono assenti.
- *Contagion*: questa fase è costituita da un'elevata proliferazione delle applicazioni in tutte le aree funzionali e una rapida crescita del budget IT; il personale IT è specializzato nella creazione di applicazioni e la pianificazione e il controllo sono ancora assenti.
- *Control*: la crescita incontrollata delle applicazioni nella fase di *Contagion* porta una razionalizzazione delle applicazioni esistenti e l'introduzione di metodologie di pianificazione e controllo.
- *Integration*: è la fase di integrazione delle applicazioni fino ad ora separate tra loro. Sono affinate e formalizzate le tecniche di pianificazione e controllo.

Nella versione successiva del modello, del 1979, Nolan aumentò le fasi di evoluzione, aggiungendone altre due:

- *Data administration*: integrate le applicazioni nella fase di *Integration*, lo scopo è quello di amministrare efficacemente i dati per garantirne unicità e integrità all'interno dell'organizzazione.
- *Maturity*: il portafoglio applicativo è completo e copre tutti i processi aziendali e i loro flussi informativi. Il personale IT si occupa della gestione dei dati e viene introdotta la pianificazione strategica delle risorse IT.

La versione finale del modello di Nolan propone uno schema di suddivisione delle applicazioni aziendali articolato in tre livelli: strategic planning, management control, operations. Ad ogni livello appartengono diverse applicazioni a cui l'IT può dare supporto. In particolare nelle fasi iniziali del modello si hanno maggiori investimenti nel livello di operations (supporto operativo), mentre nelle fasi vicine alla maturità (quando aumentano la pianificazione e il controllo) gli investimenti si spostano verso la pianificazione strategica.

Nello *Stages of growth model* ad alti livelli di spesa IT corrispondono alti livelli di maturità. Questa relazione tra spesa e livello di maturità è stata criticata più volte da diversi autori³⁹, i quali ritengono che esistano tante altre implicazioni per la maturità dell'IT.

2.1.2 A Stage Maturity Model for ERP System Use

Lo *Stage Maturity Model for ERP System Use* è stato proposto nel 2001 da Holland e Light, due professori universitari specializzati nello studio dei sistemi informativi. Il modello proposto misura la maturità dei sistemi ERP basandosi su uno studio avvenuto in alcune

³⁹ Hollan e Light, 2001

organizzazioni europee e statunitensi e identifica tre livelli di maturità. Nel primo livello le organizzazioni sono dotate di sistemi legacy e parallelamente iniziano a introdurre il sistema ERP; nel secondo livello di maturità l'implementazione dell'ERP è completata e il sistema si diffonde in tutta l'organizzazione; nel terzo e ultimo livello l'ERP è a regime e l'organizzazione cerca di trarre vantaggio strategico dall'uso del sistema attraverso sistemi di CRM, di KM e di Supply Chain Planning.

Per sviluppare il modello i due autori hanno condotto uno studio in 24 organizzazioni, misurando la maturità su cinque dimensioni:

- *Strategic use of IT*: misura l'importanza dell'IT per il business e la rilevanza strategica dell'IT.
- *Organizational sophistication*: misura l'evoluzione della struttura organizzativa a seguito dell'introduzione del sistema ERP.
- *Penetration of the ERP system*: misura quanto ampiamente è utilizzato il sistema ERP nell'organizzazione, quante unità di business lo utilizzano e il numero di funzionalità ricoperte.
- *Vision*: identifica il potenziale strategico del sistema ERP. Misura il grado di utilizzo del sistema a livello strategico.
- *Drivers and lessons*: riflessioni e apprendimenti derivanti dall'introduzione del sistema ERP. Ad esempio nel terzo livello di maturità si apprende che tramite l'ERP si può creare una Supply Chain integrata.

Il modello riconosce la necessità di una visione strategica per l'implementazione di un sistema ERP, indispensabile per riconoscere le implicazioni competitive e strategiche del secondo e terzo livello di maturità.

2.1.3 Capability Maturity Model (CMM)

Il *Capability Maturity Model*⁴⁰ è stato definito nel 1993 dalla Carnegie Mellon University a seguito di uno studio effettuato in collaborazione con il Dipartimento della Difesa degli Stati Uniti d'America, con l'obiettivo di creare un modello per la valutazione della maturità dei contraenti governativi americani di implementare un progetto software. Il modello si è successivamente esteso alla valutazione del grado di maturità del processo di sviluppo e mantenimento del software all'interno di un'organizzazione.

Il CMM è costituito da cinque livelli di maturità, descritti in Figura 14, che identificano un'evoluzione logica del processo di sviluppo e mantenimento del software. Inizialmente tale processo è reattivo, ad hoc e poco definito; sono in seguito introdotte tecniche di project

⁴⁰ Paulk et al., 1993

management, standard di progetto e sono misurate le prestazioni del processo. Raggiunto l'ultimo livello di maturità, il focus è sul miglioramento continuo e sulla ricerca di soluzioni innovative.

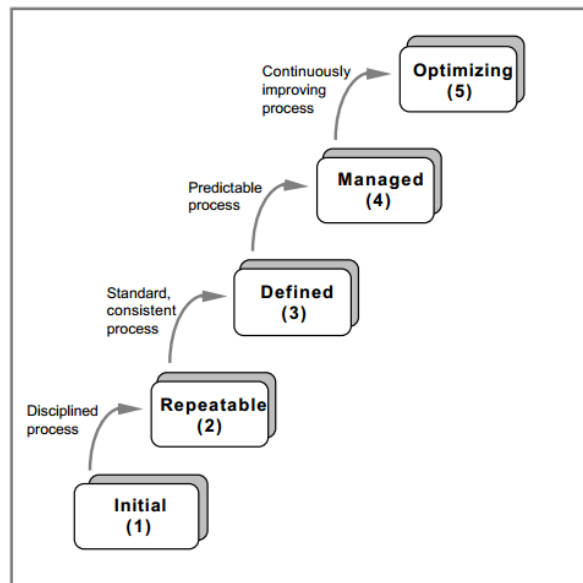


Figura 14 – I cinque livelli di maturità del software (Paulk et al., 1993)

Ogni livello di maturità del CMM è composto da Key Process Area (KPA) le quali indicano l'ambito in cui l'organizzazione dovrebbe focalizzarsi per migliorare il processo di sviluppo software. Ogni KPA è costituita da una serie di attività che se eseguite permettono di raggiungere degli obiettivi necessari alla crescita del livello di maturità. Quando tutti questi obiettivi sono stati raggiunti la KPA può considerarsi istituzionalizzata. In particolare le KPA sono organizzate in Common Features le quali descrivono gli attributi che indicano se una KPA è stata implementata e istituzionalizzata; ogni Common Feature contiene delle Key Practices che descrivono l'infrastruttura e le attività da eseguire per un'effettiva implementazione e istituzionalizzazione della KPA. La modalità di valutazione utilizzata nel CMM presenta alcune problematiche: richiede un'elevata burocrazia, risulta in parte incompleta e i livelli di maturità e le KPA non sono direttamente legati al successo dello sviluppo software.

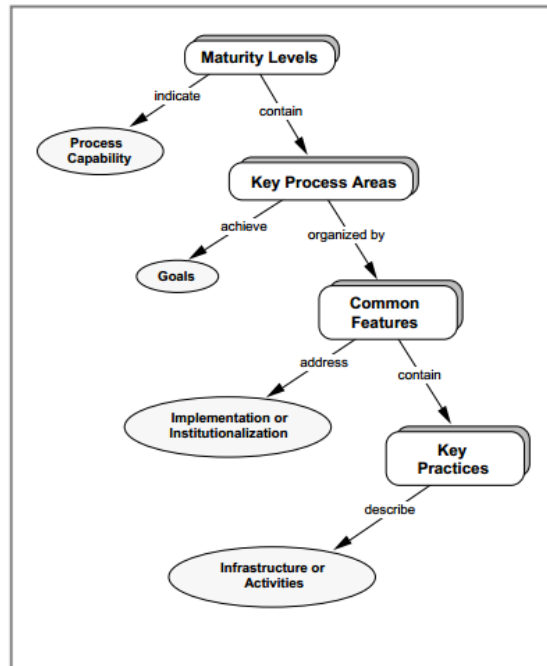


Figura 15 - Struttura del Capability Maturity Model (Paulk et al., 1993)

2.1.4 Capability Maturity Model Integration (CMMI)

Considerato il successore del CMM, nel 2002 è stata rilasciata la versione 1.1 del *Capability Maturity Model Integration*⁴¹ (CMMI). Il modello è stato creato dal *Software Engineering Institute* (SEI) e ha come obiettivo quello di fornire una guida per lo sviluppo e il miglioramento dei processi di un'organizzazione. In base a quanto dichiarato dal SEI, il CMMI serve per “*facilitare l'integrazione di funzioni organizzative tradizionalmente separate, definire obiettivi e procedure per il miglioramento dei processi, fornire una guida per la qualità dei processi ed essere un punto di riferimento per la valutazione dei processi correnti*”.

I livelli di maturità sono gli stessi del CMM ma il CMMI non è valido solo per lo sviluppo software ma è stato esteso allo sviluppo di hardware, alla fornitura di ogni tipo di servizio e all'acquisizione di prodotti e servizi. Per questo motivo sono stati definiti tre differenti framework:

- *CMMI for Development*: copre il processo di sviluppo di prodotti e servizi;

⁴¹ Carnegie Mellon University, 2010

- *CMMI for Acquisition*: copre il processo di Supply Chain management, degli acquisti e dei processi in outsourcing;
- *CMMI for Services*: copre il processo di fornitura di servizi per clienti interni ed esterni all'organizzazione.

In ogni livello di maturità sono presenti delle Key Process Area su cui l'azienda deve focalizzarsi per aumentare il proprio livello di maturità. Per compiere la valutazione è necessario fare riferimento allo Standard *CMMI Appraisal Method for Process Improvement* (SCAMPI), un documento a supporto dell'assessment che descrive le best practice CMMI entrando nello specifico di ogni processo identificato.

L'ultima versione rilasciata è la 1.3 del 2010, aggiornata con indicazioni più specifiche sul modello di valutazione e con maggiori informazioni a supporto dell'analisi (priorità, impatti, benefici, etc.).

2.1.5 Assessing Business-IT Alignment Maturity (SAMM)

Nel 2000 venne pubblicato sul giornale "Communications of the association for Information Systems" il modello di J. Luftman, *Assessing business-IT alignment maturity*⁴². L'obiettivo del modello è quello di misurare la maturità dell'allineamento strategico tra IT e business e la capacità dell'IT di supportare il business aziendale. Per definire tale modello Luftman ha condotto una ricerca in 25 organizzazioni della lista 500 di Fortune.

Quando nel modello si parla di allineamento tra IT e business ci si riferisce all'applicazione della Information Technology in armonia con il business, con i suoi obiettivi e i suoi bisogni. Un allineamento strategico maturo crea una relazione dove l'IT e le altre funzioni aziendali adattano la loro strategia insieme. Per raggiungere tale obiettivo non esistono parametri ben definiti da raggiungere, sono presenti molte variabili in gioco e l'allineamento strategico coinvolge diverse capacità, le quali possono essere misurate in sei dimensioni:

- *Communications*: misura l'efficacia dello scambio di idee, conoscenza e informazioni tra IT e business.
- *Value measurement*: misura il livello di contributo che l'IT fornisce al business.
- *Governance*: questa componente fornisce una misura dell'efficacia della governance IT.
- *Partnership*: misura la partnership e la collaborazione tra IT e business nella definizione della strategia di business.
- *Scope and architecture*: l'IT deve fornire al business un'infrastruttura tecnologica flessibile, all'avanguardia e in grado di fornire applicazioni personalizzate.

⁴² Luftman, 2003

- *Skills*: misura il grado di innovazione, la prontezza al cambiamento e come questi fattori contribuiscono all'efficacia dell'organizzazione.

Il modello eredita i concetti chiave dei livelli di maturità dal CMM, mantenendo i cinque livelli ma riferiti solamente all'allineamento tra business e IT. Nel primo livello l'integrazione e l'allineamento sono praticamente nulli. Aumentando il livello di maturità aumenta anche l'integrazione business-IT, inizialmente isolata in singoli dipartimenti e poi estesa a tutta l'organizzazione. Il quinto livello di maturità prevede un allineamento strategico completo che comprende anche i partner commerciali.

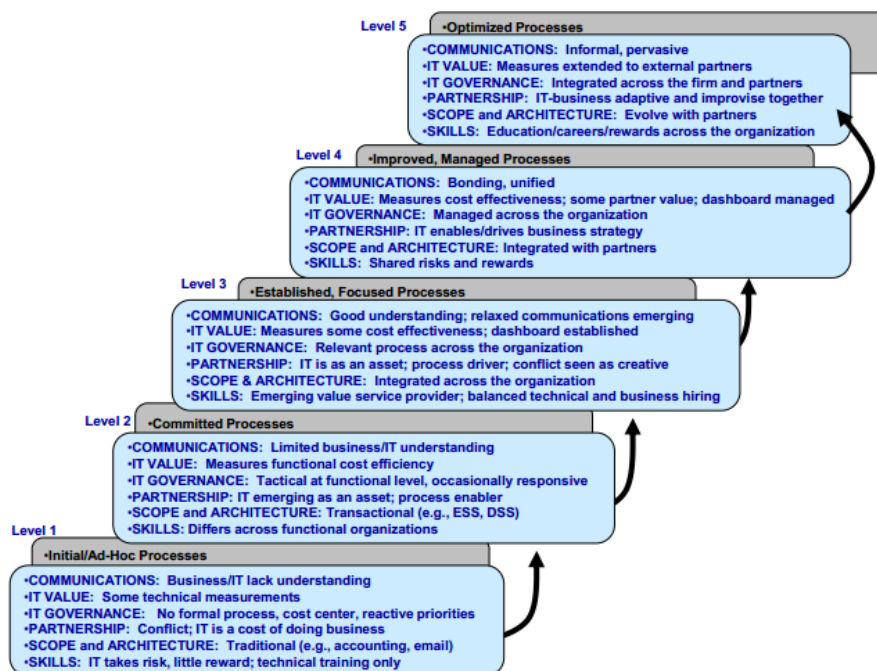


Figura 16 – Strategic Alignment Maturity Summary (Luftman e Kempaiah, 2007)

Nel 2007 Luftman pubblicò un aggiornamento del modello⁴³, che estese a 197 il numero di organizzazioni in cui il modello fu applicato. Tale aggiornamento permise di affermare ulteriormente i parametri di valutazione dell'allineamento IT-business definiti nella prima versione del modello.

Uno strumento per la rilevazione dell'allineamento strategico IT-business

Il modello SAMM è considerato un modello completo di tutte le dimensioni necessarie ma una criticità dell'allineamento IT-Business sta nel come “misurare” tale allineamento, ovvero come effettuare la rilevazione nella pratica. In letteratura esistono diversi strumenti e

⁴³ Luftman, 2007

metodologie a riguardo, di seguito viene accennato lo strumento⁴⁴ sviluppato da Khaiata e Zualkenan. Esso si basa sul modello SAMM e il suo cuore è un questionario semplice, flessibile e trasparente, che traduce le caratteristiche del modello di Luftman in domande comprensibili e utilizzabili dalle direzioni aziendali. Per fare ciò il questionario codifica tutti gli attributi delle aree del modello SAMM in un framework unidimensionale e personalizzabile. Inoltre per essere efficace ed utile, lo strumento fornisce una procedura di aggregazione per sintetizzare il livello di maturità per il Top management aziendale. Per la validazione dello strumento il questionario è stato applicato per valutare l'allineamento tra IT e Business in diverse organizzazioni.

2.1.6 The IT Value Hierarchy

Il modello *The IT value hierarchy*⁴⁵ è stato sviluppato da Urliwer e Frolick nel 2008. Tale modello propone dei livelli di maturità dell'IT utilizzando la piramide dei bisogni di Maslow come metafora dell'incremento di valore derivato dall'utilizzo dell'IT all'interno di un'organizzazione. Come la piramide di Maslow il modello si compone di cinque livelli, ognuno dei quali corrispondente ad un livello della piramide dei bisogni. Gli ambiti e le dimensioni di valutazione del modello non sono esplicitamente definite ma in ogni livello di maturità sono valutati: l'hardware e il software esistenti, le applicazioni, le policies IT adottate, gli standard di riferimento e le risorse dedicate all'IT.

Il modello passa da un primo livello in cui l'IT viene visto come una commodity al quinto livello di maturità in cui l'IT diventa innovativo:

- *Infrastructure and connectivity needs*: è il livello più basso del modello in cui nell'organizzazione esiste solamente il bisogno di avere un'infrastruttura di rete e connettività.
- *Stability and security needs*: in questo livello si assiste allo sviluppo di un'infrastruttura IT sicura e stabile. Vengono controllati gli accessi alle applicazioni e ai sistemi e introdotti degli standard hardware e software.
- *Integrated information needs*: terzo livello di maturità in cui si assiste all'integrazione tra i differenti sistemi dipartimentali per sfruttare al meglio le potenzialità dell'IT.
- *Competitive differentiation*: l'utilizzo dell'IT crea vantaggio competitivo e inizia ad essere considerato nella pianificazione strategica.
- *Paradigm shifting*: ultimo livello di maturità in cui l'utilizzo dell'IT permette di creare un nuovo paradigma che dà il via a nuovi modelli di business.

⁴⁴ Khaiata e Zualkenan, 2009

⁴⁵ Urwiler e Frolick, 2008

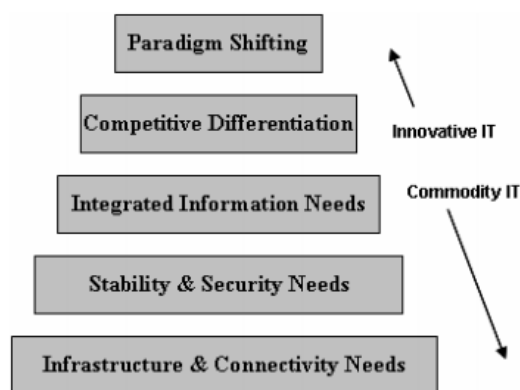


Figura 17 - Struttura del modello The IT Value Hierarchy (Urwiler e Frolick, 2008)

Nelle conclusioni i due autori esplicitano l'esistenza di altre variabili che determinano il successo dell'IT nelle organizzazioni: le dimensioni organizzative, la cultura aziendale, l'abilità dell'IT di innovare, etc. le quali introducono complessità nella valutazione del successo dell'Information Technology.

2.1.7 ICT Strategic Sourcing

Nel 2007 venne pubblicato il rapporto *“ICT Strategic Sourcing: la sfida della complessità tra efficienza e innovazione”*⁴⁶ dalla School of Management del Politecnico di Milano. Tale rapporto illustra i risultati emersi da una ricerca effettuata su un campione di aziende italiane in materia di strategie, modelli organizzativi e governance. Ampio spazio del rapporto è dedicato alla definizione di un modello organizzativo per la funzione ICT che sia coerente con il profilo di sourcing definito a livello aziendale, in quanto a seguito delle scelte operate a livello strategico derivano determinate scelte organizzative (struttura della funzione, ruoli, etc.). Nel modello viene definita la struttura organizzativa della funzione ICT e le competenze che le sue componenti devono possedere.

La funzione ICT è costituita da unità organizzative che possono acquisire più o meno rilevanza in funzione dello specifico contesto aziendale e delle scelte strategiche in termini di profilo di sourcing. E' possibile però definire un modello organizzativo di riferimento costituito da cinque componenti:

- *Vertice* - Ha la responsabilità globale sulla funzione ICT. In particolare deve supervisionare in maniera diretta le altre aree all'interno della funzione, gestire le relazioni della funzione con il resto dell'organizzazione e formulare la strategia a

⁴⁶ Corso et al., 2007

partire da quella corporate. La figura principale di questa componente è il CIO, il quale può essere affiancato da altre figure in base alle dimensioni organizzative.

- *Linea intermedia* - Costituita dal middle management della funzione, con il compito di coordinare i livelli sottostanti, raccogliere feedback dai livelli più operativi e li riporta al vertice strategico. Include figure organizzative quali project manager, service manager, responsabili di area funzionale e responsabili di processo.
- *Supply management* – Comprende tutti i soggetti che si occupano della definizione e gestione delle relazioni di fornitura e dei servizi ICT acquistati dall'esterno.
- *Demand management* – Comprende le figure di relazione con i clienti interni della funzione ICT, quali account interni e business analyst. Si occupa di gestire le esigenze di ogni specifica area di business.
- *Nucleo operativo* – Comprende le risorse che presidiano le attività fondamentali volte alla realizzazione dei servizi ICT. Le figure organizzative riferite a questa componente sono sistemisti, operatori, analisti, programmatori e tecnici di assistenza.

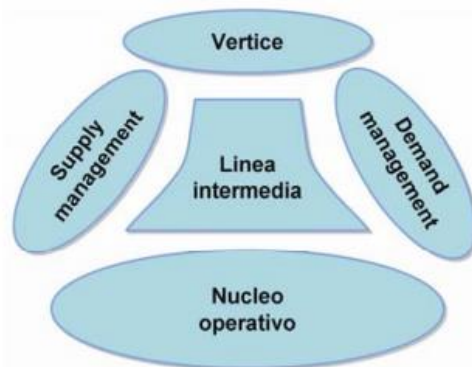


Figura 18 - Modello organizzativo della funzione ICT (Corso et al., 2007)

A seconda del profilo di Sourcing e del ruolo definito per l'ICT all'interno dell'organizzazione (supporto operativo o supporto strategico), il modello definisce un peso differente per ciascuna componente della struttura organizzativa descritta, indicando presenza o mancanza delle diverse tipologie di figure.

Definita la struttura organizzativa il modello descrive quali competenze presidiare internamente e quali delegare all'esterno, definendo il grado di sovrapposizione tra le stesse. Le competenze identificate sono mappate su un piano le cui dimensioni sono l'oggetto tecnologico o gestionale e l'ambito di esercizio o di progetto.

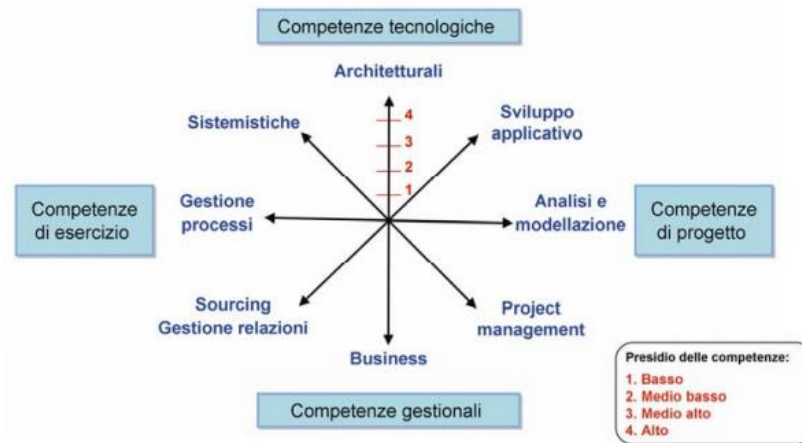


Figura 19 - Le competenze della funzione ICT (Corso et al., 2007)

Dal modello emergono in totale otto competenze:

- competenze di gestione dei processi caratteristici: riguardano la pianificazione e la gestione dell'erogazione dei processi ICT;
- competenze di gestione sistemistica: conoscenza di specifici ambiti tecnologici come sistemi operativi, hardware, etc. e capacità di diagnosi e risoluzione dei problemi;
- competenze di sviluppo applicativo: conoscenza dei linguaggi di programmazione, capacità di progettazione e sviluppo software;
- competenze architetture: capacità di progettazione, di monitoraggio delle performance e della sicurezza dei sistemi ICT;
- competenze di analisi e modellazione: capacità di identificare i requisiti e definire modelli e flussi di processi;
- competenze di project management: pianificazione, monitoraggio e controllo delle attività di progetto;
- competenze di business: conoscenza e comprensione del modello di business e dei processi core dell'organizzazione;
- competenze di sourcing e di gestione della relazione: conoscenza delle tecniche e delle metriche di negoziazione con i fornitori.

Utilizzando lo schema di Figura 19 è possibile rappresentare e confrontare il profilo di competenze interne di un'organizzazione per verificare il presidio di tutte le competenze presentate.

2.1.8 European e-Competence Framework (eCF)

Un secondo modello analizzato nell'ambito del tema organizzativo è lo *European eCompetence Framework (eCF)*⁴⁷. Tale modello rappresenta un riferimento per le competenze ICT nel contesto europeo, è utilizzabile da qualsiasi tipologia di impresa e non richiede una specializzazione IT per capirlo e applicarlo in quanto è comprensibile da professionisti IT, manager e dal dipartimento delle risorse umane.

Dimensione 1 5 aree e-CF	Dimensione 2 36 e-Competences identificate	Dimensione 3 – Livelli di Capacità livelli da e-1 a e-5, collegati ai livelli ECF 3-8				
		e-1	e-2	e-3	e-4	e-5
A. PLAN (PIANIFICARE)						
	A.1. Allineamento Strategie SI e di Business					
	A.2. Gestione dei Livelli di Servizio					
	A.3. Sviluppo del Business Plan					
	A.4. Pianificazione di Prodotto o di Progetto					
	A.5. Progettazione di Architetture					
	A.6. Progettazione di Applicazioni					
	A.7. Osservatorio Tecnologico					
	A.8. Sviluppo Sostenibile					
B. REALIZZARE (BUILD)						
	B.1. Progettazione e Sviluppo					
	B.2. Integrazione dei sistemi					
	B.3. Testing					
	B.4. Diffusione della soluzione					
	B.5. Produzione della documentazione					
C. ESERCIRE (RUN)						
	C.1. Supporto dell'utente					
	C.2. Supporto al cambiamento					
	C.3. Erogazione del servizio					
	C.4. Gestione del problema					
D. ABILITARE (ENABLE)						
	D.1. Sviluppo della Strategia della Sicurezza Informatica					
	D.2. Sviluppo della Strategia della Qualità ICT					
	D.3. Istruzione e Formazione					
	D.4. Acquisti					
	D.5. Sviluppo dell'Offerta					
	D.6. Gestione del Canale di Vendita					
	D.7. Gestione delle Vendite					
	D.8. Gestione del Contratto					
	D.9. Sviluppo del Personale					
	D.10. Gestione dell'Informazione e della Conoscenza					
E. GESTIRE (MANAGE)						
	E.1. Formulazione delle Previsioni					
	E.2. Gestione del Progetto e del Portfolio					
	E.3. Gestione del Rischio					
	E.4. Gestione della Relazione					
	E.5. Miglioramento del Processo					
	E.6. Gestione della Qualità ICT					
	E.7. Gestione del Cambiamento del Business					
	E.8. Gestione della Sicurezza dell'Informazione					
	E.9. IT Governance					

Figura 20 - European e-Competence Framework 2.0 - visione d'insieme (CEN Workshop on ICT Skills, 2010)

Il framework è stato realizzato da un team di esperti nell'ambito del CEN Workshop on ICT Skills ed è giunto alla release 2.0 nel 2010, dopo essere stato definito per la prima volta nel 2008. Nel framework vengono definite trentasei competenze ICT suddivise nei cinque processi di business ICT (Plan, Build, Run, Enable, Manage). Oltre ad essere posizionate nel processo ICT corrispondente, le competenze sono descritte su diverse dimensioni: descrizione generale, elenco delle conoscenze e skills necessari per riconoscere la specifica competenza e

⁴⁷ CEN Workshop on ICT Skills, 2010

il riferimento ai livelli di capacità e-1/e-5 relazionati ai livelli EQF (da 3 a 8). Per supportare l'utilizzo del framework è disponibile online un tool gratuito che permette di definire un profilo IT selezionando le competenze richieste ed il rispettivo livello di capacità.

Nel 2012 il framework descritto è giunto alla definizione di ventitre “*European ICT Professionals Profiles*”⁴⁸ i quali cercano di riassumere i tanti profili oggi esistenti a livello europeo nel settore ICT.

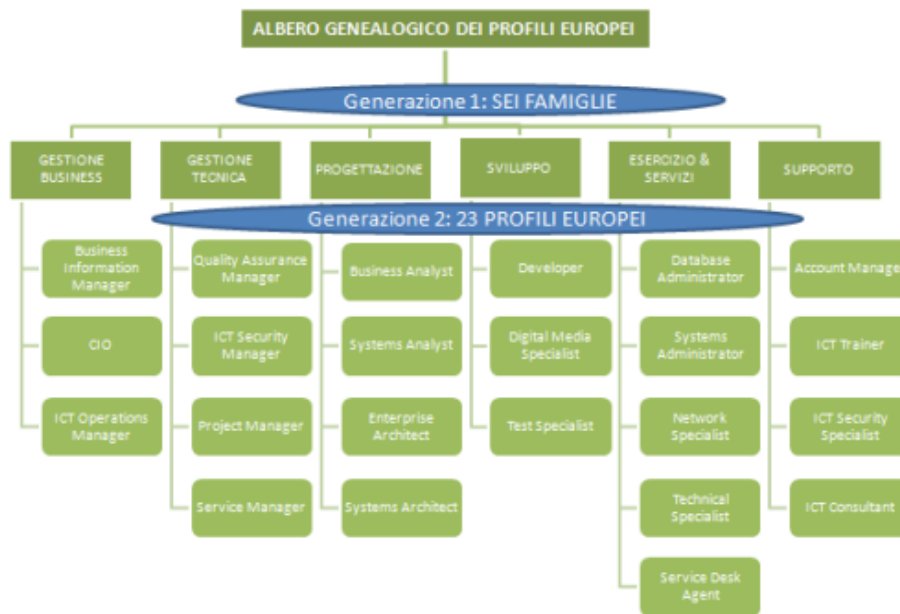


Figura 21 - Albero genealogico dei profili europei ICT (CEN Workshop, 2012)

I ventitre profili organizzativi sono mappati all'interno dei cinque processi ICT principali. Di ogni profilo viene esplicitato: una descrizione sintetica dello scopo principale del profilo; una missione del profilo che specifica il ruolo lavorativo; dei deliverables da un punto di vista non IT; la lista dei tipici tasks svolti dal profilo; la lista delle competenze eCF necessarie; delle aree di applicazione dei KPI.

Per essere facilmente adattabili allo specifico contesto, i ventitre profili ICT sono stati creati in modo generico e semplice, in modo da abilitare l'utilizzo da parte di ogni organizzazione IT indipendentemente dalla dimensione, dalla struttura e dalle politiche di “make or buy”.

⁴⁸ CEN Workshop on ICT Skills, 2012

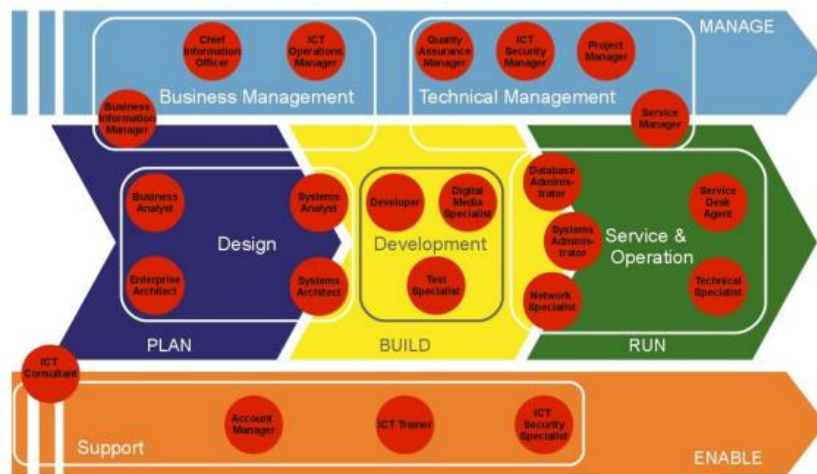


Figura 22 - Profili professionali ICT europei nel processo di business ICT (CEN Workshop on ICT Skills, 2012)

2.1.9 Organizational IS Competences in SMEs

Nell'ambito delle competenze IT riferite alle PMI è stato analizzato il framework⁴⁹ sviluppato da Cragg, Caldeira e Ward, pubblicato nel 2011. Tale framework deriva da un'analisi dei modelli della letteratura ristretta però alle PMI attraverso dati e osservazioni su diversi casi studio. In particolare viene considerato come framework di partenza il documento “*Beyond strategic: towards an IS capability*”⁵⁰ che definisce ventisei competenze IT ma non riferite in maniera esplicita alle PMI. Gli autori del framework hanno diminuito il numero di queste competenze identificandone in totale ventidue, raggruppate in sei macro competenze:

- *Business and IS strategic thinking*: capacità di identificare e valutare la necessità dello sviluppo del sistema informativo per supportare la strategia di business.
- *Define IS contribution*: capacità di sincronizzare gli investimenti sul sistema informativo con le priorità di business.
- *Define the IS strategy*: capacità di definire l'architettura informativa e applicativa, l'infrastruttura tecnologica e le risorse IT necessarie.
- *Exploitation*: capacità dell'organizzazione di trarre beneficio dagli investimenti sul sistema informativo e sulle applicazioni;
- *Deliver solutions*: capacità di convertire i requisiti in soluzioni di business che si integrino con i sistemi esistenti;
- *Supply*: competenze operative per il corretto mantenimento delle risorse IT e per una corretta gestione delle IS Supply Chain.

⁴⁹ Cragg, Caldeira e Ward, 2011

⁵⁰ Peppard e Ward, 2004

Delle ventidue competenze, oltre all'assegnazione ad una macro area, vengono descritte in modo esaustivo le abilità che ogni competenza deve possedere, mostrate in Figura 23.

Macro competence	Competence	The ability to...
1. Business and IS strategic thinking	1.1 IS innovation	recognise business opportunities from current and emerging hardware and software applications. Ideas can come from IS suppliers, employees, competitors, clients, consultants or other businesses.
	1.2 Business case and investment criteria	define a business case and establish appropriate criteria for decision making on IS investments.
	1.3 Including IS in business strategy	incorporate current and new IS into plans for the business, including an IS budget or a willingness to invest in IS.
	1.4 Information governance	define information management policies and review the effectiveness of IS within the organization, including IS value, policies, roles and responsibilities of general management and any IS staff.
2. Define IS contribution	2.1 IS alignment	change (or stabilize) the IS programme according to business priorities to ensure IS plans are integrated with organizational needs or business strategy.
	2.2 Business Process Management	design and improve business processes of the organization.
	2.3 Define IS requirements	define appropriate business requirements for software applications.
	2.4 Accessing IS knowledge	identify appropriate people (within or outside the firm), organizations, and secondary information sources (e.g., internet, books, conferences, etc.) to seek guidance on IS issues.
3. Define the IS strategy	3.1 Software sourcing strategies	define appropriate software sourcing strategies, for example: package acquisition, in-house development, contract-out, outsource.
	3.2 IS acquisition processes	establish criteria and processes to evaluate supply options and contracts with IT suppliers.
	3.3 Technology infrastructure requirements	identify and develop appropriate hardware infrastructure requirements.
4. Exploitation	4.1 Benefits management	explicitly identify, plan and evaluate the benefits derived from IS investments and use.
	4.2 Managing change	make the business and organizational changes required to maximise the benefits of IS adoption. It requires top management commitment and often top management involvement, to involve others.
	4.3 Project management	manage project scope, resources and time, through planning, organizing and controlling, usually involving multidisciplinary teams.

Figura 23 - Framework delle competenze organizzative dei Sistemi Informativi nelle PMI (Cragg, Caldeira e Ward, 2011)

2.1.10 Modello di maturità per i sistemi informativi degli Enti Erogatori lombardi

Il modello di maturità per i Sistemi Informativi dei Enti Erogatori Lombardi⁵¹ nasce da un progetto di Regione Lombardia in collaborazione con il Politecnico di Milano, con l'obiettivo di valutare i sistemi informativi ospedalieri delle aziende ospedaliere (AO) lombarde. Nel documento in cui è illustrato il modello viene chiarita l'importanza strategica del sistema informativo all'interno delle AO in quanto esso *“attua i processi aziendali con il supporto operativo delle tecnologie ICT e costituisce il sistema di supporto alle decisioni delle singole strutture direttive e della Direzione Strategica aziendale”*.

Il sistema informativo ospedaliero è costituito da ambiti sia organizzativi che tecnici, schematizzati nel modello concettuale di Figura 24.

⁵¹ Lombardia Informatica, 2010



Figura 24 - Il Sistema Informativo Ospedaliero - Modello di riferimento (Lombardia Informatica, 2010)

Il modello colloca al vertice gli ambiti di governo strategico ed operativo dell'ICT aziendale. Il primo è fondamentale per consentire uno sviluppo di medio-lungo termine coerente ed armonico di tutto il sistema informativo, in accordo con le indicazioni strategiche a livello regionale. In questo ambito vengono definite le strategie e i piani di sviluppo, prese scelte su tecnologie e applicazioni, vengono allocate risorse economiche, etc.. La gestione di breve periodo è invece considerata nell'ambito di Gestione operativa e comprende le attività quotidiane di erogazione e supporto dei servizi informatici presenti in azienda. Per definire la parte di governo operativo è stata presa come riferimento la metodologia ITIL⁵², la quale fornisce delle linee guida di "Best Practices" che riguardano tutti gli aspetti della gestione dei servizi ICT. In particolare sono stati considerati due moduli logici presenti nell'ITIL:

- *Service delivery*: erogazione dei servizi di cui necessita il cliente;
- *Service support*: metodologia per organizzare, monitorare e documentare l'erogazione dei servizi.

Al centro del Modello di maturità per i sistemi informativi degli Enti Erogatori lombardi vengono definiti i ruoli e le competenze della struttura organizzativa della funzione IT. Il framework adottato è ICT Strategic Sourcing del Politecnico di Milano, descritto in precedenza. L'utilizzo di tale framework permette di definire una struttura organizzativa completa e correttamente dimensionata nell'organigramma aziendale.

Alla base del Modello di maturità per i sistemi informativi degli Enti Erogatori lombardi troviamo tre ambiti:

⁵² Office of Government Commerce, 2006

- *Portafoglio applicativo*: comprende tutti i moduli applicativi in uso presso le strutture dell'Azienda Ospedaliera e che concorrono al supporto dei processi aziendali per l'erogazione di prestazione clinico-sanitarie.
- *Patrimonio informativo*: definito come “uno dei fondamentali asset di una qualsiasi azienda sanitaria e non”⁵³, comprende l'insieme di dati e documenti gestiti dal sistema informativo aziendale a supporto dei diversi processi operativi, gestionali e direzionali.
- *Portafoglio infrastrutturale*: comprende l'insieme delle tecnologie ICT che costituiscono la piattaforma su cui l'azienda costruisce il proprio sistema informativo.

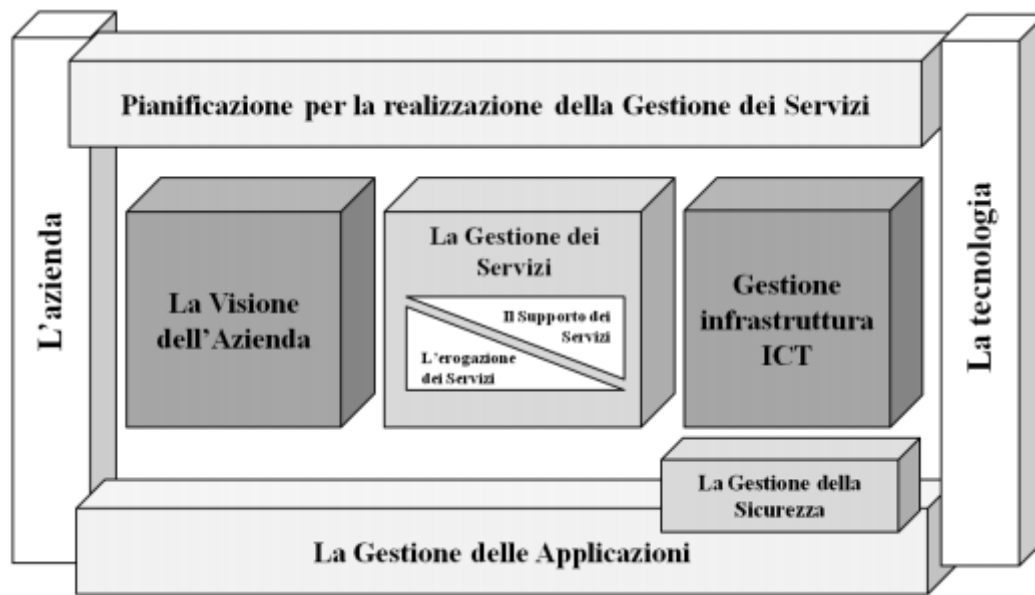


Figura 25 - Framework di riferimento ITIL (Office of Government Commerce, 2006)

Seppur costruito per le aziende ospedaliere, il Modello di maturità per i sistemi informativi degli Enti Erogatori lombardi comprende degli ambiti valutabili in qualsiasi sistema informativo, anche non sanitario. Un esempio è l'ambito di Gestione operativa, che fa riferimento alla metodologia ITIL la quale può essere applicata anche a sistemi informativi non ospedalieri.

2.2 Confronto critico dei modelli di maturità

I modelli di maturità analizzati sono molto eterogenei e ricoprono diversi aspetti e dimensioni dei Sistemi Informativi. Questo perché, come illustrato nel Capitolo 1, i SI a loro volta si compongono di diversi ambiti nei quali possono essere analizzati e valutati. La maggior parte dei modelli fa riferimento ad ambiti specifici dei SI in contesti spesso differenti tra loro. In

⁵³ Lombradia Informatica, 2010

base al contesto e all'obiettivo prefissato, gli autori dei modelli hanno privilegiato determinati ambiti di studio rispetto ad altri. Ad esempio il modello SAMM valuta l'allineamento strategico IT-Business, un ambito del tutto differente rispetto a quello adottato nell'ICT Strategic Sourcing, che ha come obiettivo la definizione di un modello organizzativo e delle competenze della funzione IT. Tra gli ambiti riscontrati è però possibile individuare una certa ridondanza in alcuni di questi, che vengono ripresi e contestualizzati nei diversi modelli. In particolare la parte applicativa dei SI viene considerata, con caratteristiche e profondità di analisi differenti, in quattro modelli (Nolan 1973, Holland e Light 2001, Urwiler e Frolick 2008, Lombardia Informatica 2010). La misura dell'allineamento strategico tra IT e Business è presente, con modalità di valutazione completamente differenti, in due modelli (Luftman 2000, Holland e Light 2001). La valutazione dell'infrastruttura hardware del SI è presente in due modelli (Urwiler e Frolick 2008, Lombardia Informatica 2010). Infine un ultimo ambito comune a quattro modelli analizzati riguarda le competenze e i ruoli organizzativi della funzione IT (Corso et al. 2007, Lombardia Informatica 2010, CEN Workshop 2010, Cragg e Caldeira 2011).

Un livello di differenziazione importante tra i modelli riguarda gli anni in cui sono stati sviluppati. La contemporaneità di un particolare modello è fondamentale, specialmente se riguarda il mondo IT, dove le tecnologie avanzano molto rapidamente e i trend in atto sono in continua evoluzione. Ad esempio lo *Stage Maturity Model for ERP System Use* è stato pubblicato nel 2001, ma fino ad oggi gli ERP sono avanzati molto e le metodologie e i risultati attesi nella loro introduzione in azienda potrebbero differire. E' però da considerare che, se la tecnologia avanza, non è detto che gli ambiti e le dimensioni di valutazione debbano per forza cambiare.

Tra i modelli analizzati ce ne sono due più completi e che cercano di valutare i SI nella loro completezza: lo *Stages of growth model* e il *Modello di Maturità degli Enti Erogatori lombardi*. Questi modelli valutano la maturità dei Sistemi Informativi in differenti ambiti: la maturità applicativa, la maturità dei ruoli e delle competenze e la maturità nelle metodologie di gestione dell'informazione. Essi presentano però contenuti differenti, in quanto negli anni '70 (periodo di sviluppo dello *Stages of growth Model*) l'IT non era ancora sviluppata e strutturata come lo è ora. Le tecnologie sono avanzate, i metodi di gestione sono cambiati e i ruoli e le competenze richieste si sono evoluti. Tra i due modelli il più aggiornato ed aderente agli scopi del presente lavoro di tesi è quello del *Modello di maturità per i sistemi informativi degli Enti Erogatori lombardi del 2010*, che presenta un numero elevato di ambiti di valutazione, più specifici e che rispecchiano l'attuale stato dei Sistemi Informativi. I punti di forza di questo modello sono la sua completezza di analisi e la sua attualità. I punti deboli potrebbero derivare dalla sua caratteristica di specificità, essendo nato per il contesto dei Sistemi Informativi sanitari.

2.3 Criteri utilizzati per l'identificazione delle componenti del Sistema Informativo di una PMI

L'analisi effettuata dei modelli di maturità permette di introdurre i criteri di interesse per la valutazione dei Sistemi Informativi nelle PMI. Come detto in precedenza ogni modello descritto in questo capitolo è riferito al contesto in cui è stato sviluppato e rispecchia le sue caratteristiche distintive. Degli ambiti visti nei vari modelli è quindi necessario capire quali di questi possano essere riferiti al contesto delle PMI.

Le PMI si caratterizzano per la specificità e l'elevato grado di specializzazione dei processi. In particolare nelle PMI manifatturiere, a parità di processo, le modalità di esecuzione possono differire e con loro le caratteristiche del supporto applicativo. Come già espresso nel Capitolo 1 questo supporto viene fornito dalle diverse tipologie di Enterprise Systems. L'efficacia di questi sistemi dipende dalla loro capacità di informatizzare il flusso completo delle informazioni create e scambiate in un determinato processo. Tale grado di efficacia dei sistemi si traduce spesso in efficacia organizzativa. Per questo motivo un ambito fondamentale per le PMI è la maturità del supporto applicativo ai processi aziendali. Un efficace supporto applicativo deve essere accompagnato da un'infrastruttura tecnologica solida e di valore, che permetta di eseguire le applicazioni in maniera efficace ed efficiente. Anche un ambito che valuti l'infrastruttura tecnologica è quindi di fondamentale importanza.

I due ambiti appena descritti, non solo nelle PMI ma in linea generale, necessitano di uno sviluppo e un mantenimento adeguato e coerente alla corretta gestione dell'IT. Un sistema va pensato, progettato e sviluppato in coerenza con il fabbisogno aziendale e degli utenti. L'IT deve essere visto come un servizio messo a disposizione dei clienti interni all'organizzazione. Per questo motivo una corretta gestione operativa del patrimonio IT che garantisca un'efficace ed efficiente gestione del servizio IT è un ambito fondamentale per le PMI e non solo. Se nel breve periodo i fondamenti della gestione operativa riescono a soddisfare i bisogni interni all'organizzazione, nel medio e lungo periodo è necessaria una visione strategica che allinei IT-Business per uno sviluppo armonico del Sistema Informativo. Tale allineamento è più forte nelle grandi imprese, dove budget IT sono più elevati ma, a maggior ragione nelle PMI, dove i budget IT sono più ristretti, gli investimenti devono essere razionalizzati ed effettuati in ragioni di utilità e valore aggiunto per il business aziendale.

Infine un ambito importante per i SI delle Piccole e Medie Imprese sono le competenze della funzione IT. Si è parlato nel Capitolo 1 di come le PMI spesso abbiano addetti con scarse competenze in materia. Questa caratteristica penalizza molto lo sviluppo del SI, in quanto solo personale IT con le competenze adeguate può progettare, gestire e far evolvere una struttura informativa coerente con il business. Per essere efficaci le competenze devono essere mappate in una serie di ruoli specifici e ben definiti, atti a creare una solida struttura IT capace di fornire un servizio di valore ai clienti interni.

Definizione di un modello di maturità per i Sistemi Informativi delle PMI manifatturiere: principi guida e metodologia applicata

In questo capitolo verranno inizialmente illustrati i principi guida che hanno ispirato la costruzione del Modello di Maturità per i Sistemi Informativi delle PMI manifatturiere. Verrà presentata la declinazione del modello identificato con particolare focus sul Portafoglio applicativo. A tal proposito si farà ricorso al modello SCOR e si presenterà lo studio di tre casi aziendali utilizzati per identificare modelli di processo ad un livello di granularità utile per gli scopi del modello. Inoltre verrà presentata la struttura di riferimento per il modello di maturità proposto.

3.1 Principi guida per la strutturazione del modello

La maturità può essere considerata come una misura che permette alle organizzazioni di valutare le loro capacità riguardo ad una determinata tematica⁵⁴. Tale concetto può essere riferito a diversi tipi di risorse organizzative. Per esempio può essere valutata la maturità dei processi, la maturità delle tecnologie o la maturità delle capacità delle persone in una determinata area⁵⁵. I modelli di maturità descrivono percorsi di sviluppo di questi tipi di risorse o di risorse simili. I differenti gradi di maturità sono descritti come stadi di evoluzione, dove ogni stadio è superiore a quello precedente⁵⁶. I modelli di maturità forniscono uno strumento (nella forma di variabili che descrivono ogni stadio) che le organizzazioni utilizzano per determinare il loro livello di evoluzione rispetto ad una specifica tematica⁵⁷. Come visto nel Capitolo 2, spesso la progettazione di un nuovo modello di maturità parte da modelli già esistenti attraverso la valutazione della letteratura. Questa fase preliminare è necessaria per poter costruire il nuovo modello su una base teorica solida e per relazionarsi con gli sforzi attuati in precedenza in quella determinata tematica⁵⁸. In questo senso la valutazione della letteratura effettuata nel Capitolo 2 ha evidenziato la disponibilità di modelli di maturità dell'ICT che ricoprono diversi ambiti dei SI aziendali. Di questi modelli solo uno si riferisce in modo esplicito al mondo delle PMI. Questa scarsità testimonia come, nonostante gli ambiti di ricerca sui SI siano parecchi, il livello di discussione intorno al tema della maturità ICT nelle PMI sia poco sviluppato.

In un contesto internazionale molto dinamico, in cui si trovano a competere la maggior parte di queste aziende, la disponibilità di informazioni necessarie a prendere le scelte strategiche rappresenta un valore aggiunto. Questo dipende però dalla capacità del SI aziendale di raccogliere ed elaborare i dati necessari. Una sua coerente evoluzione permette di costruire una solida base da cui attingere le informazioni utili al business. Le competenze e le capacità per costruire un SI di questo tipo non sono sempre presenti all'interno delle PMI. Nel Capitolo 1 si è evidenziato come la mancanza di competenze adeguate sia un fattore di debolezza.

In questa direzione si muove il presente lavoro di tesi, che intende mettere a punto un modello per la misura della maturità ICT nelle PMI manifatturiere a partire da modelli già consolidati ed esistenti, che devono però necessariamente essere declinati sulle specificità delle PMI. Lo

⁵⁴ Rosemann e de Bruin, 2005

⁵⁵ Mettler, 2011

⁵⁶ Rao et al., 2003

⁵⁷ Holland e Light, 2001

⁵⁸ Becker et al., 2009

scopo è quello di fornire un utile e semplice strumento che aiuti un'impresa a valutare la situazione as-is del Sistema Informativo, fornendo livelli predefiniti su cui poter declinare una propria roadmap di evoluzione per raggiungere livelli via via crescenti di maturità. Il target del modello sono le Piccole e Medie Imprese manifatturiere dato il loro ruolo decisivo nel tessuto industriale italiano. I dati diffusi dalla Commissione Europea nel Rapporto dello Small Business Act for Europe (SBA)⁵⁹ testimoniano l'importanza di queste imprese che, sebbene rappresentano solo il 10% del totale delle PMI italiane, contribuiscono per il 31% al valore aggiunto (contro il 21% nell'UE) e per il 25% ai posti di lavoro nelle PMI (contro il 20% nell'UE-27).

3.2 Metodologia utilizzata per la strutturazione del modello

Per progettare il Modello di maturità per i SI delle PMI è stato necessario tenere conto di due aspetti. In primo luogo sono stati considerati i modelli di maturità presenti in letteratura attraverso una valutazione accurata con lo scopo di riutilizzare tali modelli, adattati al contesto PMI. In secondo luogo il modello viene costruito per le PMI e quindi deve tenere conto delle loro caratteristiche e peculiarità. Per quest'ultimo aspetto è stato necessario identificare un modello che ha permesso di disporre di indicazioni solide in merito alla strutturazione dei processi di una PMI manifatturiera. A questo scopo è stato identificato il modello SCOR⁶⁰, che fornisce una visione consolidata dei processi aziendali attraverso una struttura costituita da livelli di dettaglio via via maggiori. È stato inoltre necessario completare questa visione attraverso l'identificazione di casi aziendali da cui poter derivare un livello di dettaglio sufficiente per gli scopi del lavoro. Il modello SCOR infatti si ferma a descrivere le singole fasi di processo che, attraverso la modellazione dei processi di casi aziendali, possono raggiungere il dettaglio delle singole attività eseguite.

Gli aspetti descritti hanno caratterizzato la progettazione del modello di maturità fin dalle prime fasi e ne hanno determinato le scelte future.

3.2.1 Struttura di riferimento del modello: identificazione degli ambiti e declinazione delle dimensioni di analisi

Nel Capitolo 2 è emerso come sia difficile trovare in letteratura un modello di maturità che consideri i diversi ambiti dei SI. Tra tutti i modelli analizzati, quello che maggiormente fornisce una visione esaustiva di tutti gli ambiti di un Sistema Informativo (SI) è quello realizzato da Lombardia Informatica per i responsabili dei Sistemi Informativi degli Enti

⁵⁹ Commissione Europea, 2012

⁶⁰ Supply Chain Council, 2006

Erogatori Lombardi, il quale ricopre molti ambiti: governo strategico, governo operativo, ruoli e competenze e, coerentemente con quanto indirizzato e previsto dal modello dei Sistemi Informativi⁶¹ descritto nel Capitolo 1, portafoglio applicativo, patrimonio informativo e portafoglio infrastrutturale. Ogni ambito viene valutato considerando quattro dimensioni: funzionale, di diffusione, di presidio e tecnologica. La dimensione funzionale valuta la copertura funzionale in termini di allineamento processi-applicazioni; la dimensione di diffusione valuta l'intensità di diffusione raggiunta rispetto ai potenziali utenti; la dimensione di presidio rileva profili e responsabilità coperte per la singola componente; la dimensione tecnologica valuta l'integrazione in termini di allineamento a standard tecnologici allo stato dell'arte per lo scambio di dati, tra altri applicativi dei SI, o verso sistemi terzi, per le interfacce offerte, in termini di strumenti adottati per la gestione di una data componente. Ad ogni dimensione è associato un livello di soglia qualitativo, per un totale di quattro livelli di maturità, che può assumere valore basso, medio-basso, medio-alto o alto. Per eseguire il calcolo aritmetico della maturità, ad ogni livello corrisponde un valore quantitativo, uguale a 1 per il valore basso, 2 per il medio-basso, 3 per il medio-alto e 4 per il livello alto. Il livello di maturità complessivo dell'area del SI esaminata, viene calcolato come media aritmetica della valutazione rilevata nelle singole componenti.

Il Modello fornisce checklist di rilevazione per tutte le aree caratterizzanti il SI ospedaliero: la parte di Modello organizzativo viene coperta dall'ambito del portafoglio applicativo, che valuta sia le componenti operative di supporto ai processi primari e di supporto della catena del valore, che le componenti applicative di supporto ai processi direzionali. In questo modo viene valutato il supporto che il SI fornisce ai diversi tipi di processi aziendali clinico-ospedalieri. La parte di Modello funzionale viene adeguatamente coperta dalla valutazione nella dimensione funzionale, di diffusione e di presidio effettuata in ogni componente del Modello di maturità per i sistemi informativi degli Enti Erogatori lombardi. Questa valutazione è completa a livello di processo, in quando per ogni componente vengono elencati i requisiti funzionali ed informativi da garantire. La parte di Modello informatico viene ricoperta ampiamente dalla valutazione del portafoglio infrastrutturale e dalla valutazione di ogni componente nella dimensione tecnologica.

Data la completezza e l'eshaustività di tale struttura del modello, sia gli ambiti che le dimensioni sono presi come riferimento per declinare il modello di maturità nel contesto delle PMI. Questi ambiti, valutati nelle dimensioni di analisi proposte, offrono di fatto una base solida rispetto alla quale contestualizzare la rilevazione in funzione delle specificità delle PMI manifatturiere.

⁶¹ Bracchi, Francalanci e Motta, 2005

3.2.2 Portafoglio Applicativo: analisi dei processi manifatturieri e identificazione delle componenti del modello

Data la struttura del Modello di maturità per i sistemi informativi degli Enti Erogatori lombardi, pensato quindi per il supporto ai processi clinico-sanitari, è stato necessario identificare ed analizzare i processi aziendali per le imprese del settore manifatturiero al fine di identificarne i confini, input/output informativi, logiche di esecuzione, flussi informativi, rispetto ai quali progettare i possibili livelli di maturità del supporto applicativo. A questo scopo è stato utilizzato il modello SCOR⁶² (Supply Chain Operations Reference) sviluppato dal Supply Chain Council (SCC). Questo modello fornisce una descrizione standard e univoca della Supply Chain attraverso la descrizione dei processi che ne fanno parte e delle iterazioni informative tra essi. Lo SCOR rappresenta una vera e propria mappa dei processi per le imprese del manifatturiero che riguardano le attività di approvvigionamento, trasporto e distribuzione. Inoltre fornisce alle imprese una base di partenza per descrivere l'architettura dei propri processi operativi. Lo SCOR ricopre interamente il ciclo economico, cioè il flusso fisico di materie prime e semilavorati, e il ciclo finanziario, dalla stesura dell'ordine fino al pagamento delle fatture. Il focus del modello è sull'interazione di mercato, dalla domanda aggregata fino all'evasione dei singoli ordini.

Il modello SCOR è basato su cinque differenti processi gestionali, rappresentati in Figura 26:

- *Plan*: processo di bilanciamento delle risorse tra la domanda aggregata e l'approvvigionamento dell'intera catena logistica. Rappresenta il processo di pianificazione operativa che permette di definire le azioni future da mettere in atto.
- *Source*: processo che organizza la ricezione delle materie prime, verifica la qualità delle stesse e autorizza i pagamenti.
- *Make*: rappresenta i processi strettamente produttivi che permettono la conversione delle materie prime in prodotto finito.
- *Delivery*: processo di distribuzione dei prodotti finiti ai clienti che include la gestione degli ordini di vendita e il trasporto dei prodotti finiti.
- *Return*: è il processo di gestione dei resi, sia dall'azienda verso il fornitore che dal cliente verso l'azienda.

Al di sotto dei cinque processi gestionali principali è utile distinguere tre tipi di processi del modello SCOR: planning, execution e enable. Planning è un processo di pianificazione che allinea la produzione con le previsioni della domanda. Solitamente il processo di planning avviene a intervalli regolari e può contribuire alla reattività della Supply Chain. Questo macro

⁶² Supply Chain Council, 2006

processo comprende il processo gestionale Plan. Execution è un processo esecutivo attivato dalla domanda e che modifica lo stato dei prodotti. Include la schedulazione, la trasformazione di materiali e le movimentazioni dei prodotti. A questo tipo di macro processo afferiscono i processi gestionali Source, Make, Deliver e Return. Enable è invece un processo che rende disponibile e gestisce le informazioni e le relazioni su cui si basano i processi di Planning ed Execution.

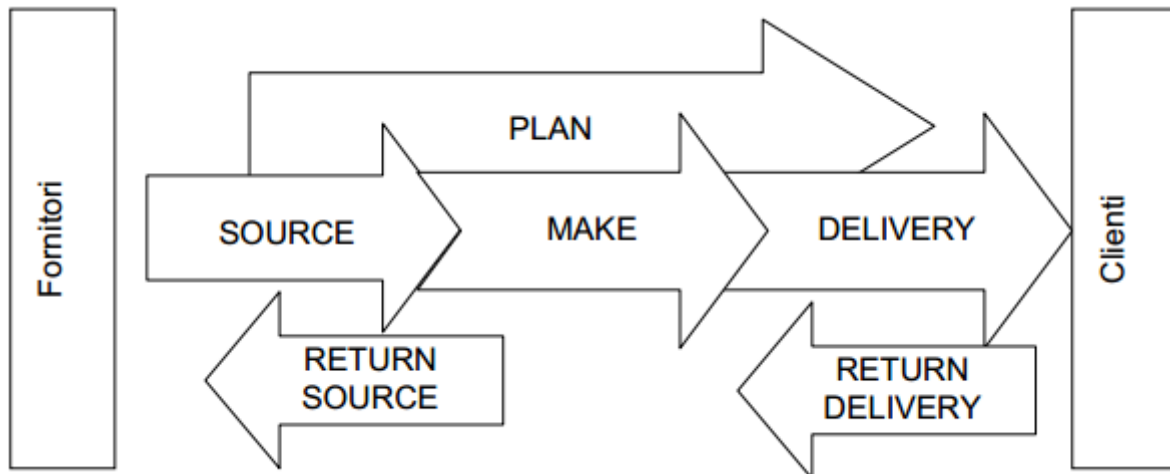


Figura 26 – Classi dei processi gestionali del modello SCOR (rielaborato da Supply Chain Council, 2006)

Il modello SCOR è articolato su quattro livelli di dettaglio:

- *Livello 1 (top level)*: include le macro classi di processo (Plan, Source, etc.).
- *Livello 2 (configuration level)*: le macro classi definite al livello 1 vengono segmentate a seconda del flusso della Supply Chain. Quest'ultimo può essere Make to Stock (MTS), Make to Order (MTO) o Engineer to Order (ETO).
- *Livello 3 (process element level)*: a questo livello vengono definiti i processi elementari. Per ogni processo vengono descritti: le informazioni in I/O, le metriche di performance, le best practice e i tools di supporto.
- *Livello 4 (implementation level)*: descrive come la singola impresa svolge una data attività del livello 3. A questo livello le aziende implementano specifiche pratiche personalizzando lo schema SCOR.

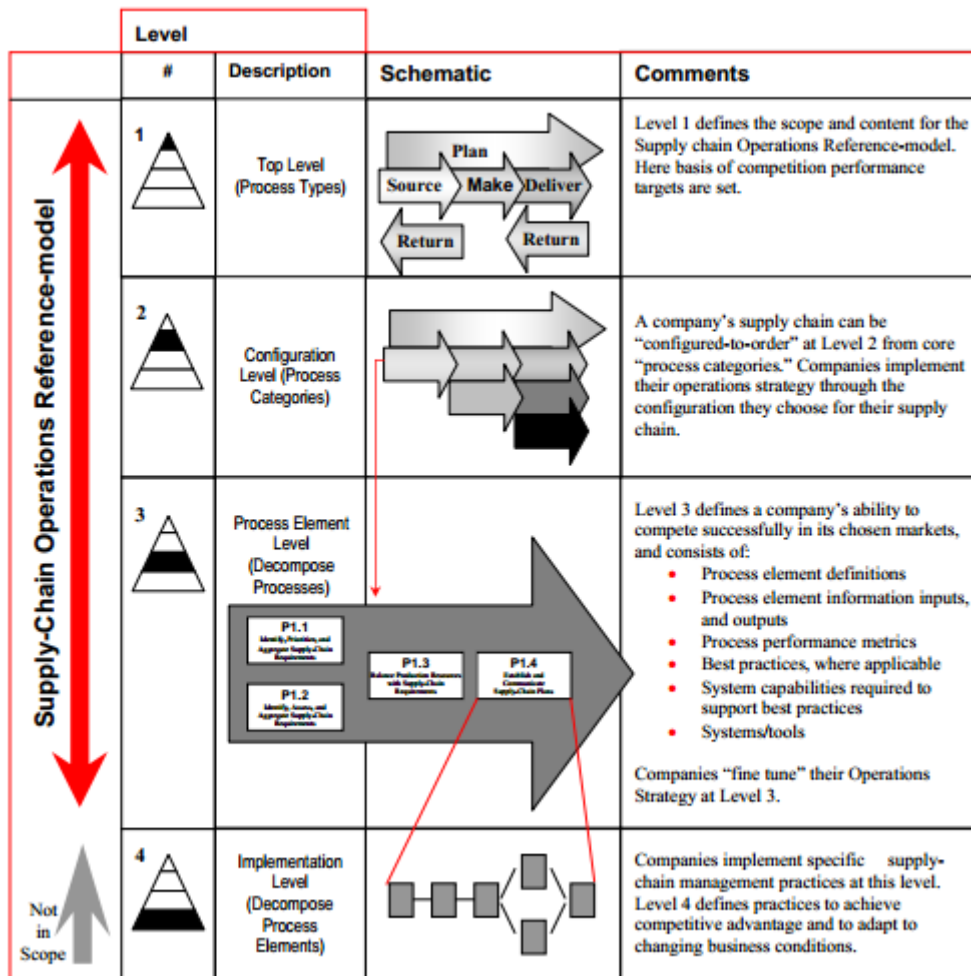


Figura 27 - Livelli di dettaglio del modello SCOR (Supply Chain Council, 2006)

I primi tre livelli sono presenti all'interno del modello stesso. Il grado di dettaglio raggiunto è la descrizione del flusso delle fasi dei processi di livello 1. Per arrivare al massimo grado di dettaglio è invece necessario eseguire in autonomia il livello 4, che consiste nella modellazione di dettaglio delle singole fasi dei processi descritte nel livello 3. Il livello 4 può essere visto come il massimo livello di personalizzazione dello SCOR rispetto all'azienda a cui lo si sta applicando. A questo livello deve emergere il flusso delle attività svolte in ogni fase di processo. È possibile che alcune aziende aumentino o diminuiscano le fasi del livello 3 in base al flusso delle attività svolte. Come mostrato in Figura 27, per proseguire correttamente fino al livello 4 è necessario scegliere al livello 2 il tipo di configurazione della Supply Chain in quanto, rispetto a tale scelta, cambiano le fasi di processo del livello successivo. Per la declinazione del modello di maturità di questa tesi è stato scelto di procedere con un flusso di tipo Engineer To Order (ETO).

Grazie allo SCOR è stato possibile disporre di un modello di riferimento internazionale che descrive il flusso operativo dei processi aziendali per le imprese manifatturiere, li codifica in macro classi e li divide in fasi ben definite. Tutti i processi di tale modello sono stati pertanto

inseriti nella struttura del modello di questa tesi e in base a questi sono state definite le componenti oggetto della misura della maturità.

3.2.3 **Strutturazione delle checklist e configurazione dei livelli di maturità del Portafoglio Applicativo: analisi dei processi da casi di studio**

Per un'efficace costruzione del modello di maturità è stato necessario arrivare fino al livello 4 del modello SCOR, in modo da comprendere i flussi informativi creati e scambiati tra le fasi dei processi. Questo passaggio è stato fondamentale per riuscire a definire, con un livello di dettaglio elevato, il supporto che i SI possono fornire ai processi aziendali e le funzionalità del sistema stesso. A questo scopo sono stati analizzati tre casi di PMI manifatturiere delle quali è stata effettuata la modellazione dei processi aziendali. Per ognuna sono stati individuati i processi eseguiti ed attribuiti alle macro classi del modello SCOR (livello 1). Come livello 2 è stato scelto di implementare un flusso di tipo *Engineer To Order* (ETO) per tutte e tre le aziende in esame, in modo da avere un elevato grado di specificità. Questa scelta ha determinato le fasi del livello 3, tipiche di un'azienda che produce in logica ETO. Il grado di dettaglio del livello 4 è stato raggiunto con la mappatura dei processi aziendali, attribuiti alle corrispondenti fasi del livello 3, elencate in Tabella 3.

Macro classi di processo (SCOR livello 1)	Sottocategorie di processo	Fasi di processo (SCOR livello 3 – flusso ETO)
Plan	P1 Plan Supply Chain	P1.1 Identificazione, prioritizzazione e aggregazione dei requisiti della Supply Chain P1.2 Identificazione, valutazione e aggregazione delle risorse della Supply Chain P1.3 Bilanciamento tra risorse e requisiti della Supply Chain P1.4 Definizione dei piani della Supply Chain
	P2 Plan Source	P2.1 Identificazione, prioritizzazione e aggregazione dei requisiti del prodotto P2.2 Identificazione, valutazione e aggregazione delle risorse del prodotto P2.3 Bilanciamento tra risorse e requisiti del prodotto P2.4 Definizione dei piani di approvvigionamento
	P3 Plan Make	P3.1 Identificazione, prioritizzazione e aggregazione dei requisiti di produzione P3.2 Identificazione, valutazione e aggregazione delle risorse di produzione P3.3 Bilanciamento tra risorse e requisiti di produzione P3.4 Definizione dei piani di produzione
	P4 Plan Deliver	P4.1 Identificazione, prioritizzazione e aggregazione dei requisiti di distribuzione P4.2 Identificazione, valutazione e aggregazione delle risorse di distribuzione P4.3 Bilanciamento tra risorse e requisiti di distribuzione P4.4 Definizione dei piani di distribuzione

	P5 Plan Return	<p>P5.1 Identificazione, prioritizzazione e aggregazione dei requisiti di restituzione</p> <p>P5.2 Identificazione, valutazione e aggregazione delle risorse di restituzione</p> <p>P5.3 Bilanciamento tra risorse e requisiti di restituzione</p> <p>P5.4 Definizione dei piani di restituzione</p>
Source		<p>S3.1 Identificazione fonti di approvvigionamento</p> <p>S3.2 Selezione dei fornitori finali e negoziazione</p> <p>S3.3 Schedulazione delle consegne</p> <p>S3.4 Ricezione del prodotto</p> <p>S3.5 Verifica del prodotto</p> <p>S3.6 Trasferimento del prodotto</p> <p>S3.7 Autorizzazione al pagamento del fornitore</p>
Make		<p>M3.1 Attività finali di progettazione</p> <p>M3.2 Programmazione delle attività di produzione</p> <p>M3.3 Selezione e trasferimento dei materiali in produzione</p> <p>M3.4 Produzione e test</p> <p>M3.5 Confezionamento</p> <p>M3.6 Rilascio del prodotto finito prima della spedizione</p> <p>M3.7 Rilascio del prodotto per la spedizione</p> <p>M3.8 Smaltimento dei rifiuti</p>
Deliver		<p>D3.1 Acquisizione e risposta a RFP/RFQ</p> <p>D3.2 Negoziazione e ricezione del contratto</p> <p>D3.3 Inserimento ordine, impegno delle risorse e lancio della commessa</p> <p>D3.4 Schedulazione attività di installazione</p> <p>D3.5 Definizione dei carichi di trasporto</p> <p>D3.6 Definizione delle rotte di spedizione</p> <p>D3.7 Selezione del mezzo di spedizione</p> <p>D3.8 Ricezione prodotto da Source o Make</p> <p>D3.9 Prelievo del prodotto</p> <p>D3.10 Imballaggio del prodotto</p> <p>D3.11 Carico del prodotto e generazione dei documenti di spedizione</p> <p>D3.12 Spedizione prodotto</p> <p>D3.13 Ricezione e verifica del prodotto del cliente</p> <p>D3.14 Installazione del prodotto</p> <p>D3.15 Fatturazione</p>
Return	sR1 Return Defective Product	<p>sSR1 Source Return Defective Product:</p> <ul style="list-style-type: none"> - sSR1.1 Identificazione condizioni difettose del prodotto - sSR1.2 Determinazione se restituire il prodotto difettoso - sSR1.3 Richiesta di autorizzazione di restituzione - sSR1.4 Schedulazione spedizione del prodotto difettoso - sSR1.5 Restituzione del prodotto difettoso <p>sDR1 Deliver Return Defective Product:</p> <ul style="list-style-type: none"> - sDR1.1 Autorizzazione alla restituzione del prodotto - sDR1.2 Schedulazione della ricezione del prodotto restituito - sDR1.3 Ricezione del prodotto difettoso - sDR1.4 Trasferimento del prodotto difettoso
	sR2 Return MRO Product	<p>sSR2 Source Return MRO Product:</p> <ul style="list-style-type: none"> - sSR2.1 Identificazione condizioni MRO del prodotto

		<ul style="list-style-type: none"> - sSR2.2 Determinazione se restituire il prodotto - sSR2.3 Richiesta di autorizzazione di restituzione - sSR2.4 Schedulazione spedizione del prodotto - sSR2.5 Restituzione del prodotto <p>sDR2 Deliver Return MRO Product:</p> <ul style="list-style-type: none"> - sDR2.1 Autorizzazione alla restituzione del prodotto - sDR2.2 Schedulazione della ricezione del prodotto restituito - sDR2.3 Ricezione del prodotto - sDR2.4 Trasferimento del prodotto
	sR3 Return Excess Product	<p>sSR3 Source Return Excess Product:</p> <ul style="list-style-type: none"> - sSR3.1 Identificazione condizioni di eccesso del prodotto - sSR3.2 Determinazione se restituire il prodotto - sSR3.3 Richiesta di autorizzazione di restituzione - sSR3.4 Schedulazione spedizione del prodotto - sSR3.5 Restituzione del prodotto in eccesso <p>sDR4 Deliver Return Excess Product:</p> <ul style="list-style-type: none"> - sDR4.1 Autorizzazione alla restituzione del prodotto - sDR4.2 Schedulazione della ricezione del prodotto restituito - sDR4.3 Ricezione del prodotto in eccesso - sDR4.4 Trasferimento del prodotto in eccesso

Tabella 4 - Fasi di processo di un flusso ETO (Supply Chain Council, 2006)

Per ogni fase di processo di Tabella 3 è stata effettuata, per ogni caso aziendale analizzato, la mappatura di dettaglio dei processi aziendali (livello 4).

Di seguito vengono presentate le realtà aziendali attraverso la struttura dei processi e la mappatura applicativa e infrastrutturale. La mappatura di dettaglio viene inserita in allegato a questo documento.

Caso aziendale del Gruppo G-C

Il Gruppo G-C è costituito da due aziende, rispettivamente l'azienda G e l'azienda C, con caratteristiche organizzative e di business molto differenti tra loro. L'azienda G (260 dipendenti, 75 Mln € di fatturato) è specializzata nella progettazione e realizzazione di grandi impianti alimentari per la produzione della pasta. Date le specificità richieste dai clienti opera esclusivamente su commessa (ETO), dalla fase di ingegnerizzazione all'installazione e collaudo del prodotto finito. L'azienda C (184 dipendenti, 50 Mln € di fatturato), invece, opera nel settore delle soluzioni per il clima in ambito residenziale ed industriale. Il mercato richiede che il prodotto sia ordinato e consegnato nel minor tempo possibile, operando di conseguenza con una produzione su base previsionale (MTS). Dati i contesti molto differenti le strutture e le attività delle due aziende sono completamente separate, ad eccezione del Centro Elaborazione Dati (CED) che risiede fisicamente presso C e serve entrambe le aziende per il servizio di Help Desk, poiché alcune applicazioni sono in comune.

Per gli scopi del presente lavoro di tesi è stata eseguita l'analisi dei processi aziendali dell'azienda G, che produce su commessa (ETO). La Figura 28 mostra l'andamento del fatturato e del numero dei dipendenti negli ultimi otto anni. Appare evidente come dal 2004 al 2010 l'azienda sia stata in costante crescita sia a livello di fatturato che di marginalità. Questa tendenza è cambiata nel 2011, con un calo della marginalità rispetto all'anno precedente, e nel 2012, anno che ha visto un'ulteriore diminuzione di questo fattore.

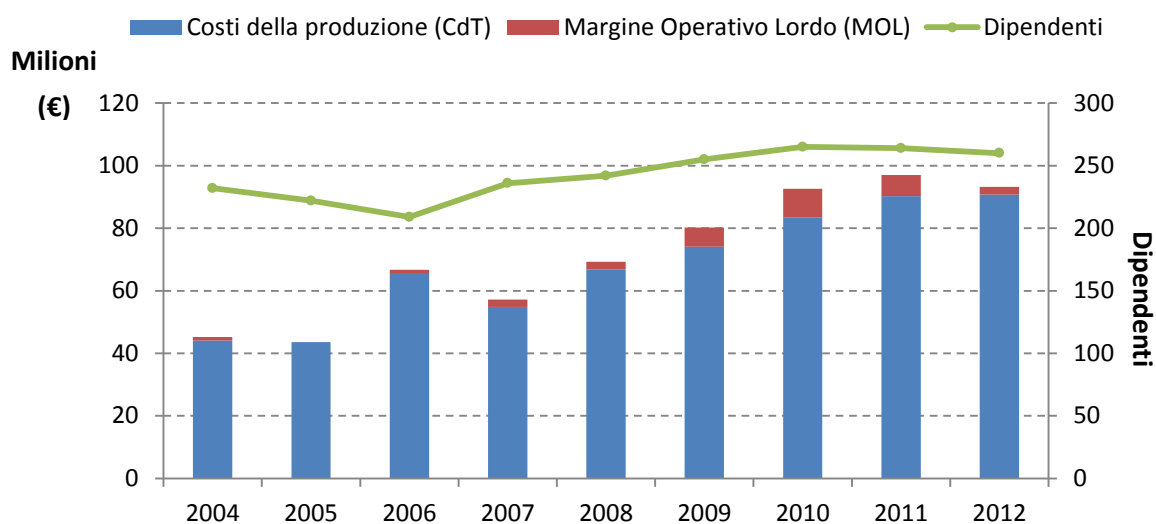


Figura 28 - Andamento di G negli ultimi otto anni (rielaborazione dati AIDA, 2013)

L'offerta di G si differenzia tra la pura vendita del macchinario e la soluzione "chiavi in mano", in cui l'azienda si occupa direttamente anche delle attività di installazione e collaudo. Gli impianti pastifici hanno una durata operativa molto lunga, mediamente compresa tra i 30 e i 40 anni, e sono caratterizzati da una elevata complessità di prodotto e di processo. Tipicamente occorrono dai sei agli otto mesi per l'evasione di un ordine poiché è necessaria la progettazione ad hoc delle specifiche richieste dal cliente. La distinta base è piuttosto profonda e ramificata e il processo produttivo è articolato in molteplici fasi.

Analisi dei processi aziendali

L'analisi dei processi aziendali, come già accennato, è stata effettuata per l'azienda G, che opera con un flusso di tipo ETO. I processi svolti dall'azienda sono i seguenti:

- *Processi primari:* contatto commerciale, preparazione offerta, generazione piano di commessa, progettazione tecnica (divisa in progettazione meccanica e automazione), pianificazione della produzione, produzione meccanica e automazione, gestione del magazzino e gestione dei ricambi e delle revisioni.
- *Processi di supporto:* controllo di gestione, ricerca e sviluppo, amministrazione e acquisti.

Dei processi svolti dall'azienda G ne esistono alcuni particolarmente critici che necessitano di essere opportunamente controllati attraverso tutte le informazioni: il controllo di gestione, data la difficoltà nel reperire tutte le informazioni sui costi delle commesse; la gestione del contatto commerciale, molto complessa e prolungata nel tempo; la fase di montaggio in loco dell'impianto. I processi dell'azienda G possono essere raggruppati all'interno delle macro classi del livello 1 del modello SCOR⁶³. In ognuna di queste per ogni fase di livello 3 sono stati modellati i processi aziendali corrispondenti, come rappresentato in Figura 29.

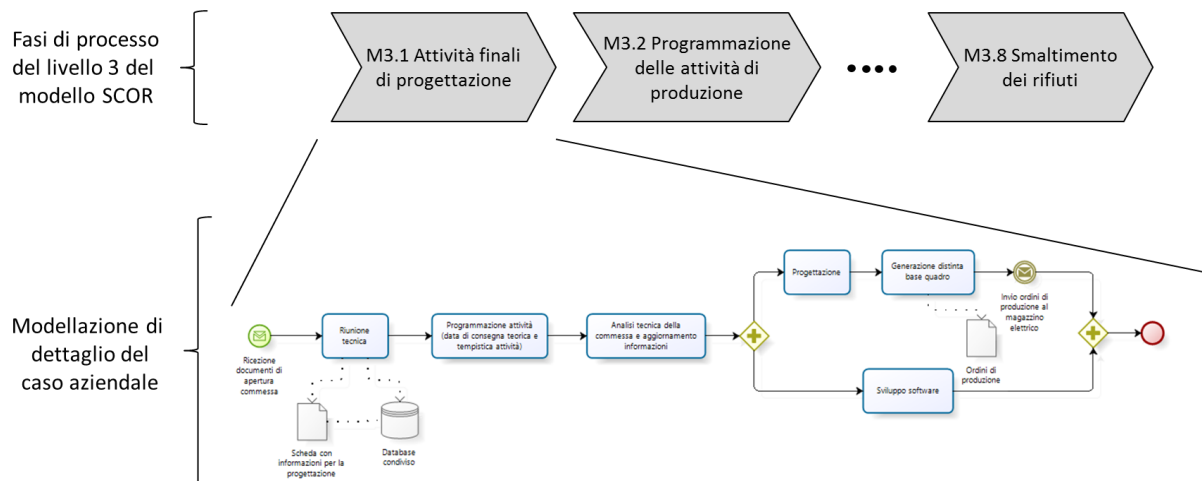


Figura 29 - Esempio di modellazione di dettaglio dei processi dell'azienda G

L'elemento Plan comprende i processi di pianificazione della produzione e la pianificazione degli acquisti della singola commessa. Il primo processo genera gli ordini di produzione dei gruppi elettrici della commessa e schedula la produzione. Il secondo processo avviene a fronte della generazione della distinta base che permette la determinazione delle componenti necessari alla produzione.

L'elemento Source comprende i processi di gestione degli acquisti e di smistamento delle materie prime in ingresso al magazzino. Gli acquisti vengono effettuati da fornitori prevalentemente fissi e vengono condivisi piani di consegna con i fornitori più importanti. Alla ricezione della merce non vengono effettuati particolari controlli di qualità e viene riposta nella postazione di magazzino corrispondente.

All'elemento Make del modello SCOR possono essere associati il processo di progettazione tecnica e la pianificazione della produzione. Il primo è caratterizzato da una fase iniziale di pianificazione delle attività, seguita dall'analisi tecnica della commessa e dallo sviluppo della distinta base e del software elettrico. A fronte della generazione della distinta base vengono

⁶³ Supply Chain Council, 2006

generati i singoli ordini di produzione. La produzione viene costantemente monitorata controllando l'avanzamento dei gruppi e lo scarico dei materiali negli ordini di produzione. Al termine del processo viene eseguito il collaudo e il test in casa, prima di effettuarli presso il cliente.

All'elemento Deliver del modello SCOR possono essere associati la gestione dell'offerta, la gestione della commessa e le attività di logistica in uscita. A seguito del contatto con un cliente viene analizzata la richiesta ricevuta e viene eseguita una stima preliminare dei costi tenendo conto di tutto il processo, dalla progettazione alla spedizione e collaudo presso cliente. Successivamente viene formulata l'offerta ufficiale e redatto il contratto di fornitura. Segue la fase di lancio ufficiale della commessa con la riunione iniziale, la pianificazione delle attività e la generazione dei documenti necessari all'avvio dei lavori.

Al di fuori delle macro classi del modello SCOR si trovano i processi di gestione dei ricambi e delle revisioni. Alla ricezione, la richiesta del cliente viene valutata e viene generato l'ordine di produzione corrispondente con l'intervento, se necessario, dell'ufficio tecnico.

Mappatura applicativa

Lo scenario applicativo del Gruppo G-C è molto ampio ed eterogeneo. Il SI è cresciuto per aggiunte successive raggiungendo una buona copertura dei processi di business, con isole applicative parzialmente integrate, rappresentate in Figura 30.

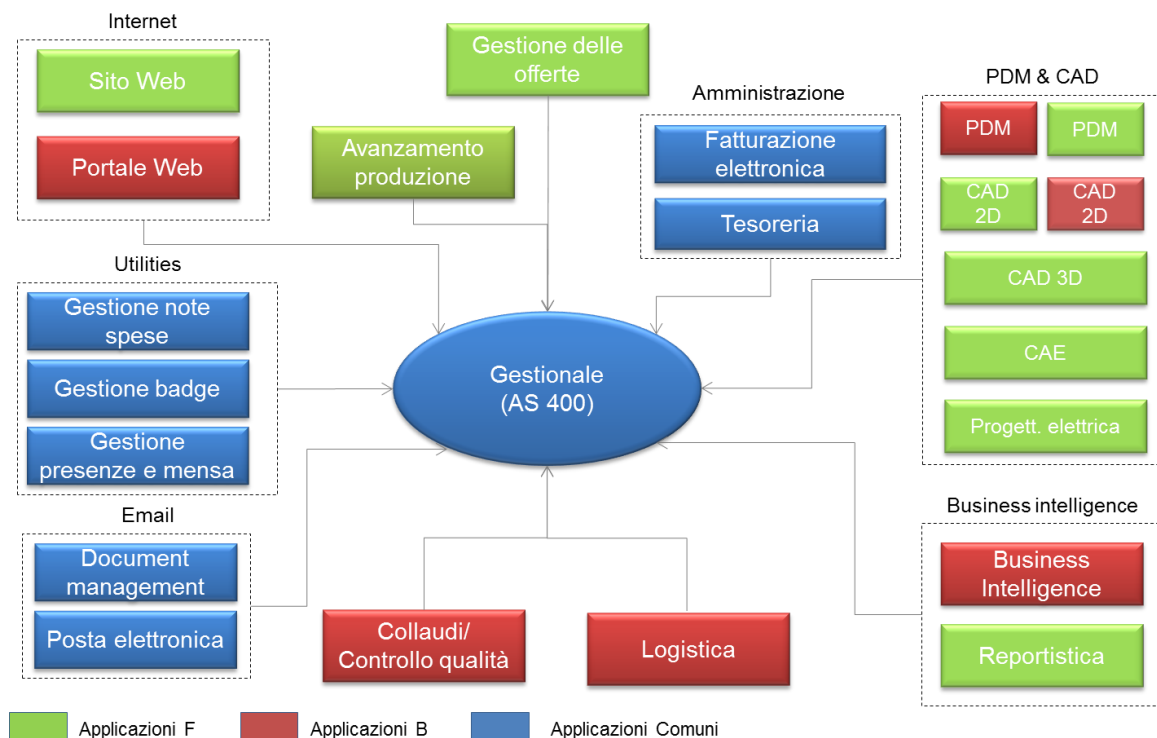


Figura 30 - Mappa applicativa del Gruppo G-C

Descrizione dei software applicativi	
Software applicativo	Descrizione
Gestionale: AS 400	Sistema ERP basato su tecnologia IBM System (AS 400) modello 520 per la copertura dei processi di: amministrazione, produzione, gestione magazzino, ciclo ordine fornitori, ciclo ordini clienti
Gestione delle offerte	Specializzato nel supporto per l'offerta. Supporto alle attività di censimento e registrazione dell'offerta (Legame anagrafica cliente, legame anagrafica prodotto, import mail offerta)
Reportistica	Supporto ai processi direzionali di controllo di gestione e di monitoraggio, utilizzato per la produzione di reportistica
Cad 2D /3D	Supporto alle attività di progettazione tecnica di singoli componenti/gruppi. Adottato nella versione 2D e 3D
PDM	Supporto alle attività di progettazione tecnica nelle attività di gestione dei disegni tecnici (dati e documentazione)
Avanzamento della produzione	Software per il tracciamento della produzione: permette la gestione informatica delle fasi di lavorazione e la rendicontazione delle ore uomo effettuate sulla commessa
Posta elettronica	Software per la gestione della posta elettronica e per il reperimento delle informazioni per la gestione della commessa
Business Intelligence	Software a supporto delle attività direzionali di controllo di gestione, di analisi di Business Intelligence e produzione di reportistica
Logistica	Software per la gestione dei flussi logistici: supporta le fasi di prelievo e spedizione definendo i "viaggi" per i prelievi dei componenti aggiornando i relativi livelli di giacenza
Portale	Portale extranet per l'immissione degli ordini da parte della rete di vendita
Collaudi/Controllo qualità	Software per la gestione dei controlli di qualità a campione e per la manutenzione degli strumenti di controllo
Progettazione elettrica	Software per la generazione delle distinte base dei componenti elettrici (es.: quadri elettrici)
Gestione note spesa	Software per la gestione delle note spese (costi di trasferta, etc.)

Gestione badge	Software per la gestione delle presenze e della mensa
Fatturazione elettronica	Software per l'archiviazione sostitutiva della fatture attive e passive e dei libri contabili
Tesoreria	Software per la gestione dei pagamenti contributivi, lettere di intento, e tutto ciò che riguarda l'invio delle informazione all'Agenzia delle Entrate

Tabella 5 - Elenco e spiegazione degli applicativi del Gruppo G-C

Il patrimonio applicativo del Gruppo G-C è composto da: 22 applicazioni specialistiche non integrate, 19 applicazioni specialistiche integrate con il sistema gestionale, 31 applicazioni dedicate a servizi di infrastruttura, 6 applicazioni per la gestione dell'infrastruttura virtuale. Gli applicativi comunicano tra loro attraverso integrazione interne specialistiche, formati concordati tra i moduli, integrazioni tramite applicativi ad hoc e integrazioni tramite protocolli standard.

Caso aziendale dell'azienda M

L'azienda M (194 dipendenti, 58 Mln € di fatturato) è costituita da due distinte divisioni, rispettivamente D e N, che convivono all'interno dello stesso complesso produttivo aziendale. La divisione N progetta e costruisce macchine per il converting della carta, linee per la produzione di tovaglioli e asciugamani e macchine da stampa a nastro per materiali da imballaggio flessibili. I prodotti dell'azienda sono destinati a settori merceologici estremamente vari e differenziati e sono caratterizzati da una progettazione a stretto contatto con il cliente per individuare la soluzione ottimale allo specifico utilizzo. In particolare la divisione N opera su commessa seguendo un flusso di tipo ETO. Vengono creati dei prodotti costituita da una parte standard e una parte personalizzabile in base alle richieste del cliente. La divisione D produce cuscinetti speciali non rettificati di elevata qualità con un flusso su base previsionale (MTS).

La Figura 31 mostra l'andamento del fatturato e del numero dei dipendenti negli ultimi otto anni. Dopo un calo del fatturato e della marginalità riscontrati nel 2009, l'azienda sta attualmente vivendo un buon periodo caratterizzato da una ripresa positiva a livelli di fatturato e di marginalità, che l'hanno portata a superare i risultati operativi precedenti al 2009.

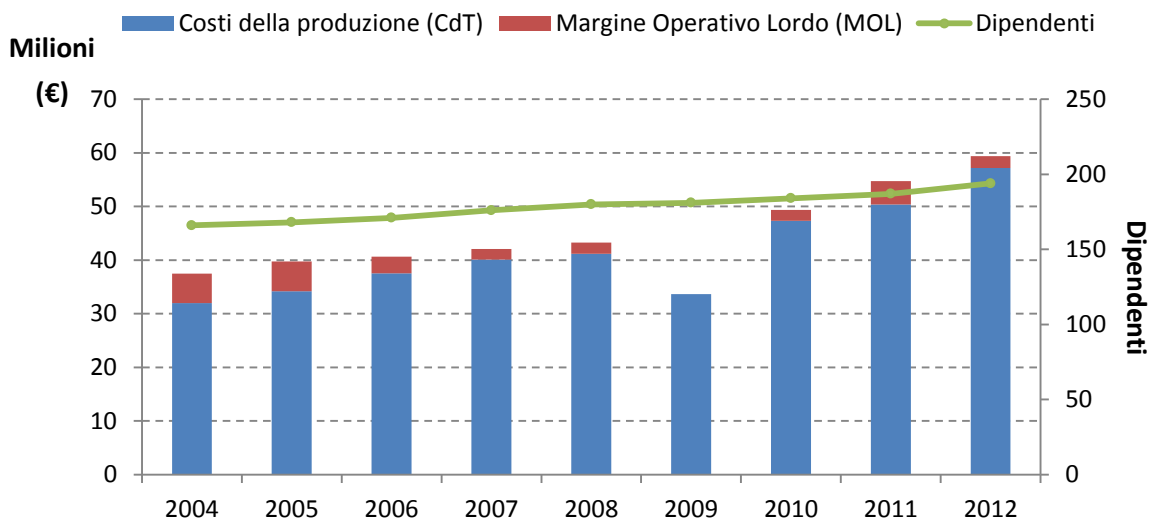


Figura 31 - Andamento di M negli ultimi otto anni (rielaborazione dati AIDA, 2013)

Per gli scopi del presente lavoro di tesi è stata eseguita l'analisi dei processi della divisione N, che produce su sommessa. I prodotti di questa divisione si posizionano ad un elevato livello di mercato sotto il profilo sia della progettazione della parte meccanica e dell'impiantistica di ausilio che delle qualità della stampa offerta e della durata del prodotto. Le macchine progettate sono costruite con moduli versatili e facilmente assemblabili in linee tutte estremamente dedicate a specifici campi di impiego.

Analisi dei processi aziendali

L'analisi dei processi aziendali, come già accennato, è stata effettuata per la divisione N in quanto opera con un flusso di tipo ETO. I processi svolti da questa divisione sono i seguenti:

- *Processi primari:* contatto commerciale, generazione del piano di commessa, logistica in ingresso, pianificazione della produzione, personalizzazione prodotto e collaudo e spedizione.
- *Processi di supporto:* controllo di gestione, ricerca e sviluppo, amministrazione e acquisti.

Di questi processi ne esistono alcuni particolarmente critici che richiedono un adeguato supporto informativo: il processo previsionale, che traccia le previsioni di vendita per l'anno successivo; il processo di controllo qualità della merce, particolarmente importante in fase di ingresso e che richiede una solida base informativa e applicativa. I processi dell'azienda N possono essere raggruppati all'interno delle macro classi definite nel livello 1 del modello

SCOR⁶⁴. In tutte le macro classi, per ogni fase di livello 3 sono stati modellati i processi aziendali corrispondenti, come rappresentato in Figura 32.

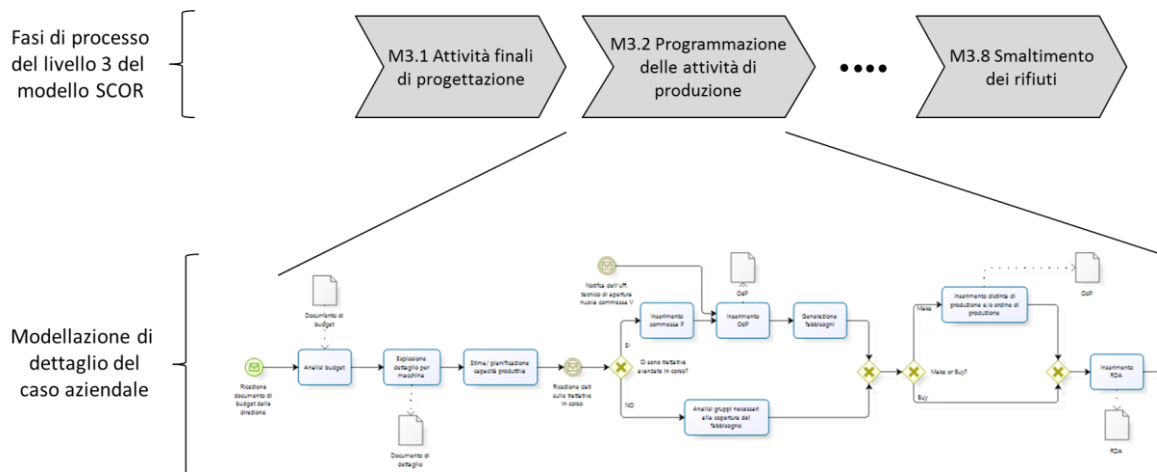


Figura 32 - Esempio di modellazione di dettaglio dei processi della divisione N

All'elemento Plan possono essere associati il processo di previsione delle vendite e quello di programmazione della produzione dei componenti standard del prodotto. Ogni fine anno viene redatto un documento di budget che, a fronte delle vendite effettuate nell'anno in corso, redige una previsione per l'anno successivo. Su questo documento si basa la programmazione della produzione delle parti di prodotto standard, che verrà personalizzato in base al successo o meno delle trattative in corso. L'obiettivo di questa programmazione non è produrre a stock ma rendere disponibili tutte le risorse necessarie al soddisfacimento di un ordine nel minor tempo possibile.

L'elemento Source del modello SCOR comprende il processo degli acquisti, quello di logistica in entrata e di controllo qualità. Il primo consiste nell'acquisto di componenti da fornitori. Viene effettuata un'analisi preliminare delle richieste di acquisto pervenute dall'ufficio acquisti e vengono aggregate le richieste per i fornitori standard. Vengono effettuati anche acquisti non ricorsivi in cui esiste la possibilità di richiesta di un preventivo al fornitore scelto. Una volta ricevuta la merce, se necessario, viene effettuato il controllo qualità, con la generazione di schede di non conformità apposite e viene deciso se immagazzinare la merce o rispedirla al fornitore.

All'elemento Make possono essere associati il processo di progettazione e il processo di produzione per ultimare il prodotto. Il primo viene eseguito sui prodotti standard, per personalizzarli in base alle richieste del cliente. E' una progettazione minima ma che fornisce

⁶⁴ Supply Chain Council, 2006

molta qualità al prodotto finito. Il processo di produzione si occupa inizialmente di produrre la parte standard di prodotto in quantità definite nella fase di programmazione della produzione e, successivamente, viene effettuata la personalizzazione della parte standard definita nella fase di progettazione. In particolare la parte finale consiste nell'assemblaggio di tutti i gruppi di prodotto creati. Terminata questa fase il prodotto finito viene collaudato ed è pronto per essere spedito al cliente.

L'elemento Deliver del modello SCOR comprende il processo commerciale, il processo di definizione della commessa e la fase di spedizione del prodotto finito. Il processo commerciale inizia con il primo contatto con un potenziale cliente. Siccome il cliente viene considerato "potenziale", possono essere effettuate delle indagini preliminari volte alla generazione di un'offerta e all'avvio di una trattativa. Al completamento con esito positivo della trattativa viene creato l'ordine di vendita e si procede all'avvio ufficiale della commessa. Questa fase inizia con l'analisi di fattibilità della richiesta del cliente e la successiva progettazione del prodotto. Quando il prodotto è finito viene effettuata la spedizione presso cliente, che consiste nel montaggio della macchina con le personalizzazioni richieste.

Mappatura applicativa

Lo scenario applicativo dell'azienda M è caratterizzato da applicativi eterogenei che supportano la maggior parte dei processi aziendali. Oltre al sistema gestionale sono presenti una serie di applicativi fondamentali per svolgere le attività principali.

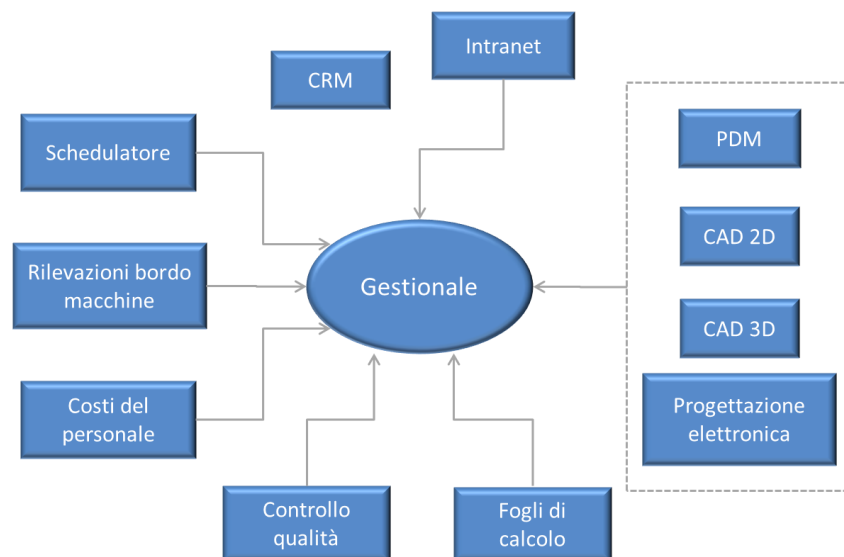


Figura 33 - Mappa applicativa dell'azienda M

Descrizione dei software applicativi	
Software applicativo	Descrizione
Gestionale	Sistema ERP per la copertura dei processi di: amministrazione, produzione, gestione magazzino, ciclo ordine fornitori, ciclo ordini clienti
CRM	Supporto al processo di gestione delle offerte, gestione delle trattative commerciali e degli account di vendita.
PDM	Supporto alle attività di progettazione tecnica nelle attività di gestione dei disegni tecnici (dati e documentazione)
CAD 2D /3D	Supporto alle attività di progettazione tecnica di singoli componenti/gruppi. Adottato nella versione 2D e 3D
Progettazione elettronica	Supporto alle attività di progettazione elettronica dei singoli componenti/gruppi del prodotto finito
Controllo qualità	Software per la gestione dei controlli di qualità a campione e per la manutenzione degli strumenti di controllo
Costi del personale	Modulo del sistema gestionale utilizzato per la quantificazione analitica dei costi del personale
Intranet	Sistema di gestione interna (catalogo prodotti, organigramma, documentale, reportistica di produzione) e memorizzazione procedure di vendor rating
Schedulatore	Software utilizzato per la pianificazione della capacità produttiva
Rilevazioni bordo macchina	Strumento per la rilevazione a bordo macchina dei pezzi prodotti e delle ore impiegate

Tabella 6 - Elenco e spiegazione degli applicativi dell'azienda M

Gli applicativi dispongono di un buon livello di integrazione di base caratterizzato però da alcune lacune fondamentali che, se colmate, aumenterebbero l'efficienza del processo (Es. CRM).

Caso aziendale del Gruppo N-L

Il Gruppo N-L è costituito da due aziende, rispettivamente l'azienda N e l'azienda L, con caratteristiche organizzative e di business molto differenti tra loro. L'azienda L (67 dipendenti, 45 Mln € di fatturato) è specializzata nella progettazione di impianti per la

produzione di energia ed opera esclusivamente su commessa (ETO), dalla fase di ingegnerizzazione alla fase di installazione e collaudo del prodotto finito. L'azienda N (61 dipendenti, 46 Mln € di fatturato) opera prevalentemente su commessa, anche se è presente una buona componente previsionale che viene effettuata partendo dai modelli standard dei prodotti a listino. Quest'ultimi vengono successivamente personalizzati in base alle richieste del cliente.

Per gli scopi del presente lavoro di tesi è stata eseguita l'analisi dei processi aziendali dell'azienda L, che produce su commessa (ETO). La Figura 34 mostra l'andamento del fatturato e del numero dei dipendenti negli ultimi otto anni. È interessante notare come nel periodo dal 2004 al 2008 sia aumentato notevolmente il fatturato. La crisi ha colpito duramente il settore e gli effetti si sono riversati anche su L, che nel 2009 ha perso circa il 13%. Negli ultimi due anni però il fatturato è tornato a crescere mostrando segnali di ripresa positivi per il futuro.

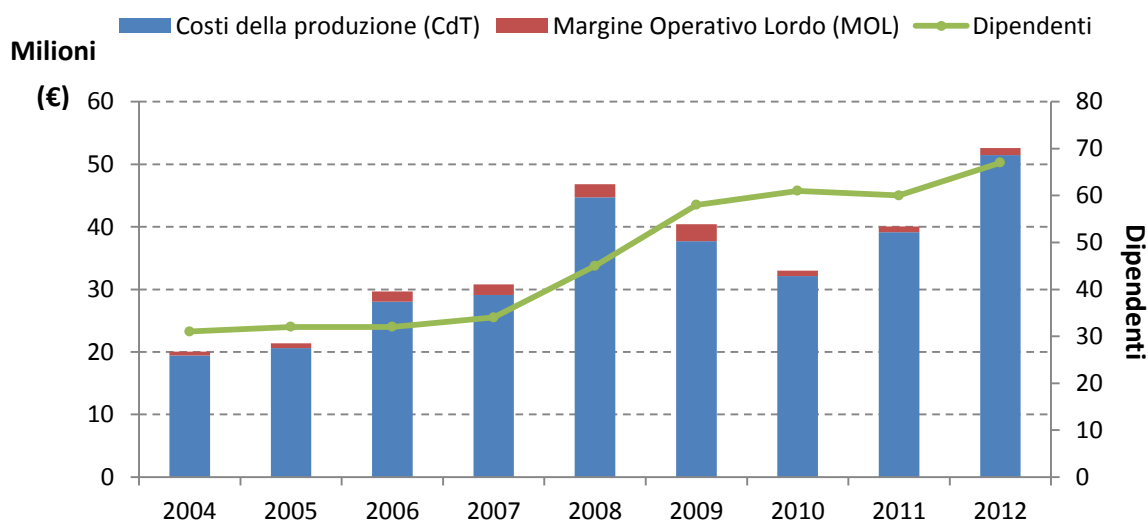


Figura 34 - Andamento di L negli ultimi otto anni (rielaborazione dati AIDA, 2013)

Le tempistiche delle fasi di gestione della commessa per l'azienda L sono molto lunghe a partire dai tempi di acquisizione dell'ordine. Data la complessità ed il valore dei prodotti commercializzati (dai 2 ai 6 milioni di euro) è necessaria una lunga fase di negoziazione e contrattazione. I cicli di lavorazione sono lunghi con durate che possono variare dai sei agli otto mesi. Il rispetto di queste tempistiche è comunque fondamentale per non incorrere in penali, definite in fase di contrattazione. Una volta definita la configurazione di riferimento è necessario gestire le frequenti richieste di modifica che il cliente richiede in fase di progettazione. L'impianto prodotto viene collaudato e messo in servizio presso il cliente, dopo aver effettuato le prove in azienda.

Analisi dei processi aziendali

L'analisi dei processi aziendali è stata effettuata per l'azienda L, che opera esclusivamente con un flusso di tipo ETO. I processi svolti da questa azienda sono i seguenti:

- *Processi primari*: contatto commerciale, progettazione, logistica in ingresso e in uscita, produzione e servizio post vendita.
- *Processi di supporto* (condivisi a livello di gruppo): controllo di gestione, amministrazione, gestione Sistemi Informativi e risorse umane.

I processi dell'azienda L possono essere raggruppati all'interno delle macro classi definite nel livello 1 del modello SCOR⁶⁵. In tutte le macro classi per ogni fase di livello 3 sono stati modellati i processi aziendali corrispondenti, come rappresentato in Figura 35.

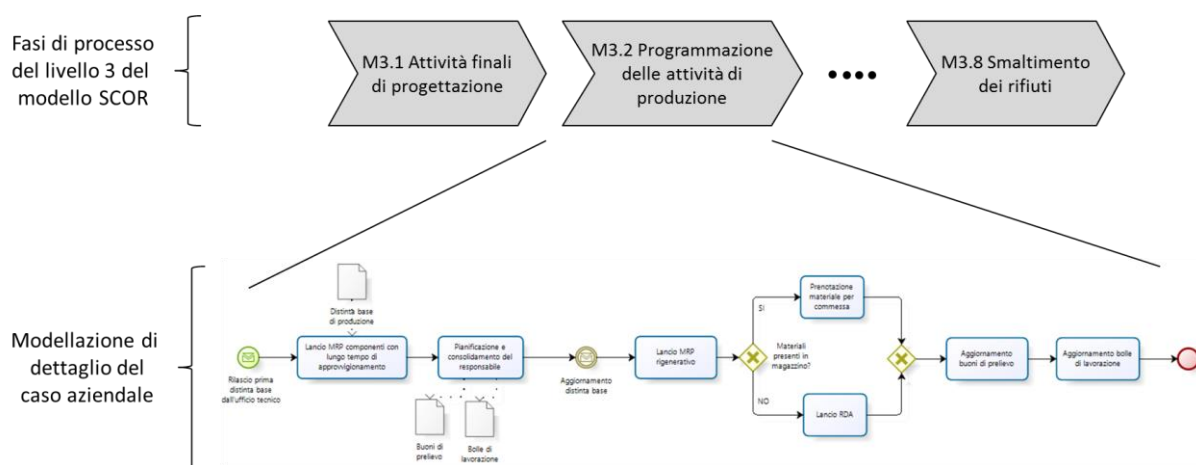


Figura 35 - Esempio di modellazione di dettaglio dei processi dell'azienda L

All'elemento Plan possono essere associati la pianificazione degli approvvigionamenti e la programmazione della produzione. La prima permette di avere un visione temporale di medio periodo sugli acquisti necessari a soddisfare i fabbisogni della produzione. Una volta definito il piano degli acquisti viene programmata la produzione per le commesse in corso.

All'elemento Source possono essere associati il processo di gestione degli acquisti e le attività di logistica in entrata. Il primo è caratterizzato da acquisti sia ricorsivi che non. E' spesso necessario richiedere un preventivo ai fornitori contattati per effettuare una selezione. Il processo di acquisto è strettamente collegato alla pianificazione dei fabbisogni dell'elemento Plan. Alla ricezione della merce ordinata questa viene smistata in magazzino senza particolari controlli di qualità in ingresso.

⁶⁵ Supply Chain Council, 2006

L'elemento Make comprende le attività di progettazione e il processo di produzione. La progettazione inizia con la preparazione dei documenti per il meeting iniziale con il cliente. Segue la progettazione del prodotto con la creazione della distinta base corrispondente che permette di effettuare una pianificazione degli acquisti per commessa. Il rilascio della distinta base avviene per gradi, in modo da permettere il prima possibile l'inizio delle attività di produzione. I singoli ordini di produzione vengono creati dal pianificatore e schedati dall'addetto alla produzione. A prodotto finito viene effettuato il collaudo in sede, prima di effettuarlo presso il cliente.

L'elemento Deliver del modello SCOR comprende le attività di gestione dell'ordine e offertazione, le attività di logistica in uscita e le attività di spedizione e installazione del prodotto. Le attività di offertazione iniziano con la richiesta del cliente di un'offerta commerciale. Inizia una fase di trattativa che può durare a lungo e che sfocia nella stipulazione di un contratto. Ogni offerta generata in trattativa deriva da una struttura standard di offerta, composta da molte voci. La fase di logistica in uscita è caratterizzata dalla stesura della packing list per la spedizione del prodotto. Il prodotto finito viene successivamente spedito, installato e collaudato presso il cliente.

Al di fuori delle macro classi del modello SCOR si trova il processo di post vendita che si compone delle attività di gestione dei ricambi e delle attività di intervento tecnico presso il cliente. Alla richiesta di ricambi viene creato un ordine di vendita e vengono acquistati i componenti necessari all'evasione della richiesta. Gli interventi tecnici presso il cliente avvengono per programmazione o per chiamate spot. Spesso questi interventi necessitano di ricambi che vengono acquistati e portati direttamente dai tecnici presso il cliente.

Mappatura applicativa

Il SI dell'azienda L è caratterizzato da una buona copertura funzionale, resa possibile grazie ad interventi di customizzazione del sistema gestionale effettuate negli anni. Il sistema presenta alcuni limiti di integrazione ed estensione funzionale, il che rende necessario svolgere alcune attività con applicativi esterni. La Figura 36 riporta la mappa del portafoglio applicativo, descritta sinteticamente in Tabella 7. Gli applicativi presenti dispongono di un buon livello di integrazione in alcune aree a discapito di altre aree che, invece, richiedono una maggiore integrazione per svolgere le attività in maniera efficace (Es. gestione progetti).

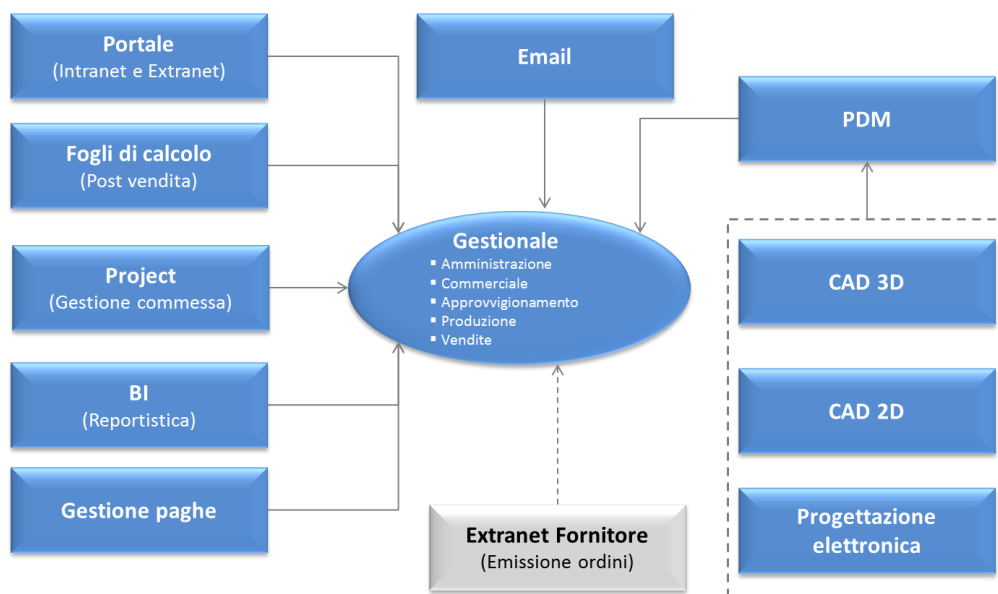


Figura 36 - Mappa applicativa del Gruppo N-L

Descrizione dei software applicativi	
Software applicativo	Descrizione
PDM 3D	Supporto alle attività di progettazione tecnica 3D di singoli componenti/gruppi.
PDM 2D	Supporto alle attività di progettazione tecnica nelle attività di gestione dei disegni tecnici (dati e documentazione)
BI	Software a supporto delle attività direzionali di controllo di gestione, di analisi di Business Intelligence e produzione di reportistica
CAD 2D	Supporto alle attività di progettazione tecnica 2D di singoli componenti/gruppi.
Progettazione elettronica	Supporto alle attività di progettazione elettrica
Gestionale	Sistema ERP per la copertura dei processi di: produzione, logistica, amministrazione, controllo di commessa, ciclo ordini fornitori, ciclo ordini clienti.
Gestione paghe	Software a supporto della gestione paghe
Fogli di calcolo	Fogli di calcolo elettronico

Project	Software a supporto della gestione di costi, risorse e tempistiche legate a progetti.
Email	Software per la gestione della posta elettronica
Portale	Sistema di comunicazione con l'esterno (siti istituzionali, CMS per comunicati stampa, eCommerce, documentazione, gestione rete agenti e installatori, garanzie) e di gestione interna (catalogo prodotti, organigramma, documentale)

Tabella 7 - Elenco e spiegazione degli applicativi del Gruppo N-L

3.3 Descrizione degli ambiti caratterizzanti il modello di maturità per le PMI del settore manifatturiero

Il SI di una PMI manifatturiera ha l'obiettivo primario di garantire un efficace supporto a tutti i processi aziendali. Tale obiettivo può essere raggiunto con la progettazione adeguata del SI che tenga conto di alcuni principi peculiari. Alcuni di questi sono strettamente legati alla gestione dei dati che, per essere efficace, deve rispondere a determinati principi⁶⁶:

- *Univocità e integrità dei dati*: principio da applicare a tutte le aree applicative, che consiste nell'evitare duplicazioni e ridondanze dei dati all'interno del SI. Il dato deve essere unico e tutte le applicazioni che lo utilizzano devono poter accedere allo stesso dato. Una volta che il dato è stato inserito, il SI deve garantirne l'integrità.
- *Aggiornamento in tempo reale*: il dato deve essere aggiornato "on-line" nelle varie aree applicative.
- *Storicizzazione e tracciabilità del dato*: ogni transazione effettuata deve essere storicizzata tenendo traccia dell'utente che ha eseguito l'operazione, della data e dell'ora dell'inserimento.

Oltre ai principi sulla gestione del dato esistono una serie di principi legati strettamente al SI e alla sua progettazione:

- *Integrazione*: le aree applicative del SI devono essere integrate fra loro per permettere un'efficace comunicazione e scambio di dati. Esse devono poter comunicare agevolmente e reperire i dati necessari al supporto ai processi creati da altre applicazioni.

⁶⁶ Lombardia Informatica, 2010

- *Standardizzazione*: deve essere garantita l'aderenza agli standard tecnologici internazionali che permettono di integrarsi con sistemi esterni di fornitori o clienti.
- *Disponibilità*: il SI deve garantire la disponibilità delle informazioni trattate in linea con le politiche di continuità operativa definite a livello aziendale utilizzando opportune metodologie informatiche e gestionali.
- *Sicurezza*: la sicurezza del SI deve essere garantita in tutte le sue componenti sia a livello logico che fisico.
- *Evolvibilità e estendibilità*: progettare un SI costituito da applicativi evolvibili e estendibili permette di modificare nel tempo il SI stesso aggiungendo nuove funzionalità o variare quelle esistenti. La progettazione deve tenere conto dell'aspetto di continua evoluzione e ampliamento del supporto da fornire al business.

Per garantire queste caratteristiche, il SI deve essere progettato e ampliato in modo armonico seguendo percorsi evolutivi ben definiti che portano al raggiungimento di un elevato livello di maturità⁶⁷. Su questi principi si fonda il Modello di maturità per i sistemi informativi degli Enti Erogatori lombardi e la sua progettazione. La generalità di questi principi permette di applicarli a SI di qualsiasi contesto, azienda ospedaliera e non. Alcuni di essi (unicità dell'informazione e estendibilità) si ritrovano nel paradigma ERP descritto nel Capitolo 1, a testimonianza della loro generale applicabilità.

Il Sistema Informativo di una PMI è un elemento strategico in quanto abilita l'esecuzione dei processi aziendali attraverso l'utilizzo di tecnologie ICT e costruisce il sistema di supporto alle decisioni direzionali. L'importanza del SI si declina nella struttura del modello per le PMI di Figura 37, ricavata da una parte della struttura del Modello di maturità per i sistemi informativi degli Enti Erogatori lombardi.

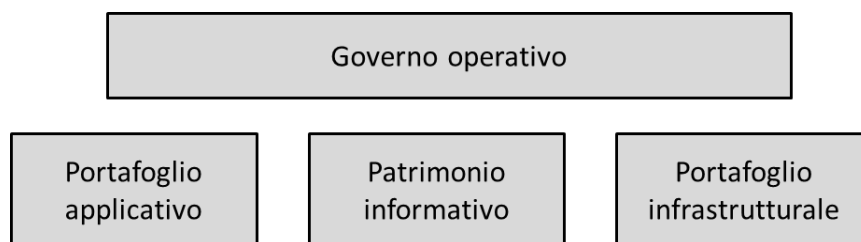


Figura 37 – Struttura del modello di maturità per i Sistemi Informativi delle PMI manifatturiere

Data la specificità delle PMI manifatturiere e dei loro processi, è stato necessario contestualizzare ed adattare gli ambiti derivati dal Modello di maturità per i sistemi informativi degli Enti Erogatori lombardi alla realtà presa in esame. Ogni ambito è stato

⁶⁷ Lombardia Informatica, 2010

analizzato in dettaglio e la permanenza di ogni componente all'interno del modello per le PMI è stata opportunamente valutata. Questa fase ha permesso la costruzione di un modello efficacemente contestualizzato e utile al mondo delle PMI manifatturiere. Di seguito vengono descritte, per ogni ambito, le considerazioni effettuate per la costruzione del modello.

3.3.1 Gestione operativa

I processi che caratterizzano la gestione operativa hanno un orizzonte temporale di breve periodo e hanno lo scopo di gestire e indirizzare le attività operative quotidiane di erogazione e supporto dei servizi informatici presenti in azienda. Per un'efficace gestione operativa devono essere definite le regole, le responsabilità e le relazioni per garantire l'erogazione dei servizi informativi a supporto dei processi aziendali⁶⁸.

Dalla catena del valore⁶⁹ emerge come il processo IT sia un processo di supporto, finalizzato a supportare e agevolare l'esecuzione dei processi primari di creazione dell'output. In una PMI manifatturiera questa situazione si traduce in un servizio che l'IT mette a disposizione delle altre funzioni aziendali. Tale servizio assume un'importanza rilevante in ragione dei benefici che ne possono derivare: ottimizzazione nell'utilizzo delle apparecchiature informatiche, efficacia ed efficienza del servizio ICT, monitoraggio del livello di qualità, precisa quantificazione dei costi dei servizi e dell'evoluzione delle infrastrutture HW e SW. Il concetto che sta alla base dei servizi ICT è che, per ottimizzare il ritorno degli investimenti, non è sufficiente gestire in modo efficiente le risorse ICT ma è rilevante considerare i servizi informatici che attraverso queste risorse è possibile offrire al resto dell'organizzazione. Seguendo questo principio è necessario: garantire all'organizzazione aziendale prestazioni ICT allineate con le sue specifiche esigenze operative e gestionali; assicurare la continua disponibilità delle risorse ICT; garantire una risoluzione tempestiva dei malfunzionamenti; progettare tutte le infrastrutture in modo da supportare adeguatamente le esigenze aziendali. Per conseguire questi obiettivi è necessario utilizzare un modello strutturato di gestione che consenta una governance efficace e il coordinamento dell'infrastruttura ICT con i servizi erogati. In ambito IT esistono vari modelli che si sono consolidati nel tempo che possono essere presi come riferimento per configurare il modello di gestione dei servizi ICT nelle PMI manifatturiere. Quello attualmente più sviluppato è il modello proposto dalla metodologia ITIL, già utilizzato nel modello di riferimento⁷⁰ e riproposto nel modello per le PMI.

⁶⁸ Lombardia Informatica, 2010

⁶⁹ Porter, 1985

⁷⁰ Lombardia Informatica, 2010

La possibilità di utilizzare la metodologia ITIL in settori completamente differenti (aziende ospedaliere e PMI manifatturiere) è resa possibile dall'approccio generico utilizzato nell'ITIL⁷¹. Infatti le "best practices" ITIL sono state costruite partendo dai processi di gestione di una generica funzione SI che permette di utilizzarle come riferimento per realtà differenti, indipendentemente dalle caratteristiche strutturali o dalle scelte di gestione che caratterizzano la funzione IT. Esse seguono comunque una filosofia di fondo presa come riferimento: il vero scopo della corretta gestione dei servizi ICT è creare una sinergia tra il servizio IT e le caratteristiche gestionali e operative dell'azienda, in linea con le scelte strategiche interne.

3.3.2 Portafoglio applicativo

Il portafoglio applicativo comprende tutte le componenti applicative utilizzate dall'azienda che concorrono al supporto dei processi aziendali primari e di supporto, tipici della catena del valore di un'azienda manifatturiera. Lo scopo è quello di valutare la completezza del parco applicativo aziendale, intesa come copertura totale dei requisiti informativi di tutti i processi svolti. La tassonomia utilizzata consiste nel suddividere le applicazioni sulla base del processo aziendale supportato, in modo da creare una struttura che copra totalmente i processi della catena del valore. In base di questo principio il portafoglio applicativo è stato suddiviso in aree specifiche, maturate dall'analisi dei processi aziendali.

Una prima suddivisione deriva dall'utilizzo del modello SCOR come mappa di riferimento dei processi aziendali. Esso ha permesso di creare delle aree applicative suddivise in base ai processi supportati. In particolare dalle macro classi del livello 1 è stato possibile derivare alcune aree applicative del modello:

- *Area applicativa Plan*: comprende i processi di pianificazione della Supply Chain, quali la pianificazione degli approvvigionamenti, la pianificazione della produzione, etc..
- *Area applicativa Source*: comprende i processi di gestione degli acquisti e logistica in entrata.
- *Area applicativa Make*: comprende i processi di progettazione e produzione.
- *Area applicativa Deliver*: comprende i processi di vendita, gestione della commessa, logistica in uscita e spedizione e installazione.

Oltre alle macro classi di livello 1 è stata creata un'area applicativa apposita per comprendere nel portafoglio applicativo quella parte del modello SCOR adibita alla gestione delle

⁷¹ Office of Government Commerce, 2006

informazioni utilizzate dai processi di pianificazione e di esecuzione: *Area applicativa Enable*.

La suddivisione derivata dal modello SCOR ha permesso di valutare il supporto applicativo fornito alla maggior parte dei processi aziendali della catena del valore. Per i processi non coperti sono invece state definite delle apposite aree in modo da creare un portafoglio applicativo completo e che valuti efficacemente il supporto informativo fornito. A questo scopo la Figura 38 mostra i processi coperti e non coperti dal modello SCOR.

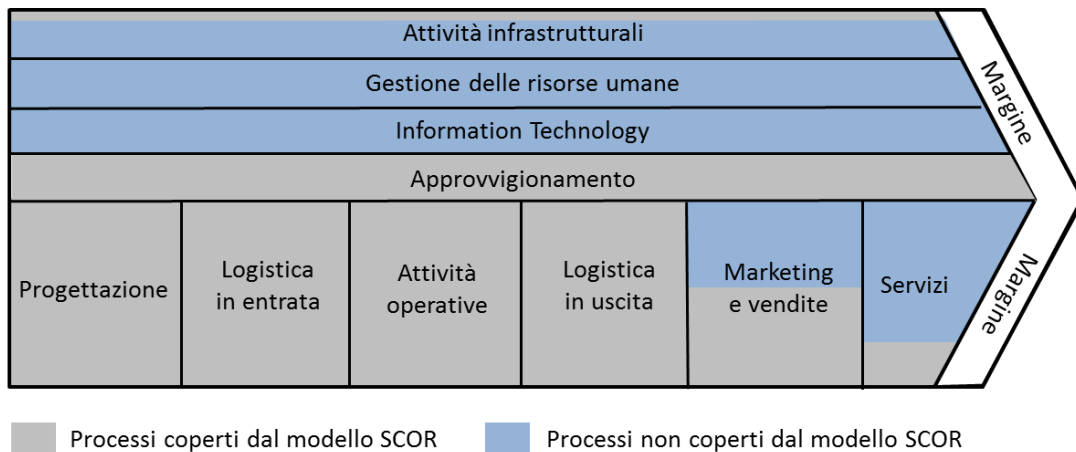


Figura 38 - Copertura del modello SCOR dei processi della catena del valore

Per completare il portafoglio applicativo e raggiungere l'obiettivo di totale copertura applicativa dei processi aziendali sono state create delle ulteriori aree applicative:

- *Area applicativa Marketing*: comprende il processo di progettazione ed esecuzione delle campagne di marketing.
- *Area applicativa Service*: comprende i processi di post vendita di gestione dei ricambi e di gestione degli interventi tecnici presso cliente. Una particolarità di quest'area riguarda la comprensione, al suo interno, del processo *Return* del livello 1 del modello SCOR, che riguarda una parte del servizio di post vendita. Infatti insieme ai due processi definiti, viene ricoperta totalmente l'area applicativa di post vendita.
- *Area applicativa Amministrativa-Direzionale*: comprende i processi amministrativi di contabilità generale, controllo di gestione, gestione delle risorse umane e il processo di governo strategico.

Un'ultima area applicativa del modello di maturità, che non riguarda il supporto a processi strettamente connessi alla catena del valore aziendale, è l'*Area Collaborazione e Comunicazione* interna ed esterna dell'azienda.

Le aree del Portafoglio Applicativo considerate sono rappresentate sinteticamente in Figura 39.



Figura 39 - Aree appartenenti al Portafoglio Applicativo

3.3.3 Patrimonio informativo

Con Patrimonio informativo si intende l'insieme di dati e documenti gestiti dal Sistema Informativo aziendale a supporto dei diversi processi operativi, gestionali e direzionali⁷². In questo elemento i dati e i documenti informatici vengono visti come asset fondamentali da cui ogni azienda estrae le informazioni su cui si basano le decisioni aziendali. Di conseguenza i SI che acquisiscono, memorizzano ed elaborano tali asset devono garantire alcune caratteristiche di accesso e salvaguardia del patrimonio informativo. A scopo di ciò in questo ambito vengono valutate le tematiche relative all'accesso e alla gestione dei dati e dei documenti informatici: unicità e integrità, accessibilità e usabilità, conservazione dei documenti, firma digitale, privacy e sicurezza.

3.3.4 Portafoglio infrastrutturale

Per Portafoglio infrastrutturale si intende l'insieme delle tecnologie ICT che costituiscono la piattaforma su cui l'azienda costruisce i propri Sistemi Informativi. Può essere considerato come l'elemento sottostante del portafoglio applicativo, che permette l'esecuzione delle applicazioni e la custodia del patrimonio informativo. Esso comprende una serie di strumenti e tecnologie per il trattamento e l'archiviazione dei dati e la produzione di informazioni, utilizzati dagli utenti e mantenuti dalla funzione IT. Il portafoglio infrastrutturale rappresenta una piattaforma trasversale condivisa da cui dipendono tutti i servizi e le applicazioni a supporto dei processi. La progettazione dell'infrastruttura rappresenta quindi un'attività

⁷² Lombardia Informatica, 2010

chiave per garantire la continuità nell'erogazione dei servizi ICT, che fornisce il corretto dimensionamento e carico delle risorse.

In una PMI manifatturiera è importante gestire in maniera efficace il portafoglio infrastrutturale in modo da garantire continuità nell'erogazione dei servizi IT. L'adozione di procedure formalizzate nelle attività e nei ruoli da svolgere permette una gestione più coordinata ed efficace. All'interno di questo processo è necessario considerare il totale dell'infrastruttura HW. Essa comprende:

- *Infrastruttura di rete*: caratteristiche logiche e fisiche della rete aziendale in termini di architettura di riferimento, modalità di accesso al mezzo fisico, apparati e punti di accesso alla rete, protocolli utilizzati, aderenza a standard internazionali, dispositivi di sicurezza utilizzati, etc..
- *Sistemi di elaborazione*: comprende sia le workstation degli utenti che i server di elaborazione e di storage.
- *Servizi di telecomunicazione*: riguarda gli apparati di telefonia (fissa, mobile, VoIP), di videocomunicazione, etc..
- *Sistemi di sicurezza*: comprende sistemi HW e SW a supporto della sicurezza del SI aziendale.

La considerazione delle componenti elencate nella valutazione dell'infrastruttura ha permesso di creare un ambito completo e utile alle PMI manifatturiere.

Proposta di un modello di maturità per i Sistemi Informativi delle PMI manifatturiere: descrizione di dettaglio

In questo capitolo verrà presentato in dettaglio il modello di maturità per i Sistemi Informativi delle PMI manifatturiere, frutto del presente lavoro di tesi, in termini di ambiti, componenti caratterizzanti ciascun ambito e dimensioni di analisi applicate. Per la Gestione operativa verranno illustrati i processi che la funzione IT dovrebbe eseguire e presidiare; del Portafoglio Applicativo verranno descritti i processi aziendali per i quali è previsto supporto applicativo e per ciascuna componente saranno indicate le esigenze funzionali rispetto alle quali si verifica la bontà del supporto offerto dal sistema in uso; per il Patrimonio Informativo verranno presentate le caratteristiche principali che una buona gestione di dati e documenti deve poter garantire; del Portafoglio Infrastrutturale verranno descritte le componenti valutate dal modello e i requisiti tecnologici che dovrebbero essere garantiti per ciascuna di esse, rispetto ad un certo livello di maturità dato.

4.1 Gestione operativa

Nelle PMI manifatturiere i processi operativi svolti sono legati alla disponibilità dei servizi informatici. Una loro indisponibilità può avere un impatto rilevante sull'efficienza e sull'operatività giornaliera. Per questo motivo la gestione dei servizi ICT è di vitale importanza per la continuità del business aziendale. Adottare la metodologia ITIL⁷³ come riferimento per la gestione operativa permette di gestire, in maniera adeguata e coerente, i servizi che possono essere offerti all'organizzazione attraverso le risorse ICT.

4.1.1 Metodologia ITIL

Il framework ITIL è una raccolta di “best practice” che riguardano tutti gli aspetti della gestione dei servizi ICT. Essa prende come riferimento gli standard ISO/IEC 20000⁷⁴ del service management. ITIL fornisce strumenti per l'ideazione, il disegno, lo sviluppo, l'erogazione e il supporto dei servizi IT nonché per la gestione dei rapporti con i diversi attori che contribuiscono alla realizzazione dei servizi stessi⁷⁵. Secondo il framework ITIL gli obiettivi dell'IT Service Management sono i seguenti:

- allineare i servizi IT con i bisogni presenti e futuri del business e dei clienti interni;
- migliorare la qualità dei servizi IT erogati;
- ridurre i costi di erogazione dei servizi.

In base a questi tre principali obiettivi, ITIL propone un framework di riferimento articolato in moduli logici che coprono tutti gli aspetti della progettazione, realizzazione e gestione coordinata dei servizi ICT. Il diagramma tipico che mostra tutte le componenti dell'ITIL è rappresentato in Figura 40.

⁷³ Office of Government Commerce, 2006

⁷⁴ ISO, 2005

⁷⁵ Hochstein et al., 2005

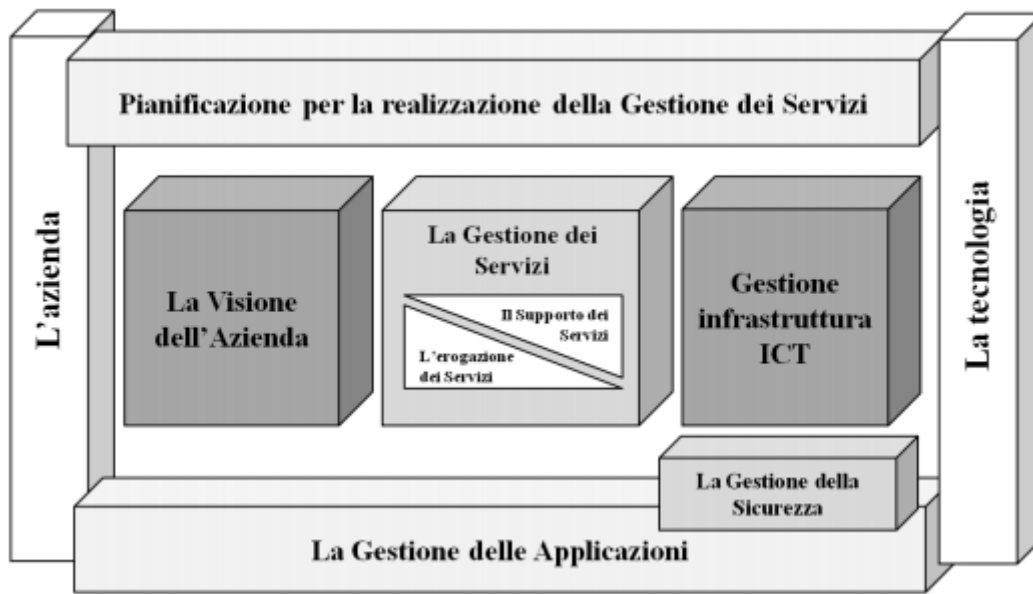


Figura 40 - Framework di riferimento ITIL (Office of Government Commerce, 2006)

Il Service Support e il Service Delivery rappresentano il cuore del framework che, insieme agli altri moduli, crea una struttura di riferimento solida e completa. Ogni modulo ricopre un'area di riferimento dell'IT Service Management:

- *Gestione dell'infrastruttura IT*: riguarda tutti i processi, gli strumenti e la documentazione per una corretta gestione dell'infrastruttura ICT.
- *Pianificazione per la realizzazione della Gestione dei Servizi*: si occupa dell'analisi delle problematiche relative alla progettazione, pianificazione, implementazione e miglioramento del processo di gestione dei servizi ICT all'interno dell'organizzazione aziendale.
- *Gestione dei servizi*: rappresenta il cuore del framework ITIL e fornisce delle best practice per un'efficace gestione operativa dei servizi ICT.
- *Gestione delle applicazioni*: fornisce una metodologia per la gestione del ciclo di vita delle applicazioni, ovvero come queste devono essere sviluppate partendo dalla domanda di business affinché venga garantita la copertura funzionale sia in termini di ampiezza che di profondità.
- *La prospettiva del business*: fornisce consigli ai responsabili del business per comprendere come utilizzare i servizi IT erogati dall'organizzazione.
- *Gestione della sicurezza*: questa porzione fornisce delle "best practice" per gestire la sicurezza, l'integrità e la disponibilità dei SI dell'organizzazione. Sono definiti dei livelli di sicurezza da garantire per le informazioni e i servizi IT.

I moduli elencati verranno di seguito descritti in dettaglio, con particolare attenzione al modulo di Gestione dei servizi.

4.1.2 Gestione dei servizi ICT

Secondo la metodologia ITIL, la “Gestione dei servizi ICT” è costituita da due macro processi:

- *Service Delivery* (Erogazione dei Servizi): si occupa della pianificazione della fornitura dei servizi IT e del loro miglioramento. Governa i servizi di cui necessita il cliente per soddisfare le esigenze legate alle attività a lui assegnate e le conseguenti risposte che il servizio ICT deve fornire.
- *Service Support* (Supporto ai Servizi): si occupa della gestione giornaliera delle attività IT finalizzate ad organizzare, monitorare e documentare l'erogazione dei servizi ICT.

Erogazione dei servizi (Service Delivery)

All'interno di quest'area vengono classificati i processi che permettono di definire i servizi ICT necessari alle diverse funzioni aziendali:

- *Gestione dei livelli di servizio* (Service Level Management);
- *Gestione economica dei servizi ICT* (Financial Management for IT Services);
- *Capacity Management*;
- *Gestione della continuità dei servizi ICT* (IT Service Continuity Management);
- *Gestione delle disponibilità* (Availability Management);
- *Gestione della sicurezza* (Security Management).

L'elevato grado di specificità e di dettaglio di alcuni dei processi elencati non sempre permette l'applicazione in tutte le PMI manifatturiere. Molto dipende dalle competenze dei membri della funzione IT e dal tipo di governance adottata per la gestione dei servizi ICT.

Di seguito vengono descritte in dettaglio le caratteristiche dei processi sopra elencati con le relative metodologie fornite dal framework ITIL.

Gestione dei livelli di servizio (Service Level Management)

L'obiettivo principale del Service Level Management è quello di mantenere e gradualmente migliorare l'allineamento e la qualità dei servizi IT attraverso un ciclo costante di accordi, monitoraggio, reporting e revisione dei risultati dei servizi e attraverso l'implementazione di azioni per eliminare i livelli di servizio inaccettabili. Tale processo assicura che gli obiettivi di qualità del servizio ICT siano documentati in Service Level Agreements (SLA) e si occupa di monitorare il raggiungimento di tali obiettivi. Il “Livello di servizio” descritto va inteso come la caratterizzazione dei servizi ICT erogati a favore di una funzione utente (dipartimento, direzione, etc.) e le misure prestazionali che li devono contraddistinguere. A ciò viene associata la redazione di un Catalogo che contiene la documentazione dei servizi erogati e gli SLA corrispondenti.

Al concetto di SLA viene affiancato quello di OLA (Operational Level Agreements) tra i diversi gruppi. A differenza degli SLA non si tratta di accordi tra provider e cliente ma tra diverse componenti del provider. Gli OLA sono necessari per definire opportunamente gli accordi interni in modo da garantire il rispetto degli SLA definiti con il cliente.

Gli SLA possono essere concordati a diversi livelli: a livello aziendale, ovvero comuni a tutta l'azienda; differenziati per gruppi di utenti, ovvero che coprono specifiche necessità di alcuni gruppi di utenti; differenziati per servizi, ovvero che coprono solo alcuni servizi IT.

Il processo completo di gestione dei livelli di servizio si articola in diverse fasi, rappresentate in Figura 41.

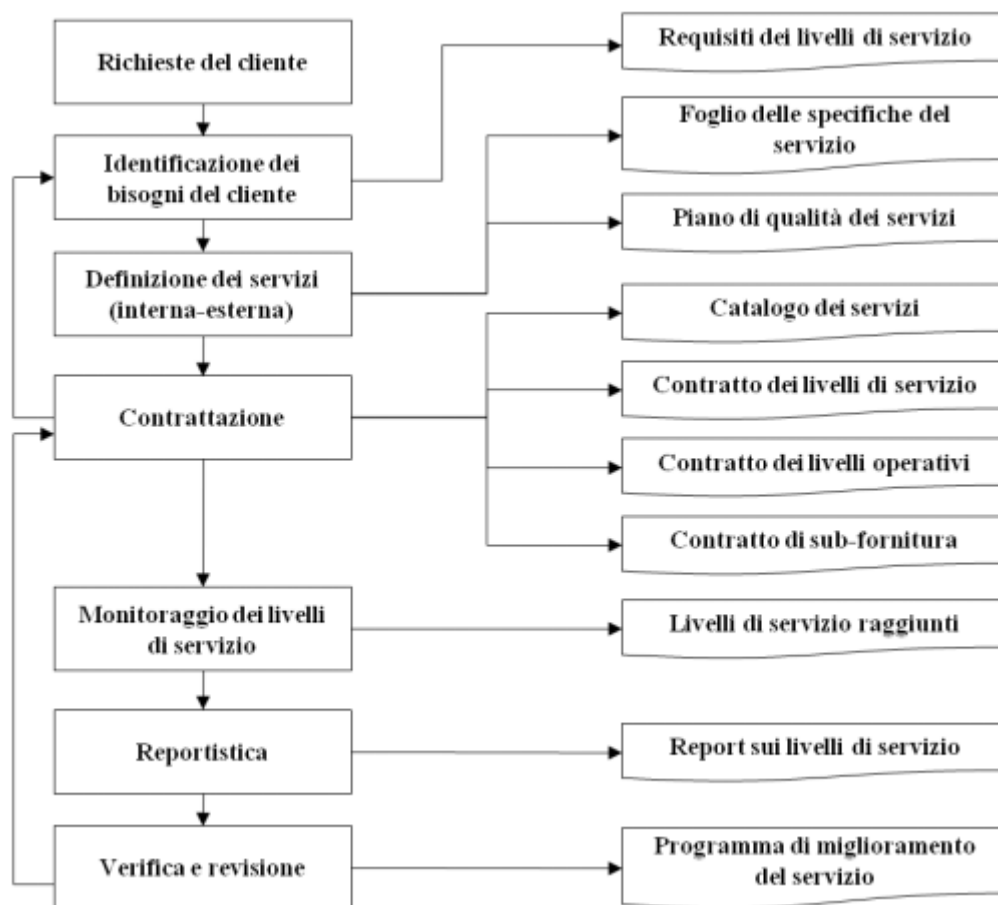


Figura 41 - Processo di gestione dei livelli di servizio (Office of Government Commerce, 2006)

Lo schema proposto rappresenta il processo completo e strutturato posto come obiettivo finale, da raggiungere attraverso una serie di azioni volte all'implementazione del processo. In generale è opportuno eseguire i seguenti passi:

- definizione di un primo catalogo dei servizi ICT comuni a tutta l'organizzazione;
- definizione degli SLA per i servizi riportati nel catalogo dei servizi;

- implementazione di un sistema di monitoraggio e di misurazione dei valori assunti dai parametri che caratterizzano lo specifico servizio ICT riportato nello SLA;
- esecuzione di report periodici che riportino, per gli SLA monitorati, gli effettivi valori raggiunti;
- interventi finalizzati a ripristinare gli SLA obiettivo qualora il monitoraggio evidenzii disallineamenti.

Raggiungere ed implementare tutte le fasi del processo in una PMI manifatturiera richiede tempo ed una collaborazione attiva tra clienti e provider, che non sempre è facile da raggiungere. Il processo di definizione dei livelli di servizio porta benefici sia per i clienti, che sono incoraggiati a documentare e definire le proprie necessità, che per il provider, rappresentato dalla funzione IT, che è incoraggiato a focalizzarsi su queste necessità e ad assumersi le responsabilità.

Gestione economica dei servizi ICT (Financial Management for IT Services)

L'obiettivo del processo di Gestione economica dei servizi ICT è quello di gestire il rapporto costi-benefici di questi servizi, identificando la natura delle spese e la loro ripartizione sui servizi erogati. Una gestione economica completa permette di: ridurre i costi di gestione nel lungo termine, identificare i costi reali del servizio IT, fornire informazioni finanziarie di natura strategica e identificare come i servizi ICT forniscano valore aggiunto al business.

Il processo principale si distingue in tre attività separate:

- *Budgeting*: comprende la previsione e il controllo della spesa e degli investimenti IT legati al fabbisogno applicativo ed infrastrutturale espresso dagli utenti dell'organizzazione. Comprende anche gli investimenti riferiti al piano strategico e richiesti dalla direzione aziendale.
- *Accounting*: consiste nel dettagliare e motivare, in termini amministrativi e di controllo di gestione, la natura della spesa IT identificando le dimensioni di analisi di interesse (per tipo di servizio, per attività, per cliente interno, etc.).
- *Charging*: consente alle organizzazioni di recuperare i costi della fornitura di servizi.

L'attività di accounting viene abilitata dal dipartimento che si occupa di finanza, il quale definisce i centri di costo svolgendo una serie di attività: separazione dei costi capitali da quelli operativi, classificazione dei costi, divisione tra costi diretti e indiretti e definizione dei criteri di suddivisione dei costi indiretti.

Uno dei limiti principali della Gestione economica dei servizi IT nelle PMI manifatturiere è la mancanza di competenze specifiche, in quanto le attività da svolgere non sono riferite strettamente al "mondo IT" ma alla parte economica.

Capacity management

Secondo la metodologia ITIL il Capacity Management si occupa dell'intero processo finalizzato a fornire la capacità tecnologica necessaria per l'elaborazione, la trasmissione e la memorizzazione dei dati. Per implementare il Capacity Management è opportuno valutare quali siano gli elementi già presenti nell'organizzazione per riuscire a determinare il gap tra l'esistente e le richieste degli utenti. Sulla base di ciò il processo si articola nelle seguenti fasi:

- verifica se gli acquisti di apparecchiature ICT sono realmente allineati con le esigenze dell'Azienda;
- allineamento costantemente della capacità disponibile con la domanda di risorse ICT richieste dagli utenti dell'organizzazione;
- verifica costante se le risorse ICT sono utilizzate al meglio;
- previsione dei tempi in cui le risorse disponibili non saranno più sufficienti.

Per gestire i dati di questo processo la funzione IT si deve occupare dell'implementazione e della gestione del Capacity Management Database, che rappresenta il repository principale dei dati del processo di Capacity Management. Tale database fornisce informazioni sullo stato attuale degli asset e delle relazioni tra essi incorporando dati di business (numero di utenti per applicazione, numero di PC, numero di account, etc.), dati sui servizi e i relativi SLA, dati tecnici (limiti dell'infrastruttura), dati finanziari (costo delle release, costo del mantenimento dell'hardware, etc.) e dati di utilizzo del sistema.

Gestione della continuità dei servizi ICT (IT Service Continuity Management)

L'obiettivo principale del processo di IT Service Continuity Management è quello di supportare il processo di Business Continuity Management assicurando che i servizi IT possano essere ripristinati in tempi e modi predeterminati nel caso si verifichi un evento "disastroso". Questo processo fa parte del più generale processo di Business Continuity Management, che si occupa della gestione dei rischi connessi al business in modo che l'azienda possa continuare ad operare se questi rischi dovessero materializzarsi. Una gestione efficace e strutturata di questo processo permette di ridurre la vulnerabilità dell'organizzazione ai rischi identificati e garantisce la continuità operativa del business aziendale.

Per essere efficacemente implementato il processo di Business Continuity Management si compone di diverse fasi operative:

- *Iniziazione*: in questa fase vengono stabilite le policy, i ruoli e le risorse considerate nel processo.
- *Requirements e strategia*: in questa fase viene effettuata l'analisi dell'impatto che la discontinuità dei processi aziendali può avere sul business e viene eseguita l'analisi dei rischi sulla discontinuità IT.

- *Implementazione*: in questa fase vengono implementate le misure per la riduzione dei rischi che possono causare discontinuità (generatori, UPS, etc.). Un output di questa fase è la definizione di procedure documentate di recovery che includano un testing periodico.
- *Gestione operativa*: questa fase assicura che il Business Continuity Management sia mantenuto come parte dei processi di business e che i cambiamenti dell'infrastruttura vengano riflessi nei piani di continuità.

Gestione della disponibilità (Availability Management)

Il processo di Availability Management ha l'obiettivo di ottimizzare la capacità dell'infrastruttura IT al fine di offrire un livello di disponibilità adeguato affinché l'organizzazione possa raggiungere i propri obiettivi. Il concetto di disponibilità va inteso sia in un contesto puramente infrastrutturale che in un contesto di servizio fornito all'utente interno. In base a ciò la Gestione della disponibilità si basa su una serie di principi che la governano: gli utenti basano il loro livello di soddisfazione in relazione alla disponibilità dei servizi IT; anche quando si verificano eventi di indisponibilità è possibile mantenere una buona soddisfazione degli utenti, gestendo il problema in maniera efficace; il processo di Gestione della disponibilità può essere efficace solamente se si comprende come i servizi offerti supportano il business.

Gestione della sicurezza (Security Management)

In informatica la sicurezza rappresenta un ambito non facile da gestire, costituito da molte variabili difficili da prevedere e da governare. Il processo di Security Management è finalizzato a garantire che gli aspetti di sicurezza dei servizi IT siano assicurati nel corso del tempo al giusto livello. Tale processo è collegato a tutti gli altri processi di gestione di un servizio ICT in quanto tutte le attività eseguire implicano un aspetto intrinseco di sicurezza. L'obiettivo principale è quello di allineare la sicurezza IT con la sicurezza di business ed assicurare che la sicurezza delle informazioni sia efficacemente gestita in tutti servizi e le attività.

Il processo di Gestione della sicurezza deve essere formalizzato e devono essere definiti i ruoli e le risorse coinvolte. Esso si articola in quattro fasi, rappresentate in Figura 42: pianificazione della sicurezza, implementazione della sicurezza, verifica della sicurezza e manutenzione periodica.

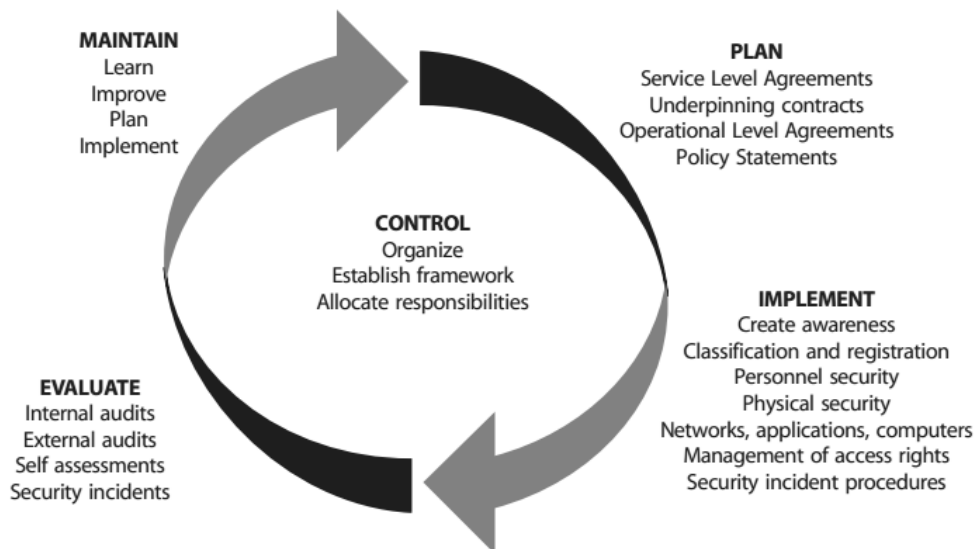


Figura 42 - Framework per la gestione della sicurezza IT (Office of Government Commerce, 2007)

Supporto ai servizi ICT (Service Support)

I processi di Supporto ai servizi ICT si occupano della gestione giornaliera delle attività della funzione IT, delle modalità con cui gli utenti accedono ai servizi necessari alle loro attività e come questi servizi sono forniti.

I processi relativi al Service Support sono raggruppati nel modo seguente:

- *Service Desk;*
- *Incident Management;*
- *Problem Management;*
- *Configuration Management;*
- *Change Management;*
- *Release Management.*

Tutti i processi di quest'area sono in collegamento tra loro come rappresentato in Figura 43, e la fine di ogni processo determina l'inizio del successivo.

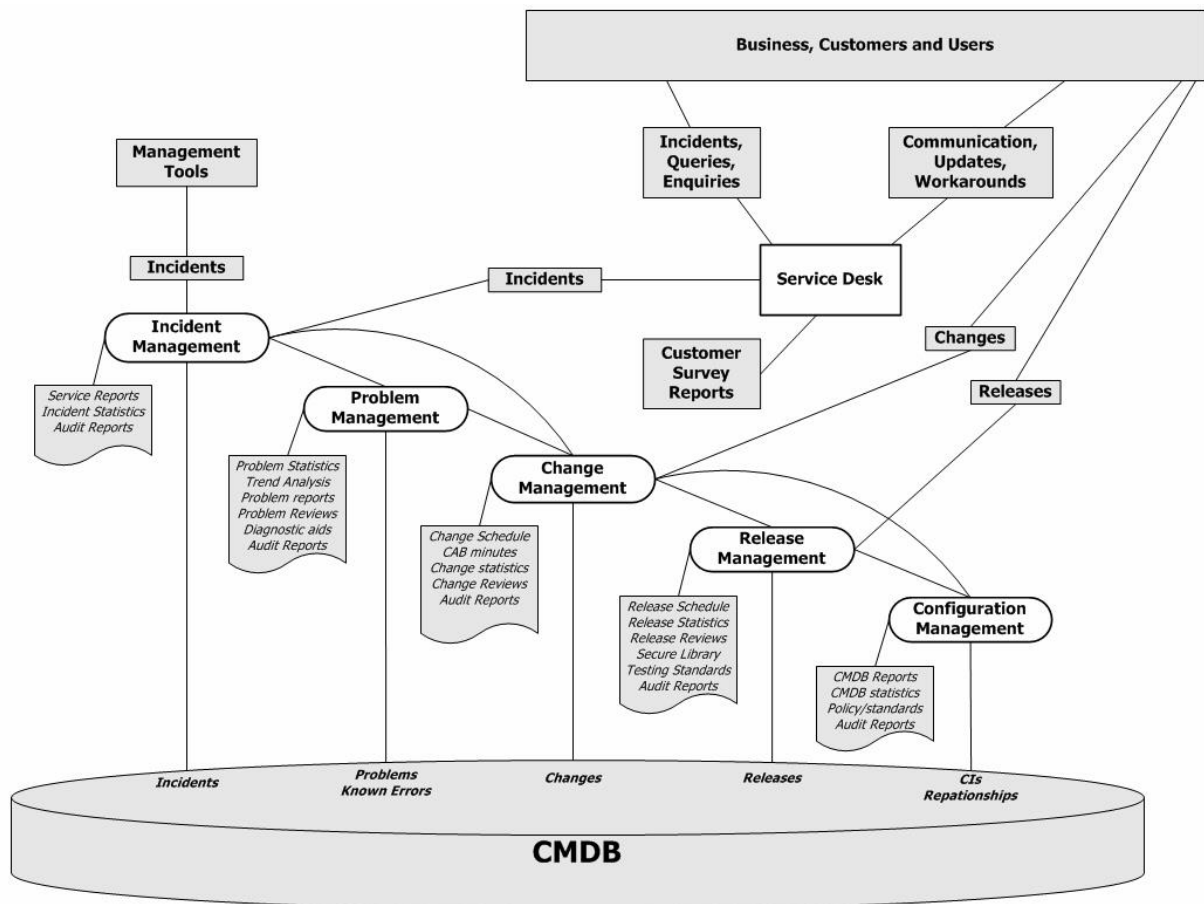


Figura 43 - Interazione tra gli elementi del ITIL (Office of Government Commerce, 2006)

Service Desk

Il “Service Desk” agisce come punto di contatto tra gli utenti e la funzione IT e si occupa della gestione delle richieste degli utenti e degli incident. Quest’ultima funzione necessita di una stretta collaborazione tra gli utenti e la struttura IT. Il processo inizia con un primo contatto tra l’utente che necessita di assistenza e la funzione IT. Tale contatto può avvenire attraverso diversi canali: telefono, mail, web, etc.. Per gestire in maniera strutturata il primo contatto con l’utente la funzione IT può istituire un nucleo operativo specifico identificato come “Help Desk” o “Service Desk”. La presenza di un gruppo operativo ad hoc fornisce all’utente un punto di riferimento unico in modo da garantire che la richiesta inoltrata sia stata presa in carico e verrà risolta.

In generale il Service Desk porta dei benefici sia per il business che per l’IT: viene offerto un migliore servizio agli utenti; è presente una migliore accessibilità al servizio; si instaura una migliore comunicazione interna nella funzione IT; si ha una maggiore focalizzazione sulle esigenze degli utenti; aumenta la produttività delle risorse umane.

Per le necessità e il numero di utenti che può avere una PMI, il Service Desk deve essere unico all'interno dell'organizzazione e dovrà essere attivo per un intervallo temporale congruo a supportare tutte le tipologie di attività aziendali che utilizzano strumenti ICT. L'intervallo temporale di attività del Service Desk può essere concordato esplicitamente con le singole funzioni aziendali o definito a livello corporate. La sede fisica di tale struttura può essere centralizzata o decentralizzata (per aziende con più sedi) ma l'aspetto fondamentale è che l'utente la veda come una struttura unica.

A livello di attività svolte il compito principale del Service Desk è quello di rispondere alle chiamate degli utenti che segnalano un malfunzionamento o richiedono assistenza. La chiamata ricevuta deve essere registrata e classificata in maniera obiettiva, in modo che venga opportunamente assegnata e la qualità di un eventuale reporting sia elevata. Alla chiamata dell'utente deve essere assegnata una priorità adeguata al grado di disagio causato, e il dispacciamento delle chiamate all'interno della funzione IT deve avvenire in base alle competenze e al carico di lavoro dei suoi membri. Così facendo la chiamata viene tracciata a sistema e viene avviato il processo di risoluzione. E' possibile che la richiesta dell'utente necessiti di un intervento di gruppi di esterni che non fanno parte del Service Desk e quindi è necessario definire degli opportuni OLA che permettano di avere tempi di risposta certi dal gruppo esterno coinvolto.

Oltre alle attività elencate il Service Desk si può occupare di altre attività: attivazione di contatti con i fornitori esterni di servizi ICT; svolgimento di alcuni compiti operativi ricorsivi (es. lancio delle operazioni di backup); monitoraggio delle infrastrutture con specifici tools di controllo; connessione da remoto alla postazione dell'utente che richiede assistenza.

Esistono degli strumenti utili per la gestione efficace di un "Service Desk" che solitamente si differenziano sulla base del canale di comunicazione o degli strumenti di registrazione della chiamata. Il canale di comunicazione può essere il telefono, l'e-mail, il web o sistemi informatici evoluti per la gestione del processo di richiesta dell'utente. Gli strumenti di registrazione permettono di gestire in maniera efficace le richieste pervenute tracciando tutti gli eventi del processo, a partire dalla segnalazione iniziale effettuata dall'utente fino alla risoluzione finale. Lo strumento a disposizione deve permettere la gestione articolata di una serie di attributi (tempo di risoluzione, stato della richiesta, etc.) utili alla fase successiva di reporting. Questi strumenti possono essere messi a disposizione degli utenti i quali registrano in autonomia le loro richieste assegnandole a delle classi ben definite (problemi HW, problemi SW, etc.) e inserendo un livello di priorità opportuno, scelto in base al grado di urgenza. Una fase importante del processo riguarda la misurazione dell'efficacia e dell'efficienza del Service Desk attraverso la produzione periodica di una serie di statistiche sulle attività svolte e sulla reattività del servizio offerto. Possono essere misurati i tempi di risposta ad una generica richiesta, il numero di richieste arrivate in un intervallo di tempo per

tipologia, il numero di richieste risolte dal Service Desk, i tempi medi di chiusura di una chiamata, etc..

In una PMI manifatturiera una struttura apposita di Service Desk può non esistere ma essere costituita dalla funzione IT stessa, per mancanza di risorse o perché non ci sia effettivamente bisogno di una struttura ad hoc ma le richieste possono essere gestite in maniera efficace dai membri della funzione IT. In questo caso le richieste vengono pervenute direttamente a quest'ultimi che verranno contattati dagli utenti in base al tipo di richiesta. In questo modo si instaura un contatto diretto tra l'utente che effettua la richiesta e il membro IT che dovrà occuparsene, eventualmente coinvolgendo gli altri membri del reparto. In questo scenario è utile dotarsi di strumenti di trouble ticketing direttamente utilizzabili dagli utenti i quali inoltrano le richieste in un unico punto di contatto, classificandole e assegnando un opportuno grado di priorità. Successivamente è compito della funzione IT analizzare le richieste ed eventualmente dialogare con l'utente al fine di comprendere nel dettaglio il problema ed avviare la risoluzione.

Incident Management

Secondo quanto riportato nel framework ITIL, l'obiettivo del processo di Incident Management è quello di ridurre o eliminare gli effetti causati da un malfunzionamento di un servizio IT, ripristinandolo il più velocemente possibile. Una gestione strutturata di questo processo porta notevoli benefici quali:

- minore impatto sulle attività operative del business aziendale grazie ad una più rapida risoluzione dei malfunzionamenti;
- identificazione proattiva di possibili miglioramenti dell'infrastruttura;
- migliore soddisfazione degli utenti che sono più fiduciosi che il disservizio venga gestito in maniera adeguata;
- disponibilità di informazioni significative per poter definire e valutare i livelli di servizio;
- utilizzo più efficiente del personale interno alla funzione IT;
- gestione più controllata dei malfunzionamenti fino alla loro risoluzione.

Le attività che vengono svolte in questo processo sono rappresentate nel flusso di Figura 44. Ogni attività rappresentata viene descritta sinteticamente:

- Accettazione e registrazione della segnalazione: in questa attività l'operatore del Service Desk acquisisce e registra la segnalazione dopo averla definita con l'utente chiamante.
- Classificazione e supporto iniziale: la chiamata viene classificata secondo alcuni parametri quali la tipologia, lo stato, l'urgenza, la priorità.

- **Riscontro:** è l'attività di primo controllo che verifica se la tipologia di malfunzionamento rientra tra quelle conosciute e già risolte e, in quest'ultimo caso, viene attivata la risoluzione conosciuta.
- **Approfondimento e diagnosi:** se il malfunzionamento non rientra tra quelli conosciuti si procede alla sua analisi, coinvolgendo chi di dovere.
- **Risoluzione e ripristino:** una volta che la causa del malfunzionamento è stata identificata si può procedere alla sua eliminazione attraverso una soluzione temporanea o definitiva.
- **Monitoraggio e tracciamento dell'avanzamento:** il ciclo di risoluzione del malfunzionamento deve essere registrato e monitorato per valutarne le prestazioni.

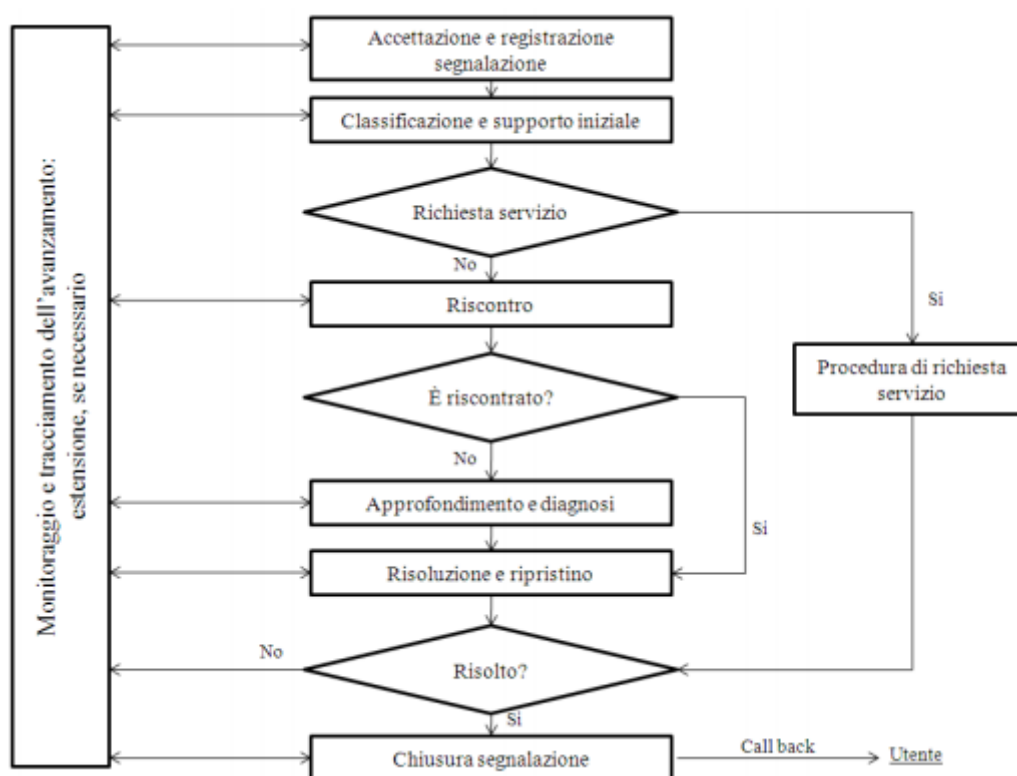


Figura 44 - Flusso di gestione di un incident (Lombardia Informatica, 2010)

Per un'efficace gestione dell'intero processo di Incident Management devono essere tracciate tutte le fasi del processo con attributi di dettaglio, dalla segnalazione del malfunzionamento fino alla risoluzione finale. Questa registrazione, effettuata sistematicamente per ogni richiesta ricevuta, permette di costruire dei report riepilogativi per la valutazione delle performance del processo di Incident Management. Una serie di informazioni che dovrebbero essere sempre monitorate e rese disponibili sono: numero di incident segnalati, statistiche sui tempi di risoluzione, percentuale di malfunzionamenti correttamente registrati, distribuzione dei malfunzionamenti per classi tecnologiche e per livelli di granularità differenti, etc.. Le metriche elencate devono essere opportunamente definite in base al contesto e alla realtà specifica della PMI in esame.

Problem Management

L'obiettivo del Problem Management è quello di minimizzare l'impatto sul business degli incident e dei problemi causati da errori nell'infrastruttura IT, e di pervenire la loro ricorrenza. Questo processo è necessario in quanto non sempre il ripristino del servizio che chiude il processo di Incident Management permette di individuare la vera causa del problema e spesso viene applicata una soluzione provvisoria (workaround). Il processo di Problem Management si serve di input forniti dalla Gestione Incident per risolvere i diversi problemi, e più questi input sono strutturati e analizzabili, maggiore è la probabilità di trovare la causa primaria del problema.

Le macro fasi del processo di Problem Management sono:

- controllo del problema;
- controllo dell'errore;
- prevenzione del problema;
- creazione di workaround.

Il controllo del problema comprende tutte le attività rappresentate in Figura 45 svolte per identificare il problema ed investigare la causa principale che ha generato il malfunzionamento. Non sempre è facile capire la causa primaria degli incident in quanto spesso la definizione del problema rispecchia due punti di vista differenti (dell'utente e dell'infrastruttura). Per questo un accurato svolgimento di quest'ultima fase permette di stabilire le cause in maniera più efficace.

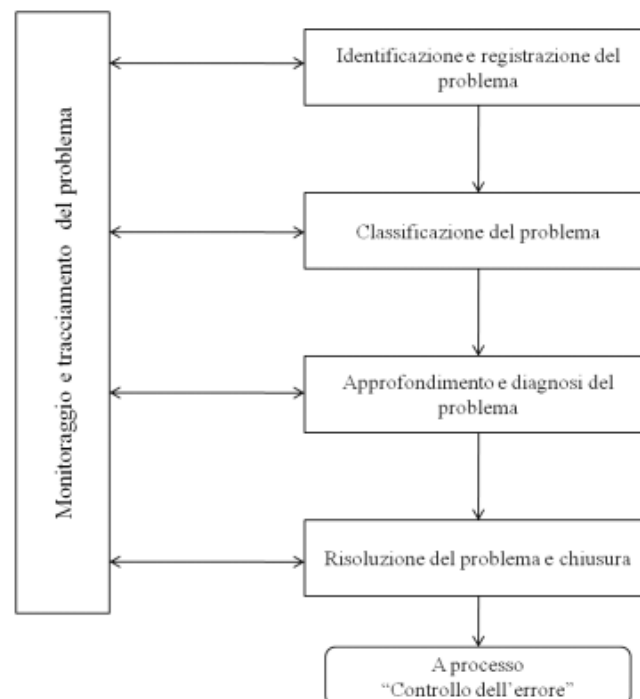


Figura 45 - Sottoprocesso Controllo del problema (Lombardia Informatica, 2010)

Successivamente alla fase di controllo del problema viene eseguita la fase di controllo dell'errore, che comprende tutte quelle attività rappresentate in Figura 46 di monitoraggio e di gestione degli errori identificati (Known Errors) fino a che questi non siano stati risolti con successo. Le informazioni relative a problemi ed agli errori vengono gestite in questo processo e archiviate nel Known Error Database.

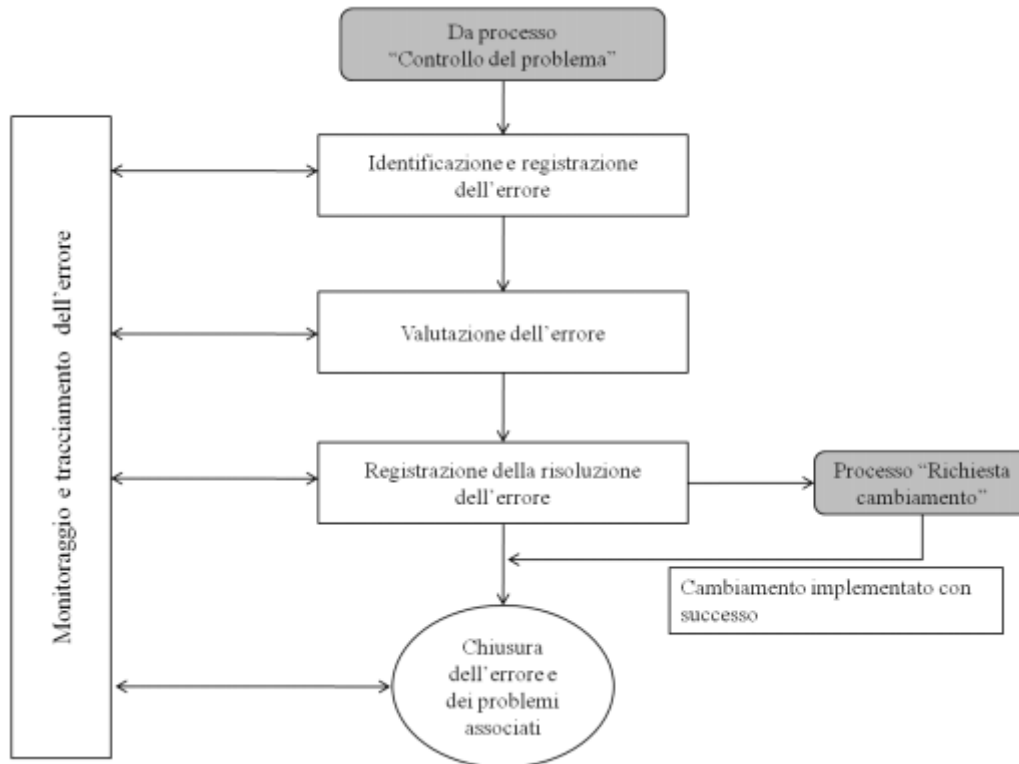


Figura 46 - Sottoprocesso Controllo dell'errore (Lombardia Informatica, 2010)

L'introduzione di un processo di Problem Management crea fiducia negli utenti, i quali sanno che i problemi verranno analizzati e risolti in maniera opportuna. I benefici che ne derivano sono notevoli: miglioramento della qualità del servizio IT, riduzione del volume degli incidenti, risoluzione permanente dei problemi, etc..

Anche per il processo di Problem Management è opportuno avere delle metriche che permettano di monitorare le performance. Alcuni indicatori di base possono essere: numero di problemi chiusi al mese, numero di incidenti risolti con l'uso del Known Error Database, percentuale di incidenti causati da problemi al mese, etc..

Configuration Management

Il processo di Configuration Management ha l'obiettivo di fornire un modello logico dell'infrastruttura attraverso la gestione delle informazioni sui diversi componenti HW e SW che costituiscono il patrimonio ICT dell'azienda e sui legami che intercorrono tra questi elementi.

Questo processo è molto importante, in quanto fornisce la base per gli altri processi. Infatti un elemento chiave è il repository ufficiale che contiene le informazioni dettagliate di tutte le componenti elementari del patrimonio ICT. Tale repository viene chiamato *Configuration Management Database* (CMDB) che può essere più o meno strutturato e ricco di informazioni. Nella sua forma più completa contiene non solo tutte le informazioni sulla configurazione dei dispositivi di rete (router, switch, etc.), dei server (file server, print server, etc.) e dei SI installati ma anche tutta la documentazione tecnica e operativa collegata alla gestione del servizio, come le procedure operative utilizzate, gli SLA, i report, etc..

I benefici che derivano dall'implementazione di un processo di Configuration Management sono molteplici: disponibilità di informazioni accurate sull'infrastruttura IT, maggiore controllo degli asset ICT aziendali, miglior supporto ai processi di Incident Management e Problem Management, etc.. Nonostante i benefici, questo processo può essere percepito come troppo burocratico che non porta reali benefici al business.

Change Management

La gestione del cambiamento è un aspetto problematico in qualsiasi ambito, in quanto introduce nuove procedure, strutture, entità, etc., che cambiano il modo di operare. In ambito IT il processo di Change Management ha come obiettivo la gestione strutturata e formalizzata di tutti i cambiamenti di configurazione che vengono apportati al SI aziendale. Questo processo è finalizzato a ridurre gli errori che possono verificarsi a fronte di una modifica o introduzione di una componente del SI, riducendo quindi la possibilità del verificarsi di malfunzionamenti. Le variazioni nella configurazione del SI possono derivare da miglioramenti di servizi o da applicazioni che introducono nuove funzionalità, da cambiamenti (es. installazione di una nuova stazione di lavoro) dell'attuale assetto del SI o da misure correttive per risolvere un malfunzionamento.

Ogni variazione introdotta deve essere opportunamente classificata in relazione agli impatti economici sull'organizzazione e sull'infrastruttura. Tale classificazione permette di assegnare il giusto grado di difficoltà alla variazione in modo da avere un'idea iniziale sulla sua portata, sui tempi di risposta e sui soggetti coinvolti nell'approvazione. La metodologia ITIL identifica tre tipi di variazioni:

- Di minor impatto: variazioni che richiedono un limitato numero di attività e hanno un basso impatto sul livello di servizio.
- Di impatto sostanziale: variazioni che richiedono uno sforzo realizzativo significativo anche in termini economici e hanno un impatto rilevante sul servizio a cui si riferiscono.
- Di impatto elevato: variazioni che richiedono un elevato sforzo tecnico ed economico ed hanno un impatto rilevante sul contesto organizzativo aziendale.

I cambiamenti e le variazioni effettuate devono essere autorizzati prima che inizino le operazioni. In relazione alla portata della variazione e alla classificazione associata, il processo di autorizzazione può includere diversi membri a diversi livelli direzionali: IT staff, esperti o tecnici, utenti o cliente, etc..

Per valutare efficacemente qualsiasi richiesta di cambiamento, il processo di Change Management si occupa di registrare i cambiamenti richiesti, valutare l'impatto di questi cambiamenti, sviluppare delle giustificazioni dei cambiamenti proposti, gestire e coordinare l'implementazione delle richieste, monitorare e chiudere le richieste. In Figura 47 è rappresentato il flusso principale delle attività svolte in questo processo.

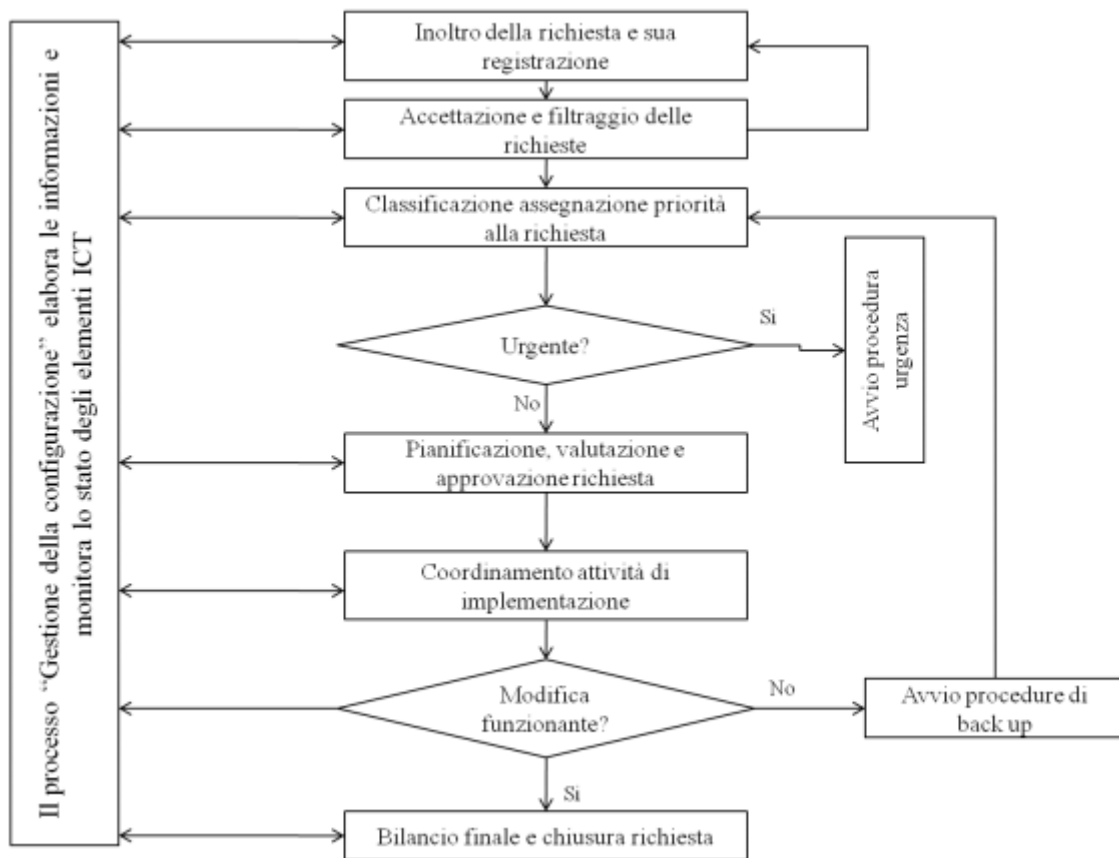


Figura 47 – Flusso delle attività di Gestione del cambiamento (Lombardia Informatica, 2010)

I benefici dell'introduzione di un processo strutturato di Change Management sono notevoli non solo per la funzione IT ma anche per il business: maggiore allineamento tra IT e business, che approva le richieste di cambiamento; migliore comunicazione dei cambiamenti a tutta l'organizzazione; minore impatto dei cambiamenti, aumentando la loro visibilità sull'infrastruttura; maggiore capacità di implementare i cambiamenti che vengono richiesti.

In un contesto aziendale di una PMI, il processo di Change Management va valutato in relazione alla dimensione dell'impresa (microimpresa, piccola o media) in cui viene

implementato. Il processo va contestualizzato e adattato alle specifiche necessità aziendali. Potrebbe risultare più lungo e strutturato dove più entità devono parteciparvi e hanno voce in capitolo, mentre può essere più snello in realtà meno complesse. Trovando la giusta dimensione e il giusto grado di complessità, i benefici sono notevoli e il cambiamento verrà gestito e governato efficacemente.

Una fase importante nei processi di cambiamento è rappresentata dallo studio di fattibilità che, in base alla portata del cambiamento, alle entità coinvolte e alla spesa economica da sostenere, un'impresa può scegliere se gestirla in maniera più o meno strutturata. Questa attività rappresenta un'analisi a priori dei cambiamenti e ha lo scopo di comprendere se la realizzazione di un determinato progetto sia o meno conveniente. La fattibilità di un progetto che introduce un cambiamento viene valutata sulla base di tre dimensioni:

- *Dimensione tecnica*: considera se le tecnologie richieste per la realizzazione del progetto siano disponibili e se l'impresa abbia la capacità di saperle gestire in modo adeguato.
- *Dimensione organizzativa*: considera il rapporto tra l'organizzazione e i cambiamenti introdotti dal progetto.
- *Dimensione economica*: considera se l'impresa sia in grado di sostenere economicamente la realizzazione del progetto e se questo porterà dei benefici concreti.

Le attività che compongono il processo di studio di fattibilità sono particolarmente complesse e richiedono un elevato dispendio di tempo e risorse. In una PMI uno studio di fattibilità strutturato e complesso si effettua in caso di investimenti economici elevati che richiedono un notevole cambiamento organizzativo (es. sostituzione del sistema gestionale). In generale deve essere trovato il giusto bilanciamento tra i progetti che richiedono un complesso studio di fattibilità, eventualmente da effettuare con l'aiuto di specialistici esterni, e progetti di cambiamento per cui questo processo può anche non essere eseguito.

Release management

Il processo di Release Management è finalizzato a governare e distribuire in modo strutturato e formalizzato nuove versioni di tecnologie HW e SW nell'ambito delle attività produttive aziendali. Il focus è quindi il governo dell'implementazione della nuova versione di un qualsiasi elemento tecnologico gestito dalla struttura del SI aziendale. In relazione a ciò, il processo di Release Management dovrebbe essere eseguito solo nei seguenti casi:

- Implementazione di release significative: messa in produzione di nuove versione HW o SW che incrementano significativamente le funzionalità.
- Release SW minori o upgrade HW: variazioni che includono piccoli miglioramenti funzionali e interventi per la risoluzione di malfunzionamenti.

- Interventi di emergenza: variazioni che risolvono temporaneamente dei malfunzionamenti.

I benefici che derivano dalla strutturazione di questo processo consistono in una migliore qualità dei servizi rilasciati, una maggiore percentuale di release rilasciate con successo e un migliore utilizzo delle risorse.

4.1.3 Gestione dell'infrastruttura ICT

La gestione dell'infrastruttura ICT comprende tutti i processi, gli strumenti e la documentazione necessari alla corretta gestione dell'infrastruttura ICT allineata alle esigenze del business. I processi che rientrano in questa area sono la pianificazione, il design, il deployment, la gestione operativa e il supporto tecnico dell'infrastruttura ICT. I servizi necessari per svolgere questo processo sono i seguenti:

- Servizio di gestione dell'infrastruttura di rete: il servizio garantisce il corretto funzionamento della rete aziendale.
- Servizio di gestione dei sistemi di fonia: garantisce il corretto funzionamento della rete di fonia, incluse le centrali telefoniche e i terminali telefonici aziendali fissi e mobili.
- Servizio di gestione sistemi di infrastruttura: comprende gli apparati server che non sono destinati all'esecuzione di applicativi aziendali ma che garantiscono il funzionamento del Dominio Windows, del firewall, del proxy, del servizio DNS, etc..
- Servizio di gestione Dominio e Mail: il servizio garantisce il corretto funzionamento del dominio aziendale e della posta elettronica.
- Provisioning: comprende quanto necessario alla predisposizione di nuovi terminali utente collaudati e pronti all'uso. Questa attività può comportare eventuali sviluppi dell'infrastruttura, con l'ampliamento di della rete dati, degli apparati di rete o dei terminali telefonici.

In una PMI i servizi elencati possono essere interamente gestiti dalla funzione IT o, in base al grado di competenza dei suoi membri, gestiti con l'aiuto di personale esterno dedicato o affidati completamente o in parte a società esterne. Le fasi a monte di pianificazione e deployment possono essere gestite da società esterne, che rimangono come riferimento nel tempo per la funzione IT, che si può occupare della parte di gestione operativa e primo supporto tecnico. Inoltre questi servizi dipendono da contratti stabiliti con entità esterne (es. fornitore della rete dati) e risulta necessario concordare livelli di servizio adeguati alle esigenze aziendali.

Una trattazione più articolata dell'infrastruttura ICT verrà effettuata nel paragrafo 4.4.

4.1.4 Gestione delle applicazioni

La metodologia ITIL descrive come sviluppare le applicazioni partendo dalla gestione della domanda di business, attraversando tutte le fasi del ciclo di vita di un'applicazione, fino alla sua dismissione. Come in tutte le altre componenti anche nella gestione delle applicazioni viene posta enfasi sull'assicurare che i progetti e le strategie IT siano fortemente allineate. In quest'area viene infatti fornita una descrizione di alto livello delle responsabilità e delle attività da eseguire, attraverso una roadmap che la funzione IT può seguire nel rilascio di nuove applicazioni software. La portata di questa componente della metodologia ITIL è vastissima, e arriva a ricoprire quasi completamente il processo di sviluppo software.

In una PMI manifatturiera la gestione delle applicazioni nel loro intero ciclo di vita è molto importante, in quanto permette di vedere le applicazioni come asset aziendale e porre enfasi sull'integrazione con l'infrastruttura esistente e con il business. In queste aziende la funzione IT è ridotta e progetti di sviluppo di applicativi ad hoc non vengono eseguiti. Sono acquistati pacchetti da fornitori esterni e risultano fondamentali le fasi di definizione dei requisiti e di ricerca del miglior fornitore. Gli step della gestione applicativa che possono essere eseguiti internamente riguardano più che altro l'ottimizzazione degli applicativi con l'aggiunta di nuove funzionalità o la modifica di quelle esistenti. Ovviamente questo processo dipende molto dalle policy aziendali, dalle competenze e dalle figure professionali presenti nella funzione IT.

Una trattazione più articolata della maturità del parco applicativo verrà effettuata nel paragrafo 4.2.

4.2 Portafoglio applicativo

Il portafoglio applicativo di una PMI manifatturiera comprende tutte le applicazioni utilizzate all'interno dell'azienda per supportare le attività della catena del valore. Come già anticipato nel Capitolo 3 la tassonomia utilizzata consiste nel suddividere le applicazioni sulla base del processo supportato. Una prima analisi deriva dalla divisione in macro classi del livello 1 del modello SCOR⁷⁶, ampliata successivamente per coprire totalmente i processi della catena del valore. Questa articolazione in moduli funzionali non necessariamente deve trovare corrispondenza in un equivalente numero di applicazioni distinte che realizzano le specifiche funzionalità. Infatti le PMI manifatturiere spesso si dotano di un sistema gestionale che supporta la maggior parte delle funzionalità e si integra con moduli applicativi specializzati a supporto di alcuni processi specifici.

⁷⁶ Supply Chain Council, 2006

Di seguito verranno descritte in dettaglio tutte le aree del Portafoglio applicativo contenute nel modello di maturità oggetto di questo lavoro di tesi.

4.2.1 Area Source

L'area Source comprende le componenti dedicate al supporto dei processi gestionali riguardanti la negoziazione, l'approvvigionamento e il ricevimento dei prodotti o servizi specificati nei contratti e negli ordini effettuati ai fornitori. Essa si divide in due componenti ben distinte:

- *Gestione degli acquisti;*
- *Logistica in entrata.*

Le due componenti ricoprono completamente i requisiti funzionali necessari allo svolgimento delle fasi di processo di livello 3 dell'elemento Source del modello SCOR.

Gestione acquisti

La componente Gestione acquisti è deputata al supporto dei processi gestionali riguardanti l'acquisto dei materiali. Tramite questa componente vengono gestite le richieste di acquisto delle funzioni aziendali, ricercati e selezionati i fornitori adatti ad effettuare la fornitura, emessi gli ordini di acquisto e definite delle date idonee per la ricezione della merce. Il processo supportato ha come input principale le richieste di acquisto provenienti dai diversi reparti aziendali e, attraverso una serie di attività, emette gli ordini di acquisto ai fornitori.

Le fasi del processo supportato dalla componente Gestione acquisti sono le seguenti:

- **Identificazione dei fornitori:** si compone delle attività che permettono l'identificazione e la qualificazione di potenziali fornitori in grado di fornire il materiale o servizio con le specifiche tecniche richieste. All'analisi iniziale delle richieste di acquisto seguono le fasi di ricerca dei potenziali fornitori, nel caso quelli conosciuti non siano in grado di effettuare la fornitura.
- **Selezione fornitore finale e negoziazione:** si compone delle attività che permettono l'identificazione del fornitore finale, basata sulla valutazione delle risposte alle RFQ e sulla reputazione del fornitore, e la creazione di un ordine di acquisto che definisce i costi e le condizioni della fornitura.
- **Programmazione consegna dei materiali:** comprende le attività di schedulazione temporale e gestione delle consegne dei materiali acquistati da fornitori. Le consegne di uno stesso ordine di acquisto possono essere scaglionate sulla base di specifici accordi presi con il fornitore.

Oltre alle richieste di acquisto, input fondamentale di questa fase, un importante elemento informativo riguarda il piano di approvvigionamento. Esso rispecchia i requisiti in termini di

materiali e componenti della produzione e, in base ai piani di produzione, schedula gli ordini di produzione e di conseguenza anche gli acquisti dei componenti utilizzati.

Le macro funzionalità della componente applicativa Gestione acquisti sono finalizzate ad aumentare l'efficienza e l'efficacia di tutte le attività del processo di acquisto. Alcune di queste sono elencate di seguito:

- Gestione delle richieste di acquisto: le richieste di acquisto devono essere raggruppate in un unico punto che permette un'analisi accurata e faccia emergere le caratteristiche principali (tipo di materiale, fornitore fisso, etc.). A questo scopo possono essere utilizzati strumenti di eCatalog, che permettono di automatizzare parte del processo.
- Funzionalità di ricerca e selezione dei fornitori: comprende le funzioni che permettono una più efficace ricerca e selezione dei fornitori in grado di fornire il materiale o la richiesta. Possono spaziare da semplici funzioni di confronto automatico di preventivi inseriti a sistema a strumenti avanzati di eSourcing, che supportano tutte le fasi del processo di selezione.
- Gestione degli ordini di acquisto: comprende funzionalità di gestione di tutte le informazioni degli ordini di acquisto, come i materiali in esso contenuti, le informazioni sulle date di consegna stabilite, il prezzo di acquisto dei materiali ordinati, la memorizzazione delle conferme d'ordine e la gestione di eventuali solleciti dovuti a ritardi nella fornitura.

La componente applicativa di Gestione acquisti deve poter reperire facilmente le informazioni riguardanti i fornitori (anagrafica dei fornitori), i materiali da acquistare (anagrafica dei materiali) e le richieste di acquisto create dagli utenti o automaticamente dal sistema.

In base ai tipi di acquisti effettuati più frequentemente, ogni PMI manifatturiera deve dotarsi degli strumenti più adatti. Alcune delle funzionalità elencate sono valide e utili in generale per qualsiasi tipo di acquisto, altre invece sono molto utili nel caso di acquisti non ricorsivi, come nel caso dell'eSourcing, in cui i materiali da acquistare e i fornitori vengono cambiati molto frequentemente.

Logistica in entrata

La componente applicativa Logistica in entrata fornisce supporto ai processi gestionali che permettono la ricezione, la verifica e il trasferimento dei prodotti acquistati da fornitori. Tramite questa componente viene gestita la ricezione dei materiali acquistati in accordo con il calendario delle consegne, vengono effettuati i controlli qualità sui materiali ricevuti e trasferiti in magazzino, nelle ubicazioni a loro assegnate. Il processo supportato ha come input principale i materiali ricevuti dai fornitori che, attraverso una serie di attività, vengono acquisiti e opportunamente immagazzinati.

Le fasi del processo supportato da questa componente applicativa sono le seguenti:

- Ricezione dei prodotti: comprende le attività di ricezione dei prodotti acquistati dai fornitori, in accordo con il calendario delle consegne. All'attività iniziale di ricezione fisica del prodotto seguono quelle di controllo preliminare della documentazione di spedizione e di aggiornamento dello stato dell'ordine di acquisto.
- Verifica dei prodotti: comprende le attività di verifica che i prodotti ricevuti siano conformi ai requisiti definiti con i fornitori al momento della creazione dell'ordine di acquisto. Possono essere eseguiti dei controlli elementari o delle verifiche complesse in base alle policy aziendali sul controllo qualità dei materiali in ingresso.
- Trasferimento prodotti: comprende tutte le attività legate al trasferimento dei prodotti in ingresso nella apposita ubicazione di magazzino o direttamente in produzione.

Un elemento informativo importante per questa fase riguarda il calendario delle consegne, che fornisce informazioni importanti riguardo alle date in cui ci si aspetta l'arrivo dei materiali acquistati.

Le macro funzionalità della componente Logistica in entrata sono finalizzate ad automatizzare il più possibile tutte le attività del processo logistico. Alcune di queste sono:

- Gestione dell'entrata della merce: raggruppa le funzioni che automatizzano le fasi da eseguire ogniqualvolta arriva un materiali in ingresso. A questo scopo possono essere presenti funzioni di aggiornamento dell'ordine di acquisto piuttosto che dello stock di magazzino e funzioni che supportano lo smistamento del materiale o lo scarico automatico negli ordini di produzione associati.
- Funzionalità di controllo: sono le funzioni che consentono di effettuare i controlli preliminari sui materiali in ingresso, abilitando la consultazione dell'anagrafica e la creazione automatica di schede di non conformità. Questo tipo di funzionalità dipendono strettamente dal processo logistico, in quanto i controlli di qualità in ingresso potrebbero anche non essere effettuati, in linea con le politiche aziendali.

La componente applicativa Logistica in entrata deve poter reperire facilmente le informazioni riguardanti gli ordini di acquisto (componenti e quantità, fornitore, etc.), le giacenze di magazzino e i dati anagrafici dei materiali in ingresso.

4.2.2 Area Make

L'area Make comprende le componenti applicative dedicate al supporto dei processi gestionali di progettazione e produzione del prodotto e delle singole parti che lo compongono. Si divide in due componenti:

- *Progettazione;*
- *Produzione.*

Esse ricoprono i requisiti funzionali necessari allo svolgimento delle fasi di processo di livello 3 dell'elemento Make del modello SCOR.

Progettazione

La componente Progettazione è deputata al supporto del processo di progettazione del prodotto e delle sue parti. Tramite questa componente vengono progettati i prodotti attraverso la realizzazione dei disegni tecnici, la creazione delle anagrafiche con tutte le specifiche necessarie e la generazione delle distinte base per la produzione. Il processo considerato ha come input principale le specifiche tecniche degli ordini ricevuti dai clienti e come output la distinta base di produzione compresa di tutti i componenti necessari a produrre il prodotto.

La fase del processo supportato dalla componente Progettazione è la seguente:

- Attività finali di progettazione: si compone delle attività ingegneristiche effettuate dopo l'accettazione di un ordine cliente ma prima dell'inizio della produzione. Include la generazione e il rilascio dei disegni tecnici definitivi, delle specifiche tecniche del prodotto e delle parti, dei calcoli ingegneristici, etc.. Può includere una modifica del prezzo finale di vendita, una volta valutate le specifiche tecniche.

A supporto del processo di progettazione descritto esistono degli strumenti di PLM (Product Lifecycle Management) e delle macro funzionalità fornite dagli applicativi della componente Progettazione, adibite ad aumentare l'efficacia e il grado di copertura funzionale del processo:

- Strumenti di progettazione (CAx): supportano la progettazione ingegneristica del prodotto. Forniscono funzionalità per la definizione geometrica del modello, la verifica della risposta ingegneristica, la determinazione dei metodi con i quali un prodotto deve essere realizzato e la traduzione dei dati geometrici in informazioni per il controllo della fabbricazione. Ogni PMI manifatturiera deve dotarsi solo degli strumenti ad essa necessari e che ritiene opportuno utilizzare, in base al tipo di prodotto offerto al mercato e al processo produttivo adottato.
- Gestione dei dati dei prodotti: raggruppa le funzionalità che abilitano la progettazione collaborativa, attraverso la gestione delle versioni dei disegni, dei check-in e check-out sulle parti, degli accessi e dei blocchi sui componenti, etc..
- Gestione dell'anagrafica: sono le funzioni che permettono la creazione e la modifica delle anagrafiche delle parti e dei componenti, attraverso una gestione strutturata e complessa di tutti gli attributi dei prodotti.
- Gestione avanzata delle distinte: fornisce funzionalità di gestione della distinta base dei prodotti finiti, permettendo la creazione di diverse versioni, "viste" e personalizzazioni utente.

- Strumenti di gestione delle modifiche: supportano il processo di gestione delle modifiche ai modelli dei componenti e delle parti, attraverso la notifica delle variazioni, la valutazione delle conseguenze e la gestione delle relazioni tra le parti.

La componente Progettazione deve poter reperire agevolmente le informazioni sulle parti e sui componenti utilizzati nella produzione del prodotto. Per garantire l'efficacia del processo è fondamentale considerare anche aspetti non strettamente legati alla progettazione ma piuttosto alle fasi successive di produzione, imballaggio e spedizione. A questo scopo la componente applicativa deve riuscire a fornire le informazioni necessarie alla corretta progettazione del prodotto, che tenga conto di tutti i vincoli, in accordo con gli standard e le policy aziendali.

Nelle PMI manifatturiere, soprattutto per quelle che producono in logica ETO, il processo di progettazione è molto critico, in quanto rappresenta la fase in cui vengono poste le basi per le attività successive. Un errore o una piccola modifica al disegno tecnico di una parte, quando sono già iniziate le altre attività, può avere un impatto rilevante. Infatti da questo processo dipendono la fase di acquisto dei componenti delle distinte di produzione, la sequenza delle attività di produzione e le modalità di spedizione del prodotto finito. Per questo motivo i SI mettono a disposizione delle funzionalità che permettono di gestire in maniera complessa e strutturata i flussi del processo di progettazione, abilitando l'esecuzione di specifici workflow per gestire le autorizzazioni sulle modifiche, sui cambiamenti e sul rilascio delle distinte.

Produzione

La componente Produzione fornisce il supporto applicativo al processo di produzione, collaudo e test del prodotto finito, prima della spedizione al cliente. Tramite questa componente viene schedulata la produzione delle parti e dei componenti del prodotto, gestite le attività di produzione ed effettuato il collaudo e la movimentazione dei materiali utilizzati per produrre. Il processo ha come input principale la distinta base di produzione generata nella fase di progettazione e come output il prodotto finito e collaudato da spedire al cliente.

Le fasi del processo supportato sono le seguenti:

- **Schedulazione delle attività di produzione:** comprende le attività di schedulazione delle operazioni da eseguire per produrre parti o componenti, in accordo con il piano di produzione. La schedulazione comprende il sequenziamento e, in base al layout di fabbrica, gli standard utilizzati per i setup delle macchine.
- **Rilascio dei componenti necessari alla produzione:** comprende le attività di selezione e movimentazione dei componenti necessari alla produzione (materie prime, assemblati, parti fabbricate, etc.) da una locazione di stoccaggio (magazzino materie prime, presso fornitore) agli impianti di produzione. Questi componenti sono determinati dalla distinta base di produzione.

- **Produzione e test:** serie di attività necessarie a convertire le materie prime, gli assemblati e tutti i componenti necessari alla produzione in prodotto finito. Al termine della produzione vengono effettuati i test, utili a determinare la conformità del prodotto a specifiche e requisiti e a certificarne le performance.
- **Confezionamento:** comprende le attività di confezionamento del prodotto finito e delle sue parti per lo stoccaggio o la spedizione immediata al cliente finale.
- **Spostamento del prodotto finito:** comprende le attività adibite alla movimentazione del prodotto in una locazione temporanea prima di essere movimentato in quella definitiva.
- **Rilascio prodotti per la consegna:** attività associate alla creazione della documentazione post-produzione, dei certificati di test e collaudo e di altre certificazioni, effettuate prima della consegna del prodotto al cliente.

Un elemento informativo estremamente importante riguardo questa fase è il piano di produzione. Esso sancisce l'inizio della produzione di un determinato prodotto o componente e influenza la fase di schedulazione delle operazioni di produzione. Un cambiamento nel piano di produzione si riflette sulla schedulazione degli ordini e sui tempi di disponibilità del prodotto finale.

Il processo di produzione è costituito da alcune fasi specializzate e differenziate in base al settore e al prodotto fornito sul mercato dall'azienda. In tali fasi il supporto informativo spesso risulta ridotto ed estremamente specifico. Per le altre fasi invece esistono funzionalità fondamentali per una gestione strutturata del processo di produzione, facenti parte della componente applicativa Produzione e di seguito elencate:

- **Gestione degli ordini di produzione:** raggruppa le funzioni di gestione strutturata degli ordini di produzione da eseguire. Vengono gestite la creazione, la modifica, le operazioni associate, la distinta base di produzione e la schedulazione temporale degli ordini. Viene inoltre gestito l'avanzamento con funzionalità specifiche di introduzione e approvazione delle ore di lavoro per singola attività.
- **Gestione dei materiali:** sono le funzioni di prelievo e consumo dei materiali necessari alla produzione dei prodotti, quali la generazione delle liste di prelievo e la gestione dello scarico negli ordini di produzione. Comprende anche le funzionalità, a valle del processo, di versamento del prodotto finito a magazzino.

La componente applicativa Produzione deve poter reperire le informazioni riguardanti i piani di produzione e i calendari degli acquisti e le informazioni sulle distinte basi e relativi componenti (anagrafica dei materiali). L'utilizzo massiccio della schedulazione degli ordini di produzione dipende dal tipo di logica utilizzata (MTS, MTO, ETO) e dall'orizzonte temporale sul quale si intende schedulare.

4.2.3 Area Deliver

L'area Deliver comprende le componenti applicative dedicate al supporto dei processi di vendita, distribuzione e installazione dei prodotti. Si divide nelle seguenti componenti:

- *Gestione trattativa commerciale;*
- *Gestione commessa;*
- *Logistica in uscita;*
- *Spedizione e installazione.*

Le componenti elencate ricoprono i requisiti funzionali necessari allo svolgimento delle fasi di processo di livello 3 dell'elemento Deliver del modello SCOR.

Gestione trattativa commerciale

La componente Gestione trattativa commerciale fornisce supporto ai processi gestionali riguardanti la trattativa con il cliente per la vendita di prodotti, in un flusso di tipo ETO. Tramite questa componente vengono gestite le RFP/RFQ ricevute da clienti o potenziali clienti e viene supportato lo svolgimento della trattativa commerciale. L'input principale del processo è la richiesta di offerta da parte di un cliente, mentre l'output è rappresentato dall'ordine di vendita corrispondente.

Le fasi del processo supportato sono le seguenti:

- **Acquisizione e risposta a RFP/RFQ:** comprende le attività adibite alla ricezione di una request for proposal (RFP) o una request for quote (RFQ), alla valutazione della richiesta (stima sui tempi, costi e prezzo di vendita) e alla risposta al potenziale cliente.
- **Negoziazione e ricezione contratto:** processo di negoziazione con il cliente dei dettagli dell'ordine e finalizzazione del contratto.

Il processo di trattativa commerciale con il cliente è influenzato dalla tipologia di prodotto venduto. Per prodotti costituiti da molti componenti altamente personalizzabili, il processo di trattativa può essere lungo e articolato, e coinvolgere anche risorse quali l'ufficio tecnico o l'ingegneria per la valutazione accurata delle richieste. Per supportare questo processo la componente applicativa Gestione trattativa commerciale fornisce diverse funzionalità, alcune delle quali brevemente descritte:

- **Funzionalità di gestione delle offerte commerciali:** sono le funzioni che permettono una gestione strutturata delle offerte effettuate al cliente. Comprende funzioni che permettono la raccolta in un unico punto delle richieste di offerta di potenziali clienti e l'emissione successiva di offerte valide, complete di tutti gli attributi necessari (prezzo, tempi, provvigioni degli agenti, etc.). In base al tipo di prodotto venduto può

includere funzionalità di supporto nella configurazione di offerte con prodotti tecnicamente realizzabili.

- Gestione della trattativa commerciale: comprende le funzionalità che permettono la gestione di tutte le informazioni dell'intero processo di trattativa. Permette di pianificare e gestire le varie fasi della trattativa e pianificare le risorse umane o reparti (es. ufficio tecnico) che verranno coinvolti nel processo commerciale.
- Gestione dell'ordine di vendita: l'output finale del processo di trattativa, nel caso in cui sia andata a buon fine, è la stipulazione di un contratto e l'emissione di un ordine di vendita al cliente. L'ordine deve essere gestito in tutte le sue informazioni, quali modalità di pagamento, prodotti forniti e conferme d'ordine generate.

Questa componente applicativa deve poter reperire agevolmente i dati riguardanti l'anagrafica dei clienti, abilitando eventualmente la creazione di nuovi clienti acquisiti. Inoltre deve poter accedere alle informazioni sui prodotti forniti e i componenti a loro associati.

Le funzionalità descritte sono estremamente importanti per qualsiasi tipo di processo di vendita di PMI manifatturiere che operano in logica ETO. Gestire e tracciare tutte le informazioni riguardanti le offerte generate e le fasi di trattativa permette di costruire una solida base di dati operativi da cui estrarre statistiche e report complessi, utili a definire le strategie aziendali future e a capire la direzione del mercato di riferimento. Questo discorso vale in generale per qualunque processo ma è particolarmente importante per le vendite, in quanto rappresentano il primo punto di contatto con il mercato.

Gestione commessa

La componente Gestione commessa fornisce il supporto ai processi gestionali riguardanti la gestione temporale delle attività di commessa, in un flusso di tipo ETO. Tramite questa componente viene gestito il flusso temporale delle attività di commessa attraverso il coinvolgimento e la pianificazione delle risorse necessarie. L'input principale del processo supportato è l'ordine ricevuto dal cliente con tutte le specifiche e l'output è costituito dalla generazione di un piano di commessa comprensivo di tutti i dettagli.

Le fasi del processo sono le seguenti:

- Creazione commessa, impegno risorse e avvio dei lavori: consiste nella finalizzazione dell'ordine del cliente attraverso la creazione a sistema della commessa, l'approvazione delle risorse pianificate (es. ufficio tecnico, risorse di produzione, etc.) e l'avvio ufficiale della commessa.
- Schedulazione installazione: comprende le attività di valutazione e pianificazione dell'installazione del prodotto finito presso il cliente in base alla data richiesta.

Un'informazione importante per questo processo riguarda la disponibilità delle risorse coinvolte nella commessa, che permettono di effettuare una accurata pianificazione. Il piano di produzione, i piani delle consegne dei materiali in ingresso e le informazioni temporali di altre commesse attive sono input fondamentali su cui basare la pianificazione iniziale.

Le macro funzionalità che un applicativo a supporto del processo di gestione della commessa deve fornire sono:

- Gestione e controllo della distinta base di commessa: sono funzionalità che permettono di identificare in qualsiasi momento il grado di completamento della commessa. Una volta che la commessa è stata lanciata in produzione, ogni evento (prelievo di un materiale, versamento a magazzino di un sottoinsieme, completamento di un disegno tecnico di una parte, etc.) viene attribuito alla specifica commessa a cui fa riferimento in modo da rendere più semplice la costruzione di report sulle prestazioni e l'esecuzione di controlli dell'avanzamento e di stime temporali "a finire". La complessità di queste funzionalità è tanto maggiore quanto più le commesse presuppongono anche la fase di ingegnerizzazione del prodotto. Alcune funzionalità specifiche permettono la implosione/esplosione della distinta base di commessa, che permette di analizzare i gruppi e i componenti che ne fanno parte, la programmazione della commessa e la verifica dello stato di avanzamento.

La gestione della commessa è un processo trasversale in cui le informazioni necessarie sono parecchie, di varia natura e spaziano dall'approvvigionamento dei materiali fino all'installazione del prodotto finito. Una grande quantità di informazioni aggiornate devono quindi essere gestite e soprattutto fornite nei momenti opportuni. La loro disponibilità in tempo reale su tutte le attività di commessa può fare la differenza e fornire un grande valore aggiunto. Date queste considerazioni gli applicativi a supporto di questo processo sono efficaci se riescono a fornire tutte queste informazioni in un unico punto di accesso, che integri le diverse fonti di dati operative. Le informazioni utilizzate devono essere anche condivise con il processo di controllo di gestione, spiegato in seguito.

Logistica in uscita

La componente Logistica in uscita fornisce il supporto ai processi riguardanti la preparazione dei materiali pronti per la spedizione al cliente. Tramite questa componente viene gestita la messa in consegna dei prodotti, attraverso il prelievo, l'opportuno imballaggio e il carico sui corrieri di consegna. L'input principale del processo è il piano delle consegne dei prodotti, mentre l'output è il prodotto pronto per essere spedito al cliente destinatario.

Le fasi del processo supportato dalla componente applicativa sono le seguenti:

- Definizione dei carichi di trasporto: selezione efficiente dei carichi di trasporto.

- Definizione percorso di spedizione: comprende le attività necessarie alla generazione di un percorso di spedizione sulla base di parametri definiti (destinazione, tratta, etc.).
- Selezione dei corrieri e del prezzo di spedizione: attività in cui sono selezionati i corrieri adibiti al trasporto dei prodotti al cliente e sono definiti i prezzi delle spedizioni.
- Ricezione prodotti da Source o Make: comprende le attività di ricezione, verifica, registrazione e determinazione della locazione di immagazzinamento dei prodotti ricevuti dai fornitori o dalla produzione.
- Prelievo prodotti: comprende una serie di attività adibite al prelievo dei prodotti degli ordini da spedire ai clienti, alla verifica dei prodotti presenti a magazzino, alla registrazione dei prelievi e alla movimentazione dei prodotti prima della spedizione.
- Imballaggio prodotti: attività adibite alla creazione degli imballi dei prodotti attraverso la combinazione e l'ordinamento delle parti, l'applicazione delle etichette, dei barcodes, e alla movimentazione dei prodotti nell'area di carico e spedizione.
- Carico dei prodotti e generazione documenti di spedizione: comprende una serie di attività adibite alla movimentazione dei prodotti vicino ai veicoli di spedizione e alla generazione della documentazione necessaria per la spedizione (certificati per la dogana, documenti vari di trasporto, etc.).

Un elemento estremamente importante per l'esecuzione di questo processo riguarda le informazioni sulla programmazione della produzione, che permettono di avere visibilità su quando i prodotti degli ordini dei clienti saranno pronti e, di conseguenza, preparare il necessario per l'imballaggio e la spedizione.

Le macro funzionalità della componente Logistica in uscita sono finalizzate ad aumentare l'efficienza del processo. Alcune di queste sono descritte brevemente:

- Gestione della messa in consegna: comprende le funzionalità che permettono il controllo della disponibilità dei prodotti degli ordini da evadere. Recuperando le informazioni inserite a sistema in fase di vendita vengono gestite le specifiche sulle consegne e allertati gli operatori sulla disponibilità dei prodotti.
- Generazione picking list: permette al generazione automatica della lista di prelievo dei prodotti di un ordine di vendita pronto per la spedizione.
- Generazione packing list: qualora fosse necessaria, questa funzionalità permette la gestione avanzata di tutte le proprietà dell'imballo dei prodotti, come la gestione del tipo di imballo, delle casse utilizzate, etc..

Questa componente applicativa deve poter reperire facilmente le informazioni riguardanti gli ordini di vendita, come i prodotti contenuti, le specifiche sulla consegna, etc.. Inoltre è necessario abilitare l'accesso ad alcune informazioni di anagrafica dei prodotti, come il peso e

le dimensioni, utili a selezionare gli opportuni imballaggi, corrieri di trasporto e prezzi delle consegne.

Spedizione e installazione

La componente Spedizione e installazione fornisce il supporto ai processi gestionali di spedizione e installazione del prodotto finito presso il cliente. L'input principale del processo è il prodotto da spedire al cliente, mentre l'output è l'installazione del prodotto presso la locazione indicata dal cliente in fase di vendita.

Le fasi del processo supportate dalla componente applicativa sono le seguenti:

- Spedizione prodotto: attività adibite alla spedizione del prodotto finito al sito di installazione indicato dal cliente.
- Ricezione e verifica del prodotto: processo di ricevimento e verifica, da parte del cliente, che l'ordine sia stato spedito completamente in tutte le sue parti e che il prodotto risponda ai requisiti prestabiliti in fase di vendita.
- Installazione prodotto: se necessario il prodotto viene installato e testato dal cliente.

Alcune delle macro funzionalità di questa componente sono le seguenti:

- Gestione della spedizione: comprende le funzionalità di gestione completa dei dati di trasporto, quali le rotte di spedizione e il monitoraggio dei parametri di spedizione (chilometraggio, consumo benzina, etc.).
- Generazione dei documenti di installazione: comprende le funzionalità di supporto nelle attività di post installazione, quale la generazione dei verbali e dei certificati di collaudo da lasciare al cliente.

Nelle PMI manifatturiere non sempre è necessaria l'installazione del prodotto dal cliente. Questo infatti avviene soprattutto se l'impresa fornisce prodotti in logica ETO, che prevedono una fase di ingegnerizzazione la quale può richiedere un'installazione ad hoc, mentre è meno frequente se il flusso è di tipo MTS. Inoltre anche la gestione delle informazioni sulla spedizione non è sempre necessaria, e spesso questa fase viene affidata e gestita esternamente.

4.2.4 Area Marketing

L'area Marketing comprende le componenti dedicate al supporto dei processi di progettazione, esecuzione e controllo delle campagne di marketing, finalizzate ad acquisire o mantenere i clienti. Essa si compone di una componente:

- *Gestione delle campagne di marketing.*

Come già detto in precedenza quest'area supporta il processo di marketing, non compreso nel modello SCOR.

Gestione campagne di marketing

La componente Gestione campagne di marketing è deputata al supporto dei processi gestionali riguardanti l'automazione delle campagne di marketing. Tramite questa componente è possibile informatizzare la progettazione delle fasi delle campagne, effettuare una lead generation più strutturata, informatizzare la selezione di liste di clienti, supportare l'esecuzione delle campagne attraverso i canali identificati e valutare le prestazioni della campagna. L'input principale del processo è il contenuto della campagna di marketing, mentre l'output è rappresentato dalle valutazioni emerse nella fase finale della campagna.

Come processo di riferimento per questa componente è stato utilizzato quello definito nel libro di Bracchi, Francalanci e Motta del 2010 “*Sistemi informativi d'impresa*”, composto delle fasi descritte in Figura 48.



Figura 48 - Flusso del processo di gestione delle campagne di marketing (Bracchi, Francalanci e Motta, 2010)

Del flusso definito, in questa componente del modello vengono supportate le fasi di progettazione, esecuzione e valutazione delle campagne, lasciando la pianificazione e il budgeting nella componente Plan Marketing dell'area applicativa Plan, definita più avanti nella trattazione.

Le macro funzionalità fornite dalla componente applicativa sono divise per fase di processo e adibite ad aumentare l'efficacia generale del marketing, tenendo tracciate tutte le informazioni necessarie ad effettuare un reporting adeguato:

- *Progettazione delle campagne*: permette di progettare le campagne di marketing in base allo scopo e ai contenuti definiti nella fase di pianificazione. Permette di definire il target della campagna, l'offerta, i canali attraverso i quali è veicolata la campagna e abilita la pianificazione operativa della campagna. Attraverso queste funzionalità è possibile definire le campagne, configurando fasi e azioni distinte in base a segmenti di clientela e risposte tracciate dal sistema di contatto col cliente.
- *Esecuzione delle campagne*: comprende le funzioni utilizzate nella fase di esecuzione della campagna. Consente il rilascio della lista dei clienti ai canali, supporta l'esecuzione della campagna da parte dei canali e permette il monitoraggio dell'avanzamento.
- *Valutazione delle campagne*: comprende le funzionalità che permettono la valutazione dell'efficacia e dell'efficienza delle campagne eseguite, attraverso l'accurata analisi

delle informazioni operative raccolte. Abilita la valutazione del comportamento del cliente e la lead generation, utile al processo di vendita.

Gli applicativi a supporto delle campagne di marketing non sempre vengono utilizzati nelle PMI manifatturiere. A differenza delle aree Source, Make e Deliver, questo processo non sempre è eseguito, e a volte è talmente poco strutturato ed elementare da rendere inutile un investimento in applicativi ad hoc. Nelle PMI che invece svolgono il processo di marketing in maniera strutturata, dotarsi di un applicativo che gestisca tutte le fasi del processo può portare un notevole valore aggiunto, grazie alla profilazione attenta del cliente e alla segmentazione efficace della clientela.

4.2.5 Area Service

L'area Service comprende le componenti applicative dedicate al supporto dei processi gestionali di post vendita, quali assistenza tecnica, la fornitura di pezzi di ricambio e la restituzione di prodotti. Data la presenza nel modello SCOR solo del processo di restituzione prodotti, e la mancanza degli altri due processi di post vendita considerati, l'area applicativa Service si compone di tre componenti applicative:

- *Gestione assistenza tecnica;*
- *Gestione ricambi;*
- *Return.*

Le componenti di Gestione assistenza tecnica e Gestione ricambi sono state create per rendere completa la valutazione del supporto applicativo fornito al processo di post vendita, ricoperto solo parzialmente nel modello SCOR dalla macro area Return⁷⁷.

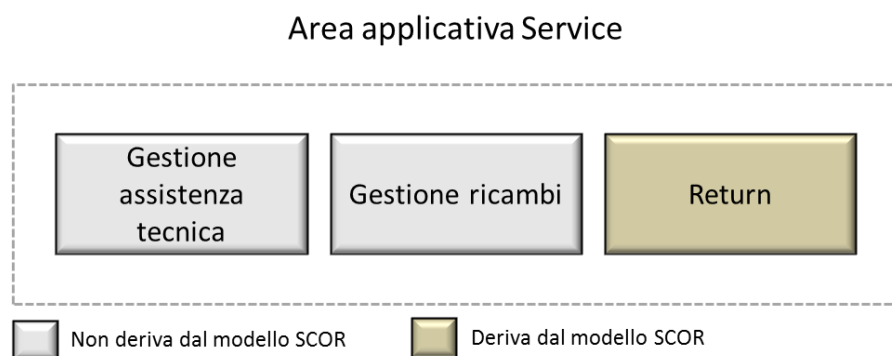


Figura 49 - Componenti dell'area applicativa Service

⁷⁷ Supply Chain Council, 2006

Le componenti applicative considerate forniscono supporto informativo ai processi di post vendita di una PMI manifatturiera. Ovviamente essendo servizi di post vendita, potranno non essere presenti, presenti completamente o solo in parte nelle aziende. Come processo di riferimento per questa componente è stato utilizzato quello definito nel libro di Bracchi, Francalanci e Motta del 2010 “*Sistemi informativi d’impresa*”, costituito dallo schema funzionale di Figura 50. Ogni parte dello schema funzionale definito è appositamente supportata da una componente applicativa.

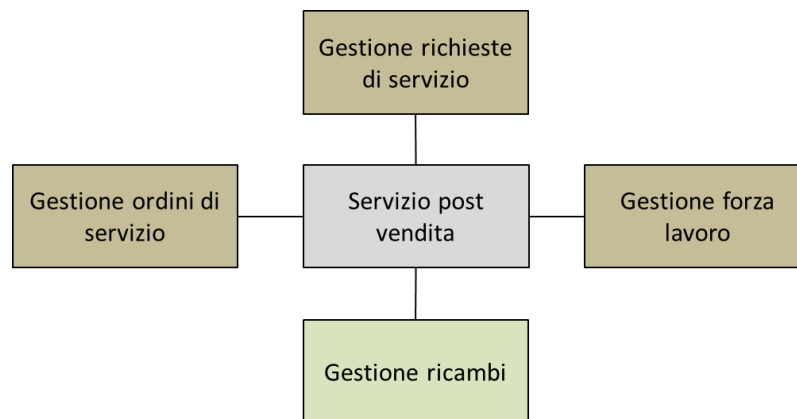


Figura 50 - Schema funzionale dei sistemi di Field Service (Bracchi, Francalanci e Motta, 2010)

Gestione assistenza tecnica

La componente Gestione assistenza tecnica fornisce supporto ai processi gestionali riguardanti l’assistenza tecnica effettuata per manutenzioni ordinarie e straordinarie. Questo servizio può riferirsi a manutenzioni su prodotti forniti dall’azienda stessa, che effettua anche il servizio post vendita, oppure su prodotti di altre aziende, su cui viene fornito solo il servizio di manutenzione. L’input principale di questa componente è la richiesta di servizio ricevuta da un cliente, mentre l’output è il prodotto riparato e perfettamente funzionante.

Le macro funzionalità fornite da questa componente permettono di migliorare l’efficacia dell’intero processo di servizio, aumentando la soddisfazione del cliente. Alcune di queste sono di seguito descritte:

- **Gestione dei contratti di servizio:** comprende le funzionalità a supporto della creazione e gestione dei contratti di servizio stipulati con i clienti. Tali contratti possono avere diverse forme, in relazione al tipo di prodotto su cui il contratto si basa e alla tipologia di manutenzione necessaria. Infatti possono essere stipulati contratti di manutenzione straordinaria, basati sul pagamento di un numero di richieste concordate; possono esistere contratti di manutenzione preventiva, in cui viene pianificata la manutenzione del prodotto sulla base di cicli prestabiliti. In generale il contratto funziona da

raccogliatore delle informazioni sulle garanzie e sugli accordi presi con i clienti per il servizio offerto.

- Gestione delle richieste di servizio: comprende le funzionalità adibite alla gestione completa delle richieste ricevute dai clienti. Permette la registrazione di tutte le informazioni ricevute dal cliente via telefono, fax, email, etc..
- Gestione degli ordini di servizio: insieme di funzionalità che consentono di governare più efficacemente il processo di gestione dell'ordine di servizio, ottimizzando i tempi e registrando tutte le informazioni necessarie. Permette di creare nuovi ordini di lavoro, verificare lo stato dell'intervento, riassegnare ordini sospesi, gestire i materiali degli ordini, chiudere tecnicamente gli ordini di lavoro e verificare i dettagli dei costi sostenuti.
- Gestione della forza lavoro post vendita: comprende le funzionalità adibite a ottimizzare la schedulazione e il dispacciamento dei lavori ai tecnici. Questa componente supporta la fase di pianificazione dei lavori in base alle disponibilità dei tecnici, la schedulazione delle operazioni degli ordini di servizio e la gestione delle priorità sulle operazioni.

La fase più critica del processo di assistenza tecnica riguarda la pianificazione degli interventi in base alla disponibilità dei tecnici. Applicativi efficaci in questo aspetto apportano un notevole valore aggiunto al servizio fornito al cliente, soprattutto in aziende che puntano molto sul servizio post vendita e dispongono di molti contratti con clienti sparsi sul territorio.

Gestione ricambi

La componente Gestione ricambi fornisce supporto ai processi di approvvigionamento dei ricambi venduti ai clienti e utilizzati per l'assistenza tecnica. E' possibile che si verifichi sia la vendita di ricambi senza un intervento tecnico associato, che la vendita di ricambi associati ad interventi tecnici, in cui i ricambi sono venduti separatamente o forniti con l'intervento. Le condizioni di fornitura dipendono strettamente dalla tipologia di contratto stipulato con il cliente presso il quale è necessario effettuare un intervento. In ogni caso una gestione delle movimentazioni dei materiali permette di ridurre i costi di inventario e ottimizzare le scorte in magazzino grazie alla gestione dell'intero flusso di richieste in entrata e in uscita. L'applicativo permette inoltre di monitorare e tracciare i movimenti dei materiali allocati presso il cliente e gestire lo stock per migliorare la distribuzione e la riparazione. L'input principale del processo è la richiesta di un ricambio, mentre l'output è la fornitura del ricambio necessario.

Alcune delle macro funzionalità della componente applicativa Gestione ricambi sono le seguenti:

- Gestione delle offerte e degli ordini di vendita: comprende le funzionalità che permettono la creazione assistita e la modifica di offerte e ordini di ricambi nelle diverse forme (ricambi gratuiti, a pagamento, associati a intervento, etc.).
- Gestione delle disponibilità e degli impegni: raggruppa le funzioni per la verifica della disponibilità multilivello dei pezzi di ricambio e per la determinazione di una data valida di fornitura. Queste funzionalità sono raggruppate nei sistemi di Available to Promise (ATP), che forniscono date certe di consegna dei ricambi necessari.

La componente applicativa Gestione ricambi deve poter reperire facilmente le informazioni riguardanti i piani di produzione dei pezzi di ricambio, nel caso questi fossero prodotti internamente o, in caso venissero acquistati, sui piani di approvvigionamento.

Return

La componente Return è deputata al supporto dei processi gestionali riguardanti il reso di prodotti difettosi, prodotti MRO e prodotti in eccesso. Tramite questa componente vengono gestiti questi tipi di reso, con un flusso di processo simile, caratterizzato da due aree: Source Return e Deliver Return. L'input principale del processo supportato è la richiesta di reso da parte del cliente, mentre l'output è costituito dalla riparazione del prodotto difettoso, dalla sostituzione dei prodotti MRO o dalla accettazione dei prodotti in eccesso.

Le fasi di processo supportate dalla componente Return si dividono nelle due macro aree del modello SCOR. Quelle appartenenti alla macro area Source Return sono le seguenti:

- Identificazione delle condizioni di restituzione: si compone delle attività necessarie, attraverso l'utilizzo di politiche sui resi e regole di business, all'identificazione delle condizioni utili a iniziare un processo di reso.
- Disposizione del reso: attività che consentono al cliente di determinare se effettuare il reso e forniscono il contatto appropriato per l'autorizzazione di reso.
- Richiesta autorizzazione di reso: comprende le attività in cui il cliente richiede e ottiene l'autorizzazione da parte del fornitore ad effettuare il resto del prodotto. Inoltre comprende le attività di negoziazione delle condizioni di reso, quali imballaggio, prezzo, trasporto, etc..
- Schedulazione spedizione dei resi: è costituito dalle attività di selezione dei corrieri, preparazione del reso da trasferire e della documentazione necessaria.
- Spedizione del reso: attività in cui il reso viene preparato e imballato, in accordo con le specifiche dell'autorizzazione ricevuta. Il reso viene affidato al corriere e trasportato fisicamente a destinazione dal fornitore.

Le fasi di processo appartenenti alla macro area Deliver Return sono le seguenti:

- Autorizzazione al reso: comprende le attività in cui il fornitore autorizza la richiesta di reso ricevuta, determinando se il prodotto può essere restituito e comunicando la decisione presa al cliente.
- Schedulazione ricezione dei resi: attività in cui vengono schedulati i ricevimenti dei resi da cliente.
- Ricezione resi: comprende le attività adibite alla ricezione dei resi dei clienti, verificando che le condizioni siano state rispettate e ci sia tutta la documentazione necessaria.
- Trasferimento resi: i resi ricevuti vengono trasferiti nell'apposita locazione in cui verranno effettuate le operazioni necessarie alla conclusione del processo di reso.

Una gestione strutturata in tutte le attività elencate rende il processo di reso completo di tutte le informazioni necessarie per analizzare le prestazioni e identificare lacune nei processi di produzione e approvvigionamento.

4.2.6 Area Plan

L'area Plan comprende le componenti applicative dedicate al supporto dei processi di pianificazione della Supply Chain e del marketing, e si compone di:

- *Plan Supply Chain;*
- *Plan Source;*
- *Plan Make;*
- *Plan Deliver;*
- *Plan Marketing;*
- *Plan Service.*

Le prime quattro componenti dell'elenco ricoprono i requisiti funzionali necessari allo svolgimento delle fasi di processo di livello 3 dell'elemento Plan del modello SCOR. Questo elemento rappresenta il processo di pianificazione operativa, che esegue il bilanciamento delle risorse tra la domanda aggregata e l'approvvigionamento dell'intera catena logistica. Si compone dei processi di pianificazione dell'intera Supply Chain, partendo dalla previsione della domanda di mercato. Gli applicativi a supporto di questi processi e le relazioni che intercorrono tra loro sono rappresentati in Figura 51. Ogni modulo supporta un processo di pianificazione specifico, in cui vengono eseguite diverse attività gestionali. Le aziende si dotano e integrano solo le componenti ritenute essenziali per il loro business.

Le componenti Plan Marketing e Plan Service invece supportano i processi di pianificazione delle campagne di marketing e pianificazione del servizio di post vendita.

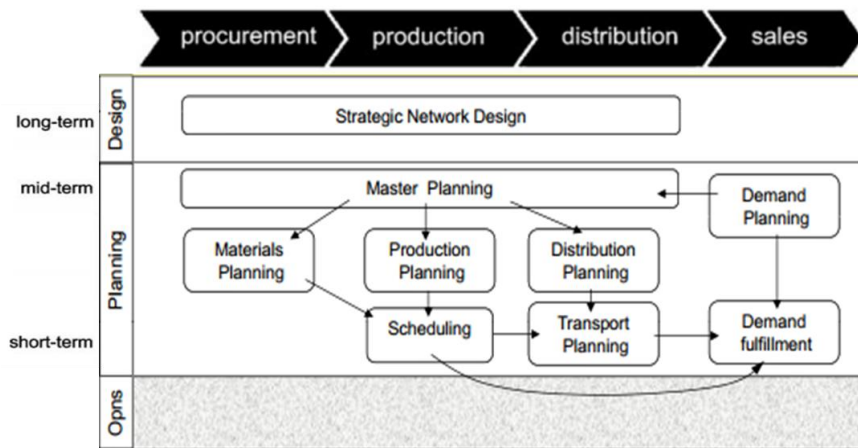


Figura 51 – Copertura applicativa della SC Planning Matrix (Meyr, Wagner e Rohde, 2002)

Plan Supply Chain

La componente applicativa Plan Supply Chain è deputata al supporto dei processi di pianificazione della Supply Chain, che permettono di effettuare previsioni sulla domanda di mercato e generare piani di produzione di medio periodo. Questi processi sono: Demand Planning e Master Planning.

Demand Planning

Lo scopo principale del processo di Demand Planning è supportare la previsione della domanda commerciale migliorandone l'accuratezza e consentire il calcolo di scorte adeguate a raggiungere un predefinito livello di servizio. Il processo comprende tre step di pianificazione: creazione di previsioni automatiche dei prodotti utilizzando metodi statistici; utilizzo delle previsioni create e aggiunta di informazioni sulle promozioni, campagne di marketing; collaborazione tra i membri delle diverse aree funzionali per definire un piano previsionale efficace. L'obiettivo è quello di strutturare la domanda per gerarchie di prodotto e canali di vendita. L'output del processo è il piano della domanda in cui viene definita la domanda aggregata per codice prodotto, quantità e periodo.

Il processo si compone di diverse attività:

- **Analisi del profilo della domanda:** attività che permette di comprendere quali siano le caratteristiche della domanda commerciale in modo da scegliere il modello previsionale adatto. Permette quindi di verificare, attraverso l'analisi delle serie storiche della domanda passata, se questa risulta essere costante o dotata di trend e stagionalità e di scegliere automaticamente il metodo di previsione più adeguato per ogni prodotto.

- Gestione e personalizzazione dei modelli previsionali: attività che permette di gestire i modelli previsionali controllando le performance di quelli utilizzati in modo da riuscire a scegliere in futuro modelli che meglio si adattano alle caratteristiche della domanda commerciale. Inoltre la personalizzazione permette di utilizzare dei modelli personalizzati, in sostituzione di quelli standard.
- Gestione delle dimensioni delle previsioni: attività che permette di gestire informazioni aggregate, quali previsioni di vendita aggregate per prodotto o periodo. Sono generate delle previsioni di vendita riferite a diverse dimensioni quali prodotti, aree geografiche e clienti.
- Simulazione della domanda: attività che permette, dato il modello previsionale utilizzato, di effettuare simulazioni utili a valutare diversi metodi di esecuzione delle previsioni e diverse impostazioni dei parametri definiti.

L'esecuzione più o meno articolata di queste attività in un'azienda dipende molto dai tipi di prodotti venduti, dalla logica utilizzata (ETO, MTS, MTO) e dalle dimensioni aziendali.

Master Planning

Il processo di Master Planning si occupa di sincronizzare il flusso dei materiali lungo l'intera Supply Chain e supportare le decisioni di medio termine per ottenere un efficiente utilizzo della produzione, del trasporto, della capacità di fornitura e conseguire un migliore bilanciamento tra approvvigionamento e domanda commerciale. Attraverso la sincronizzazione consente di ottimizzare i livelli delle scorte in base al livello di servizio obiettivo. Gli output del processo sono i volumi aggregati di acquisto, produzione e distribuzione per quantità, famiglia di codici e periodo.

Il processo si compone di diverse attività:

- Pianificazione della capacità: attività che permette di identificare e gestire i colli di bottiglia per ogni macchina, plant e periodo. Una loro identificazione puntuale permette di adottare soluzioni alternative quali anticipare la produzione, ricorrere allo straordinario, etc..
- Determinazione del Master Production Scheduling: attività di programmazione aggregata della produzione con lo scopo di identificare un piano di produzione che consenta di soddisfare la domanda commerciale, per tipologia di prodotto, regione di vendita e periodo, minimizzando i costi complessivi e rispettando i vincoli di capacità produttiva, personale e scorte. In questa attività vengono prese scelte di make or buy e determinati i livelli di servizio.
- Dimensionamento del personale necessario a far fronte alla produzione di medio termine.

Plan Source

La componente applicativa Plan Source fornisce supporto al processo di Materials Planning, che si occupa della pianificazione dell'approvvigionamento di medio-breve termine e permette di definire le quantità da ordinare a livello settimanale e mensile e di calcolare le scorte di sicurezza che assicurano il livello di servizio desiderato per la produzione. Il processo considera solamente i vincoli sui materiali e non la disponibilità delle risorse produttive in quanto lavora con lead time standard. Gli ordini di produzione creati devono quindi essere considerati come delle proposte da analizzare e schedulare manualmente in base alla disponibilità delle risorse. Il calcolo del fabbisogno dei materiali supporta decisioni riguardanti la grandezza dei lotti per ogni componente della distinta base e considera le dipendenze tra lotti su differenti livelli della distinta in modo da ottimizzare tempi e costi del processo di approvvigionamento. L'output del processo sono gli ordini di acquisto e di produzione per codice, quantità e periodo.

Le attività che fanno parte del processo sono le seguenti:

- Calcolo dei fabbisogni e determinazione del piano degli ordini: attività che si occupa del calcolo dei fabbisogni di materie prime e componenti necessari per far fronte alle previsioni di produzione. In questa attività vengono determinati i fabbisogni netti per periodo, le quantità da ordinare e il periodo di emissione degli ordini.
- Definizione dei calendari delle spedizioni: attività di creazione di un piano di ordini tempificato in modo da far fronte alla produzione prevista minimizzando le scorte di materie prime e componenti.
- Analisi dell'andamento delle scorte strategiche e di sicurezza.

Plan Make

La componente applicativa Plan Make fornisce supporto ai processi Production Planning e Scheduling, che si compongono delle attività utili a generare una schedulazione dettagliata della produzione su un intervallo di tempo relativamente breve. I due processi sono strettamente collegati tra loro e al processo di pianificazione segue la schedulazione degli ordini di produzione generati. L'orizzonte temporale considerato può variare da un giorno fino a poche settimane a seconda del settore industriale considerato.

Production Planning

Il processo di Production Planning permette di sviluppare piani di produzione a capacità finita ed infinita, mediante algoritmi euristici, tenendo conto delle priorità degli ordini, delle date di scadenza degli ordini e dei tempi di setup dipendenti dagli attributi di prodotto. Inoltre vengono considerati vincoli di capacità per la manodopera, per le macchine di produzione e per le risorse ausiliarie. L'output principale del processo è l'allocazione degli ordini di

produzione alle risorse produttive, ovvero, per ogni risorsa, sono definiti i codici e le quantità da produrre nei diversi periodi.

Il processo si compone di diverse attività gestionali:

- Programmazione della produzione: attività che si occupa della generazione di ordini di produzione fattibili, rispettando i vincoli di capacità produttiva e minimizzando i costi di produzione ed i lead time. L'attività permette di identificare i colli di bottiglia attuali e potenziali, generare gli ordini di produzione, gestire le ordinazioni in outsourcing, pianificare i fabbisogni di sottoassiemi e materie prime, definire il sequenziamento ottimale delle lavorazioni sulle singole macchine e verificare come cambia la produzione al variare delle quantità da produrre.
- Programmazione operativa: attività che, date le proposte di produzione generate dai sistemi MRP, effettua gli interventi di adattamento sull'assetto delle risorse produttive e mostra come gli interventi si ripercuotono in tempo reale sul piano di produzione, sul carico delle risorse produttive e sulle disponibilità dei materiali. E' quindi possibile, attraverso la simulazione in produzione, verificare in tempo reale la validità degli interventi apportati e costruire un piano di produzione fattibile, attraverso l'eventuale risoluzione delle non fattibilità. Questa attività deve essere perfettamente integrata con le procedure MRP, sia per accedere ai dati aggiornati, che per ritrasmettere al sistema MRP le conseguenze delle decisioni assunte.
- Gestione integrata degli stabilimenti: attività caratteristica delle realtà multi-stabilimento specialmente quando gli interscambi informativi e fisici tra i diversi plant di produzione sono notevoli. La pianificazione ottimale deve derivare da una gestione integrata degli stabilimenti che permetta di generare un piano multi-stabilimento a capacità finita a partire dalle previsioni ed ordini in corso, dalle regole di sourcing e considerando i vincoli su tutte le risorse. In questo modo si ha una maggiore sincronizzazione tra i vari plant e sono ottimizzati gli scambi di semilavorati, materie prime e produzione dei WIP.
- Ripianificazione degli item critici: attività che, attraverso strumenti specifici, si occupa della ripianificazione dei soli item critici, determinati da cause tecnologiche (elevati tempi di setup), cause gestionali (irregolari o lunghi lead time di fornitura), economiche (elevato valore unitario) o strutturali.

Le informazioni basilari per lo svolgimento del processo di Production Planning riguardano gli ordini di produzione generati e proposti dall'MRP. Le conseguenti modifiche effettuate devono essere integrate con questi sistemi in modo da poterle considerare nelle ripianificazioni.

Scheduling

Il processo di Scheduling permette di determinare il sequenziamento ottimale degli ordini di produzione sulle risorse con lo scopo di minimizzare i costi relativi al piano di produzione. Questo processo deve considerare anche scenari in cui può presentarsi un nuovo ordine di produzione che deve essere evaso nell'orizzonte temporale già pianificato, e quindi deve essere inserito nella sequenza già determinata di ordini da processare. In questo caso è necessario attuare un secondo step di pianificazione detto Incremental Planning che, attraverso la creazione di scenari produttivi, permette di individuare i ritardi temporali causati dal nuovo ordine e minimizzare le ripercussioni su quanto già schedato. L'output principale del processo sono le sequenze degli ordini di produzione sulle singole risorse, che definiscono la data e la sequenza di job da produrre (codice e quantità).

Le attività gestionali che fanno parte del processo di Scheduling sono:

- **Schedulazione della produzione:** l'attività permette di ottenere dei piani di produzione di breve termine specificando la sequenza di lavorazioni sulla singola macchina e rispettando i legami tipo di lavorazione/pezzo lavorato/componenti necessarie.
- **Rischedulazione:** attività che consente di identificare istantaneamente le possibili variazioni rispetto all'andamento pianificato delle procedure di gestione, mediante segnali di notifica delle eccezioni come guasti di macchinari, ordini urgenti e violazione delle capacità.

Plan Deliver

La componente applicativa Plan Deliver è deputata al supporto dei processi Distribution Planning e Transport Planning, che si compongono delle attività utili a determinare il miglior piano di distribuzione e ottimizzare i costi e l'utilizzo dei mezzi di trasporto. I due processi sono interdipendenti e collegati tra loro.

Distribution Planning

Il processo Distribution Planning ha come scopo la determinazione del miglior piano di distribuzione possibile considerando la domanda dei vari attori della Supply Chain (filiali, grossisti, clienti finali). Può essere effettuato in maniera più o meno articolata in base al flusso produttivo dell'azienda (MTS, ETO, MTO). Molte volte in aziende che producono in logica ETO questo processo non viene eseguito in quanto molte attività riguardano prodotti gestiti a stock. I parametri considerati sono le giacenze attuali lungo tutta la catena distributiva ed il livello di servizio da garantire. Le decisioni principali riguardano la pianificazione di medio termine, che ha come obiettivo primario la selezione tra i diversi percorsi distributivi per la consegna dei prodotti finiti ai clienti finali. L'output principale del processo sono gli ordini di trasporto che indicano i codici dei prodotti da trasportare, con la quantità, il periodo, il luogo di partenza e quello di destinazione.

Le attività che fanno parte del processo di Distribution Planning sono le seguenti:

- Gestione operativa delle scorte: attività che consente di gestire in modo ottimale le scorte al fine di garantire un adeguato livello di servizio. Permette di calcolare il livello delle scorte di sicurezza per ogni codice sulla base del livello di servizio pianificato, delle caratteristiche della domanda futura generata dal sistema previsionale, dei vincoli produttivi di approvvigionamento e delle incertezze produttive, considerando che la giacenza possa trovarsi in differenti stati logici o fisici (in ricezione, in smistamento, in controllo qualità, etc.). L'attività permette inoltre di gestire i codici a punto fisso di riordino cioè calcolando in automatico il livello di riordino di ogni nodo della catena distributiva per garantire un determinato livello di servizio.
- Stock optimization: attività che permette di aggregare in cluster gli articoli aventi indice di rotazione simile e calcolare un livello di servizio differente per ogni cluster individuato. Questa attività è particolarmente utile all'aumentare del numero di prodotti gestiti a stock aventi indice di rotazione differente, consentendo di ottenere migliori risultati in termini di ottimizzazione delle scorte.
- Integrazione con i clienti: attività che permette di avere visibilità dai clienti su piani di produzione, di vendita e giacenze di prodotti finiti. Questo consente di ridurre i lead time di fornitura ed aumentare la puntualità delle consegne. Inoltre permette di fornire visibilità ai clienti su capacità disponibili e stato di avanzamento degli ordini.
- Vendor Management Inventory: permette di avere visibilità diretta del produttore sulle vendite del suo cliente e la gestione da parte del produttore delle scorte del suo cliente. La programmazione della produzione viene effettuata in modo che sia "tirata" dalla domanda finale con gli effetti di ridurre le scorte. L'attività consente quindi di calcolare i livelli di scorta obiettivo tenendo conto di lead time e altri vincoli e formulare delle proposte di riordino per i clienti su cui si ha visibilità.
- Determinazione dei fabbisogni nei vari nodi della catena distributiva: consente di calcolare i fabbisogni dei prodotti finiti nei vari nodi della catena distributiva in modo da garantire un determinato livello di servizio.
- Determinazione di un piano ottimale di rilascio degli ordini: permette di determinare un piano di rilascio degli ordini che tenga conto di livelli di servizio, politiche di riordino e locazione dei centri distributivi.

Transport Planning

Il processo di Transport Planning è finalizzato ad ottimizzare il flusso dei materiali per minimizzare i costi di trasporto e massimizzare l'utilizzo dei mezzi di trasporto. Si basa su informazioni relative a capacità di carico dei mezzi di trasporto, rotte geografiche di consegna, costi dei vari mezzi utilizzati e modalità di trasporto. Le decisioni prese riguardano la pianificazione nel breve e medio termine. L'output principale del processo è la definizione

delle missioni di trasporto che indicano il vettore, la data, i punti di carico e scarico, la sequenza, i codici e le quantità da trasportare.

Le attività principali che fanno parte di questo processo sono:

- Verifica della capacità dei mezzi: attività che consente di determinare le capacità di carico a seconda della tipologia di vettore scelto e in base al calendario delle consegne, in modo da saturare al massimo i vettori scelti e minimizzare i costi di trasporto.
- Determinazione delle quantità aggregate da spedire: permette di determinare le quantità lottizzate da trasportare con lo scopo di saturare le capacità dei vettori scelti in relazione all'area geografica ad alle date di consegna.

Plan Marketing

La componente applicativa Plan Marketing fornisce supporto al processo di pianificazione e budgeting delle campagne di marketing, che rappresenta la fase a monte dei processi operativi adibiti alla progettazione, esecuzione e valutazione delle campagne di marketing, descritti nell'area applicativa Marketing. Attraverso questo processo viene definito il piano di marketing, costituito da un documento di business in cui viene specificata l'attuale posizione dell'azienda nel mercato e la strategia di marketing pianificata per un determinato periodo futuro. L'output del processo è il piano di marketing dettagliato in tutte le sue componenti (budget allocato, strategie di prezzo, segmentazione del mercato, etc.).

Il processo supportato si compone di due attività fondamentali:

- Pianificazione del budget e della strategia delle campagne di marketing.
- Definizione dello scopo, dei risultati attesi e del target di ciascuna campagna.

Plan Service

La componente applicativa Plan Service fornisce supporto al processo di pianificazione dei servizi di post vendita offerti al cliente. Tramite questa componente vengono pianificate le attività delle componenti operative dei servizi offerti, in un orizzonte di breve o medio termine. La pianificazione ha l'obiettivo di stabilire azioni da eseguire per assicurare un determinato livello di servizio al cliente finale.

Le attività che fanno parte di questo processo sono le seguenti:

- Gestione dei piani di manutenzione: nel caso in cui il prodotto finale venduto al cliente richieda di effettuare della manutenzione preventiva, questa attività permette di gestire in maniera strutturata i cicli di manutenzione e di schedulare gli interventi da eseguire.
- Pianificazione degli ordini di servizio: rappresenta l'attività fondamentale per un servizio di post vendita che richiede assistenza tecnica presso il cliente. Tramite questa

attività è possibile allocare in maniera efficace le risorse disponibili (tecnici) agli ordini di servizio da evadere, in base alle disponibilità dei tecnici e dei luoghi in cui effettuare il servizio. Strumenti a supporto di questa attività sono efficaci quanto più sono facili e intuitivi da utilizzare, e spesso sono costituiti da tavole grafiche di pianificazione.

- Pianificazione reperimento dei pezzi di ricambio: qualora il servizio offerto fornisca ricambi ai clienti, inclusi negli interventi o venduti a parte, in questa attività viene pianificata la produzione di questi ricambi, nel caso questi vengano prodotti, oppure l'approvvigionamento, nel caso i ricambi vengano acquistati esternamente.
- Pianificazione delle consegne dei resi: per il servizio di restituzione di pezzi difettosi o in eccesso, l'attività permette di definire dei piani di consegna da condividere con i clienti del servizio.

4.2.7 Area Enable

L'area applicativa Enable comprende le componenti dedicate al supporto dei processi di preparazione, mantenimento e gestione delle informazioni e delle loro relazioni, su cui si basano i processi di pianificazione e i processi operativi. Si divide nelle seguenti componenti:

- *Enable Source;*
- *Enable Make;*
- *Enable Deliver;*
- *Enable Service.*

Ogni componente si occupa della gestione delle informazioni utilizzate nella componente applicativa a cui fa riferimento. L'obiettivo è quello di gestire le regole di business utilizzate nei diversi processi, monitorare le performance nella Supply Chain e definire delle azioni correttive, gestire il rischio e l'impatto ambientale e gestire le facilities e le attrezzature aziendali.

Enable Source

La componente applicativa Enable Source fornisce supporto ai processi di gestione dei dati, delle prestazioni e delle relazioni informative relative ai processi dell'area Source del livello 1 del modello SCOR. Si occupa principalmente della gestione delle informazioni sulle attività di ricezione dei materiali e sui processi di relazioni con i fornitori.

I processi supportati sono i seguenti:

- Gestione delle regole di business: comprende le attività adibite alla gestione dei requisiti del business per il processo Source, in accordo con la strategia e gli obiettivi aziendali, che vengono tradotti in policy e linee guida gestionali per l'esecuzione dei

processi. Possono includere regole sulla selezione dei fornitori, sulla negoziazione e sugli accordi di collaborazione definiti.

- Valutazione delle prestazioni dei fornitori: comprende le attività di misurazione delle attuali prestazioni dei fornitori rispetto a standard interni o esterni e fornisce feedback per mantenere le prestazioni richieste dal cliente o dal mercato.
- Mantenimento dei dati di processo: attività di archiviazione, gestione e ordinamento delle informazioni sui fornitori e su tutti i dati utilizzati e prodotti nei processi di pianificazione ed esecuzione dell'area Source. Tali dati sono costituiti dalle anagrafiche dei fornitori, dai loro profili finanziari e qualitativi, dalle prestazioni di qualità e di spedizione, etc..
- Gestione dell'inventario dei prodotti: comprende le attività di definizione e mantenimento delle informazioni inventariali. Include la gestione del magazzino in ingresso, la memorizzazione dei materiali e le rettifiche inventariali.
- Gestione degli asset capitali: attività di acquisizione e mantenimento degli asset localizzati presso i fornitori o presso luoghi esterni, solitamente utilizzati per le operazioni effettuate nella Supply Chain.
- Gestione prodotti in ingresso: comprende le attività di definizione e mantenimento delle informazioni sulla logistica in entrata e su tutte le spedizioni dei fornitori. Include la selezione e gestione dei corrieri e il tracciamento delle spedizioni in ingresso.
- Gestione rete di fornitori: comprende le attività di definizione di un'unica rete di fornitori per l'approvvigionamento dei materiali. Include le attività utili a definire nuovi fornitori o mantenere quelli attuali e le attività di identificazione e qualificazione dei fornitori.
- Gestione requisiti di importazione/esportazione: si compone delle attività adibite all'identificazione e soddisfacimento delle regolamentazioni governative sull'importazione ed esportazioni di prodotti.
- Gestione accordi con i fornitori: consiste nella gestione degli ordini attuali definiti nei contratti con i fornitori. Comprende la risoluzione delle problematiche sugli acquisti per il mantenimento di un corretto stato degli ordini di acquisto e dei contratti.

Enable Make

La componente applicativa Enable Make fornisce supporto ai processi di gestione dei dati, delle prestazioni e delle relazioni informative relative ai processi dell'area Make del livello 1 del modello SCOR. Si occupa principalmente della gestione delle informazioni sulla progettazione e produzione dei prodotti.

I processi supportati sono i seguenti:

- Gestione delle regole di produzione: comprende le attività di generazione e mantenimento delle specifiche sui prodotti in accordo con la strategia e gli obiettivi di business. Tali specifiche includono le distinte base, i dettagli sulle parti, i processi di produzione e tutte le altre informazioni sui metodi di produzione dei prodotti.
- Gestione delle prestazioni di produzione: comprende le attività di definizione e mantenimento di standard prestazionali e metodi di analisi per comparare le prestazioni attuali rispetto a standard prestazionali definiti.
- Gestione dati di processo: processo di gestione e mantenimento dei dati per supportare i processi di pianificazione ed esecuzione dell'elemento Make. Queste dati includono la produzione, gli ordini e i dati sul processo produttivo.
- Gestione del WIP: processo di gestione delle regole sui work in progress (WIP), quali i modelli di rifornimento, il mix produttivo e le locazioni di stoccaggio.
- Gestione impianti e attrezzature: comprende le attività di gestione degli asset capitali utilizzati nel processo Make per produrre i prodotti. Questo processo include la riparazione, la calibrazione e ogni altra attività utile a mantenere gli asset utilizzati.
- Gestione trasporto: processo che comprende le attività necessarie al trasporto dei WIP da una locazione all'altra.
- Gestione rete produttiva: processo di definizione e mantenimento della produzione intra-company che si occupa della spedizione dei semilavorati ai siti di produzione.
- Gestione conformità normative: processo di identificazione e soddisfacimento delle conformità e degli standard di processo definiti da entità esterne (es. il governo).

Enable Deliver

La componente applicativa Enable Deliver fornisce supporto ai processi di gestione dei dati, delle prestazioni e delle relazioni informative relative ai processi dell'area Deliver del livello 1 del modello SCOR. Si occupa principalmente della gestione delle informazioni sulle attività di vendita e distribuzione dei prodotti finiti.

I processi supportati sono i seguenti:

- Gestione delle regole di business: processo di definizione delle regole che determinano l'accettazione di un ordine, basate sulla quantità, i metodi di spedizione, la reputazione del cliente, etc..
- Valutazione delle prestazioni: processo di definizione dei requisiti e monitoraggio delle prestazioni di consegna dei prodotti ai clienti.
- Gestione dei dati di processo: comprende le attività di gestione dei dati utili al supporto della pianificazione ed esecuzione del processo Deliver. Questi dati

riguardano gli ordini di vendita (preferenze sui clienti, storia degli acquisti, etc.), il magazzino dei prodotti finiti, il trasporto e le spedizioni.

- Gestione inventario prodotti finiti: processo di gestione dei prodotti finiti, limiti di inventario, modelli di rifornimento, mix dei prodotti e locazioni di stoccaggio.
- Gestione asset capitali: gestione degli asset utilizzati nel processo Deliver.
- Gestione trasporto: processo di gestione delle informazioni sui prodotti finiti, sui vettori di consegna, sui percorsi e tratte di spedizione e sui trasportatori.
- Gestione requisiti di importazione/esportazione: si compone delle attività adibite all'identificazione e soddisfacimento delle regolamentazioni governative sull'importazione ed esportazioni di prodotti.

Enable Service

La componente applicativa Enable Service fornisce supporto ai processi di gestione delle informazioni, delle prestazioni e delle relazioni informative relative ai processi dell'area Service del modello.

I processi supportati da questa area applicativa sono i seguenti:

- Gestione delle prestazioni del processo: comprende le attività di gestione delle prestazioni dei processi di servizio post vendita eseguiti in un'azienda, quali l'assistenza tecnica, la gestione dei ricambi e dei resi.
- Gestione contratti di servizio: processo adibito alla generazione e aggiornamento di tutte le informazioni sui contratti di servizio stipulati con i clienti, come la gestione delle tempistiche delle garanzie, l'associazione alle richieste di servizio, etc..
- Gestione informazioni sui resi: comprende le attività di gestione delle regole per effettuare un reso di prodotti difettosi o in eccesso da parte di un cliente.
- Gestione delle sedi tecniche: permette di gestire in maniera strutturata tutte le informazioni sulle sedi tecniche in cui viene effettuato il servizio di assistenza tecnica, come la locazioni, i componenti installati, gli interventi effettuati, etc..
- Gestione componenti: processo che permette di gestire tutte le informazioni relative ai componenti, installati presso i clienti, su cui viene effettuata la manutenzione o i lavori degli ordini di servizio. Inoltre consente di associare i componenti alle sedi tecniche in cui sono installati.
- Gestione anagrafica tecnici: comprende le attività di generazione e aggiornamento delle informazioni sui tecnici, come i dati anagrafici, gli ordini di servizio in cui il tecnico è stato pianificato, gli interventi effettuati, etc..
- Gestione delle movimentazioni dei materiali: permette di gestire le informazioni sulle ubicazioni dei materiali, sullo stock per materiale disponibile presso cliente e sui resi.

4.2.8 Area Amministrativa-Direzionale

L'area Amministrativa-Direzionale comprende le componenti dedicate al supporto dei processi di gestione delle attività di carattere amministrativo/contabile. Nella catena del valore tipica di un'azienda manifatturiera questo tipo di processi sono considerati di supporto. Quest'area comprende inoltre i sistemi direzionali, utilizzati nel processo decisionale. Le componenti applicative sono le seguenti:

- *Contabilità;*
- *Gestione asset;*
- *Controllo di gestione;*
- *Gestione risorse umane;*
- *Sistemi direzionali.*

I processi supportati da queste componenti non sono compresi nel modello SCOR.

Contabilità

La componente Contabilità fornisce supporto al processo di gestione della contabilità e del bilancio aziendale. Supporta una serie di attività di contabilità adibite alla gestione economica dell'azienda. I processi supportati sono i seguenti:

- **Contabilità generale:** processo che si occupa di registrare i costi, i ricavi e i conti patrimoniali con il metodo della partita doppia e consente l'elaborazione del bilancio di esercizio secondo le normative vigenti.
- **Contabilità fornitori:** processo che riguarda l'insieme delle informazioni legate ai rapporti che l'azienda instaura con i propri fornitori. In questo processo vengono gestiti tutti i dati anagrafici dei fornitori, le condizioni di fornitura e i documenti scambiati che devono essere mantenuti e conservati.
- **Contabilità clienti:** comprende le attività legate alla gestione delle informazioni sui clienti e ai rapporti che vengono instaurati. Sono gestiti tutti i dati anagrafici dei clienti, le informazioni sui pagamenti e sulla banca, registrate le fatture, eseguiti blocchi su determinati clienti, etc..
- **Pagamenti e distinte per la tesoreria:** processo che si occupa della gestione dei pagamenti che l'azienda eroga ai propri fornitori. Può essere supportato da funzionalità di pagamento automatico di alcuni fornitori.
- **Gestione contabilità ai fini fiscali:** consente di gestire le regole e le modalità con cui le informazioni contabili sono gestite ai fini fiscali.

Gestione asset

La componente Gestione asset fornisce supporto al processo di gestione dei cespiti, che raggruppa l'insieme di informazioni riguardanti i valori materiali e immateriali facenti capo

all'azienda. Tramite questo processo di gestione è possibile inserire la vita utile del cespite, dall'ordine di acquisto o dall'acquisizione iniziale fino all'eliminazione, calcolare il valore degli ammortamenti e degli interessi ed effettuare una previsione dell'ammortamento. Gli applicativi a supporto permettono di gestire l'intero processo di gestione tramite le seguenti macro funzionalità:

- Acquisizione cespiti: funzionalità a supporto della creazione dei cespiti sia da acquisto con fornitore che mediante registrazione automatica in un conto di compensazione.
- Eliminazione cespiti: funzionalità che consentono di tracciare la vendita del cespite con ricavo, con e senza cliente.
- Capitalizzazione successiva: funzione di correzione dei costi di acquisto dei cespiti.
- Rivalutazione cespiti.
- Registrazione ammortamento: funzionalità che permette di registrare i costi di ammortamento relativi ai cespiti.

Controllo di gestione

La componente Controllo di gestione fornisce supporto al processo direzionale di controllo di gestione, che ha come obiettivo prioritario quello di aiutare i vertici aziendali a guidare l'impresa verso i propri obiettivi strategici e a compiere scelte funzionali alla creazione di valore economico. Tale processo utilizza diversi strumenti di contabilità generale, analisi di bilancio e contabilità analitica, oltre che budget e altre informazioni extra-contabili. Il concetto di controllo fa riferimento al sistema rappresentato in Figura 52, in cui è possibile descrivere quattro fasi fondamentali: programmazione dei risultati di una serie di azioni, misura dei risultati di queste azioni, verifica degli scostamenti tra risultati pianificati ed effettivi, introduzione di azioni correttive.

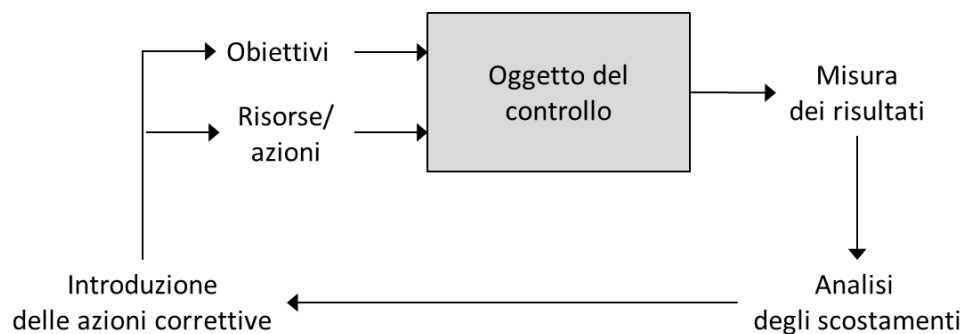


Figura 52 - Il ciclo di controllo (Azzone e Bertelè, 2007)

L'efficacia di un sistema di controllo di gestione è condizionata dall'esistenza di un sistema informativo in cui siano disponibili tutti i dati necessari provenienti da tutti i settori della struttura organizzativa.

Le funzionalità generali fornite dalla componente applicativa a supporto del processo sono le seguenti:

- Gestione delle voci di costo e di ricavo.
- Gestione dei centri di costo: funzionalità a supporto della pianificazione dei centri di costo, con possibilità di aggregazioni multiple e dinamiche, copia del budget degli anni precedenti, pianificazione degli indicatori statistici, dei ratei, etc..
- Gestione dei progetti interni: funzionalità per la gestione dei progetti e delle commesse come oggetti di imputazione e di accumulo di informazioni contabili e gestionali al fine di controllare l'andamento dei costi e dei ricavi relativi ad un particolare progetto.
- Reporting: produzione di report di sintesi e di analisi e confronti con i dati di budget ed analisi degli scostamenti.

Gestione risorse umane

All'interno delle organizzazioni le risorse umane rappresentano una vera e propria risorsa che va valorizzata e la sua gestione deve essere ottimizzata. Gestire le risorse umane significa applicare strumenti e tecniche e ricorrere a modelli applicativi per ottimizzare il rapporto tra le risorse professionali e gli obiettivi strategici da raggiungere. Al pari di ogni altro processo aziendale anche la gestione delle risorse umane è strettamente legata alla più generale strategia di impresa che viene opportunamente declinata in strategie per le risorse umane.

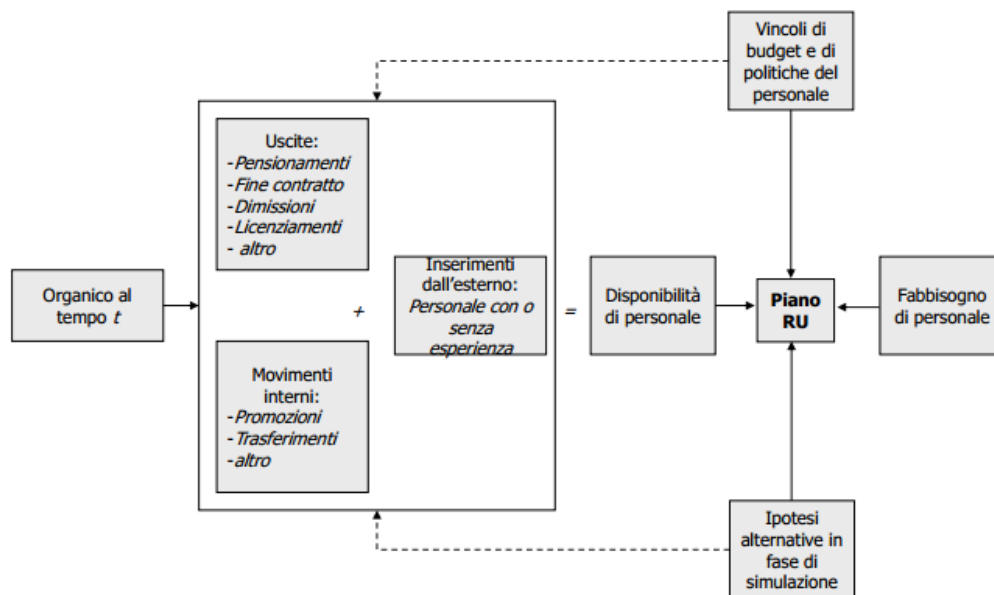


Figura 53 - Processo di gestione delle risorse umane

La componente applicativa fornisce supporto ai processi di gestione del capitale umano dell'azienda e alla sua valorizzazione. Tramite questa componente è infatti possibile gestire l'intero ciclo di vita delle risorse umane, dal reclutamento alla dimissione.

Il processo supportato si compone di diversi sotto processi:

- Processi amministrativi: fanno riferimento a tutte le informazioni di carattere amministrativo che riguardano il personale, come le anagrafiche, l'inquadramento, le indennità, lo stato giuridico, lo stato economico- previdenziale, etc..
- Gestione giuridica: processo di definizione di un piano organizzativo che, attraverso la raccolta di diversi tipi di informazioni, fornisce una visione completa del patrimonio delle risorse umane. Inoltre devono essere gestite le fasi giuridiche legate all'assunzione, al trasferimento e alla dismissione delle risorse.
- Rilevazione presenze e gestione assenze: si compone delle attività che riguardano la gestione delle presenze (orari di lavoro, calendario festività, etc.) e quella delle assenze (malattia, permessi, ferie, etc.).
- Gestione economica previdenziale/assistenziale: processo di gestione della parte stipendiale dei dipendenti, che si basa sulla definizione delle voci retributive e della gestione della componente previdenziale e assistenziale.
- Reclutamento e selezione: la fase di reclutamento permette alle organizzazioni di esprimere la propria domanda di lavoro e attivare nei propri riguardi l'offerta potenziale di lavoro. La fase di selezione comprende le attività volte ad individuare i lavoratori che meglio rispondono alle caratteristiche richieste.
- Formazione: processo che permette di rilevare e soddisfare il fabbisogno formativo necessario al sostegno degli obiettivi di sviluppo dell'organizzazione. La formazione ai dipendenti deve essere progettata, eseguita e infine valutata per essere efficace.
- Valutazione: processo di valutazione sulla base dei risultati attesi, che permette di individuare i punti di forza e di debolezza dell'individuo, al fine di definire azioni di accompagnamento e sviluppo.

Sistemi direzionali

La componente Sistemi direzionali fornisce supporto al management aziendale attraverso informazioni utili al processo decisionale che, da un punto di vista informativo, utilizza informazioni aggregate. Queste informazioni possono essere preventive o consuntive. Le prime si riferiscono a piani e budget ed esprimono obiettivi e traguardi. Le seconde derivano dai SI operativi che rilevano e memorizzano le attività. Conseguenza di tale natura del processo supportato, i SI direzionale devono necessariamente essere costruiti sopra i SI operativi, devono importare le informazioni con una periodicità eguale o minore alla periodicità del ciclo di controllo e devono trasformare i dati operativi secondo le regole di pianificazione e controllo.

I Sistemi direzionali devono soddisfare requisiti molto specifici e differenti dai SI operativi. In primo luogo devono privilegiare la consultazione, in quando il processo decisionale si basa sull'analisi dei dati. In secondo luogo questi sistemi devono permettere l'analisi delle serie

storiche, come ad esempio le vendite mensili. Lo schema della base di dati sottostante, detta data warehouse, va quindi strutturato in modo da permettere un'analisi storica e multidimensionale, secondo le diverse dimensioni che vengono utilizzate nel processo di controllo. Uno schema architetturale dei Sistemi direzionali è rappresentato in Figura 54.

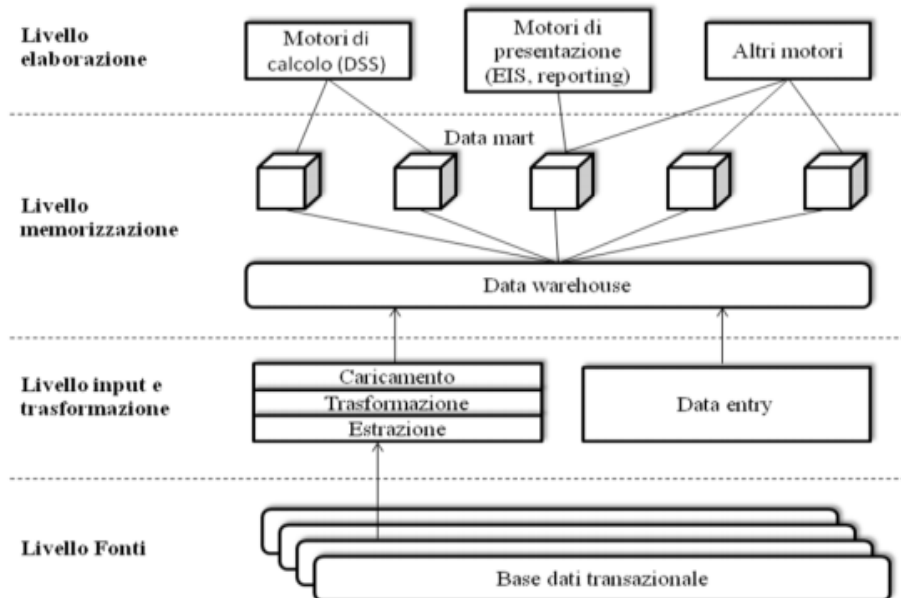


Figura 54 - Schema dei livelli di elaborazione di un sistema direzionale (Bracchi, Francalanci e Motta, 2010)

L'architettura di riferimento dei Sistemi direzionali si struttura in livelli⁷⁸ ben distinti e separati, di seguito descritti.

Livello 0: fonti

Le fonti standard dei SI direzionali sono le basi di dati operative, che includono dati anagrafici e dati dinamici. Questi ultimi, che registrano eventi, sono la fonte caratteristica degli indici memorizzati nel data warehouse. Gli indici elaborati derivano da una pluralità di fonti, come dai SI operativi delle vendite, della distribuzione, degli ordini di acquisto e dai sistemi contabili.

L'obiettivo ideale di un Sistema direzionale è quello di elaborare i valori estratti dai SI operativi in modo unitario da un sistema ERP. Anche nei casi in cui l'introduzione di un sistema ERP non è fattibile, devono valere alcune considerazioni fondamentali:

- tutte le basi di dati di SI di livello operativo sono potenziali fonti per i SI direzionali;

⁷⁸ Bracchi, Francalanci e Motta, 2010

- la qualità dei dati dei SI direzionali è funzione della qualità dei dati dei SI di livello operativo;
- a causa del grande numero dei tipi di dato dei SI di livello operativo, la progettazione dei SI direzionali può essere solo top-down, partendo cioè dalle variabili che il SI direzionale deve elaborare e individuando quindi le fonti informative corrispondenti.

Livello 1: trasformazione

La trasformazione comprende le elaborazioni attraverso le quali dalle registrazioni delle fonti (source data) si ottengono le registrazioni della base di dati direzionale (target data). Queste elaborazioni, dette ETL, sono tipicamente periodiche e includono una serie di controlli sulla qualità dei source data.

La fase di trasformazione è preceduta da quella di estrazione, che consiste nell'alimentazione del data warehouse attraverso le diverse fonti disponibili, sia interne che esterne all'organizzazione: integrazione diretta con altri moduli del SI, connessione diretta con i database, acquisizione di dati in formato XML (es. per contenuti web) e caricamento da file piatti (es. csv, txt). Una volta estratti i dati, la fase di trasformazione ha l'obiettivo di aggregare i dati raccolti e caricarli, con una periodicità stabilita, nel data warehouse.

Livello 2: memorizzazione

Il livello di memorizzazione comprende le operazioni eseguite dalle basi di dati che memorizzano le informazioni direzionali in una struttura orientata alla consultazione che è formata da varie tipologie di memorizzazione: operational data store, data warehouse e data mart. L'operational data store è una struttura di memorizzazione che rappresenta una semplice estrazione delle basi di dati operazionali; con data warehouse si intende invece una base di dati direzionale che può arrivare a coprire tutte le esigenze dell'azienda, strutturata secondo uno schema a stella finalizzato alla consultazione; i data mart sono più ridotti, costituiti da sottoinsiemi di informazioni estratte dal data warehouse che evitano interrogazioni dirette su quest'ultimo da parte degli utenti finali.

Secondo la definizione di Inmon⁷⁹, un data warehouse è una “*subject-oriented, integrated, time-variant (temporal), non volatile collection of summary and detailed data, used to support strategic decision-making process for the enterprise*”. Ne deriva che il successo di una soluzione di DataWarehousing e la sua capacità di soddisfare le diverse esigenze aziendali dipende dalla creazione di uno strato informativo in grado di riconciliare i dati provenienti dalle diverse fonti e strutturato in modo da ricalcare la realtà di interesse dell'ambiente interno ed esterno all'organizzazione.

⁷⁹ Inmon, 1997

Livello 3: elaborazione

Il livello di elaborazione è quello che deve permettere agli utenti finali di fruire delle informazioni contenute nel data warehouse. Questo avviene attraverso applicativi finalizzati alla presentazione e al calcolo delle informazioni memorizzate nelle basi di dati direzionali. Sono utilizzati tools specifici di supporto alla decisioni quali reporting, sistemi DSS e sistemi di data mining.

I sistemi di reporting hanno lo scopo di presentare, in un formato adatto, informazioni estratte dalle basi di dati. Il paradigma su cui si fondano i sistemi di reporting è costituito da tre macro-funzionalità:

- Definizione del dominio del sistema: definisce lo schema delle informazioni che il sistema deve elaborare (schema dei target data).
- Definizione del formato: traccia lo schema di visualizzazione delle informazioni che il sistema elabora, attraverso funzionalità di editing per costruire le pagine dei report.
- Gestione del calendario e della distribuzione: definisce chi riceve (o chi accede) quale informazione e in quale modo l'informazione è pubblicata.

I motori di calcolo e DSS (Decision Support System) sono dei sistemi software che mettono a disposizione dell'utente una serie di funzionalità di analisi dei dati e di utilizzo di modelli in maniera interattiva ed estremamente semplice. La funzione principale di questi sistemi è quella di estrarre in poco tempo e in modo versatile le informazioni utili ai processi decisionali per fornirle al management di alto livello dell'azienda.

I motori di analisi e data mining hanno la funzione di scoprire, in una base di dati, associazioni e relazioni non note a priori⁸⁰ o, in termini più generali, aiutare gli utenti finali ad estrarre informazioni utili al business dalle basi di dati. Gli obiettivi più comuni sono:

- identificare gruppi, strati o dimensioni presenti in un insieme di dati che mostrano una struttura non immediatamente comprensibile;
- individuare fattori che sono collegati ad un particolare fenomeno di interesse (root-cause analysis);
- prevedere con precisione delle variabili risposta di interesse.

Il processo di mining avviene attraverso un albero, che filtra i dati con un serie di passaggi in cui possono essere applicati vari metodi tra cui reti neurali, analisi cluster, analisi fattoriale e

⁸⁰ Del Ciello et al., 1999

regressione. Tutti questi metodi consentono agli utenti finali di prendere decisioni in maniera più efficace.

4.2.9 Area Collaborazione e comunicazione

L'area Collaborazione e comunicazione comprende le componenti applicative dedicate al supporto dei processi di collaborazione e gestione della conoscenza e alla comunicazione dell'azienda con l'esterno. Si divide in due componenti ben distinte:

- *Collaborazione e gestione della conoscenza;*
- *Comunicazione e collaborazione esterna.*

Le due componenti sono descritte di seguito, con tutti i dettagli e le specifiche funzionali.

Collaborazione e gestione della conoscenza

La componente Collaborazione e gestione della conoscenza si compone degli strumenti che permettono agli utenti dell'organizzazione di collaborare agevolmente e gestire in maniera strutturata la conoscenza. I cambiamenti significativi introdotti dalla globalizzazione e dalla concorrenza allargata, dall'emergere di nuovi modelli organizzativi e dall'evoluzione delle tecnologie ed in particolare dall'avvento del web 2.0 hanno fatto della gestione della conoscenza un problema chiave del management aziendale. In una società knowledge-based come quella in cui le aziende si trovano a competere oggi, la conoscenza rappresenta *“la sola risorsa significativa del nostro tempo”*⁸¹ e le organizzazioni devono avere le capacità per gestire il ciclo di vita della conoscenza, rappresentato in Figura 55.

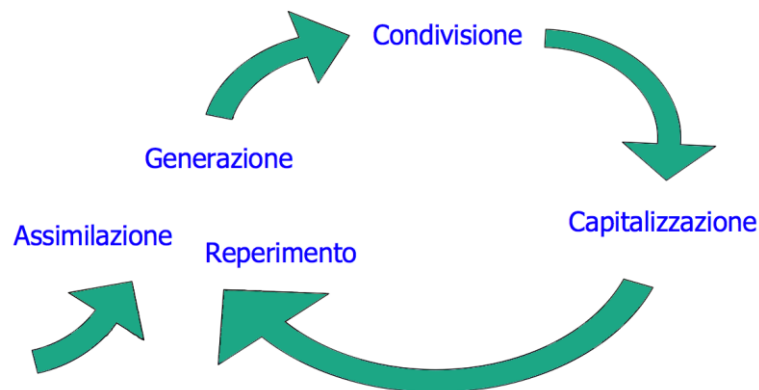


Figura 55 – Spirale della conoscenza (Nonaka e Takeuchi, 1995)

La conoscenza si divide principalmente in tacita ed esplicita. Delle due, la maggior parte della conoscenza globale appartiene agli individui e c'è una grossa difficoltà a condividere e

⁸¹ Drucker, 1999

capitalizzare l'esperienza e ciò che si conosce. In relazione a ciò un efficace sistema di Knowledge Management si ottiene dall'insieme di politiche gestionali, meccanismi organizzativi e tecnologie attraverso le quali l'organizzazione stimola e indirizza i comportamenti degli individui in termini di assimilazione e generazione, trasferimento e condivisione, capitalizzazione e riutilizzo della conoscenza⁸².

Le leve tecnologiche sono rappresentate dagli strumenti tecnologici di comunicazione, trasferimento e condivisione, che si possono raggruppare nei seguenti ambiti⁸³:

- *Social network e community*: comprende gli strumenti a supporto della gestione e creazione di relazioni e reti sociali e professionali. Gli strumenti relativi a questo ambito sono i blog, i bacheche, i wiki, strumenti di microblogging, social network, sistemi di ricerca esperti, etc..
- *Unified communication e collaboration*: comprende gli strumenti a supporto della comunicazione e collaborazione in modo integrato e indipendente dai mezzi attraverso infrastrutture e strumenti appositi. A quest'ambito appartengono strumenti di instant messaging, videoconferenza, coediting documentale, idea management, vari servizi di collaboration, etc..

Gli strumenti elencati servono per abilitare un'efficace gestione della conoscenza e la collaborazione tra gli individui. Ma la sola introduzione di questi strumenti non basta, è necessario invece attuare un profondo cambiamento organizzativo, che coinvolga tutta l'azienda.

Comunicazione e collaborazione esterna

La componente applicativa Comunicazione e collaborazione esterna ha l'obiettivo di rappresentare l'azienda verso il mondo esterno, composto dai clienti potenziali, partner e chiunque altro necessiti informazioni sull'azienda. Solitamente questa componente è costituita da un sito web aziendale che rappresenta il primo punto di contatto con il mondo esterno. Il sito web è composto da aree strettamente necessarie a far conoscere l'azienda:

- **Presentazione dell'azienda**: area costituita dalla presentazione generale dell'azienda, attraverso una descrizione, l'organigramma, la vision, la mission, il codice etico, le certificazioni acquisite, le sedi aziendali, le unità organizzative, etc..
- **Ricerca di personale**: area adibita a pubblicazioni di ricerca di nuovo personale e opportunità di lavoro in azienda.

⁸² Bartezzaghi, 2010

⁸³ Corso et al., 2008

- News: area dedicata alla diffusione di nuove notizie legate all'azienda, alla pubblicazione di comunicati stampa, esecuzione di convegni o corsi rivolti alla clientela.
- Extranet: rappresenta un area riservata dedicata ai soli possessori delle credenziali di accesso, fornitegli dall'azienda. A quest'area possono avere accesso eventuali partner commerciali.
- Presentazione prodotti: area dedicata alla presentazione dei prodotti venduti dall'azienda, con la possibilità di consultazione di un catalogo con tutte le specifiche e le funzionalità dei prodotti offerti al mercato.

La strutturazione di un sito web completo di ogni dettaglio permette all'azienda di mostrarsi in maniera efficace al mondo esterno e a chi si interessa del suo business e dei suoi prodotti. Con le tecnologie attuali è possibile costruire siti web intuitivi e facili da navigare, che tengano conto delle diverse caratteristiche dei dispositivi fissi e mobili. In una PMI manifatturiera lo sviluppo del sito web viene spesso affidato a società esterne, più capaci e all'avanguardia rispetto alle competenze possedute dai membri della funzione IT.

4.2.10 **Visione di sintesi delle aree applicative**

Il Portafoglio applicativo di un'azienda manifatturiera può essere schematizzato secondo differenti livelli di granularità. Una prima macro tassonomia, come già anticipato in precedenza, consiste nel suddividere le applicazioni sulla base dell'area di riferimento (*Source, Make, Deliver, etc.*). Aumentando il livello di dettaglio è possibile identificare ogni singolo modulo applicativo e mapparne le integrazioni e gli scambi informativi. La classificazione effettuata non necessariamente deve trovare corrispondenza in un equivalente numero di applicazioni distinte che realizzano le diverse funzionalità. Infatti le PMI manifatturiere spesso si dotano di sistemi gestionali caratterizzati da un'integrazione nativa di moduli funzionali non solo nelle singole aree ma anche tra aree applicative differenti.

Una visione di insieme che comprenda tutte le componenti applicative di ciascuna area è rappresentata in Figura 56.

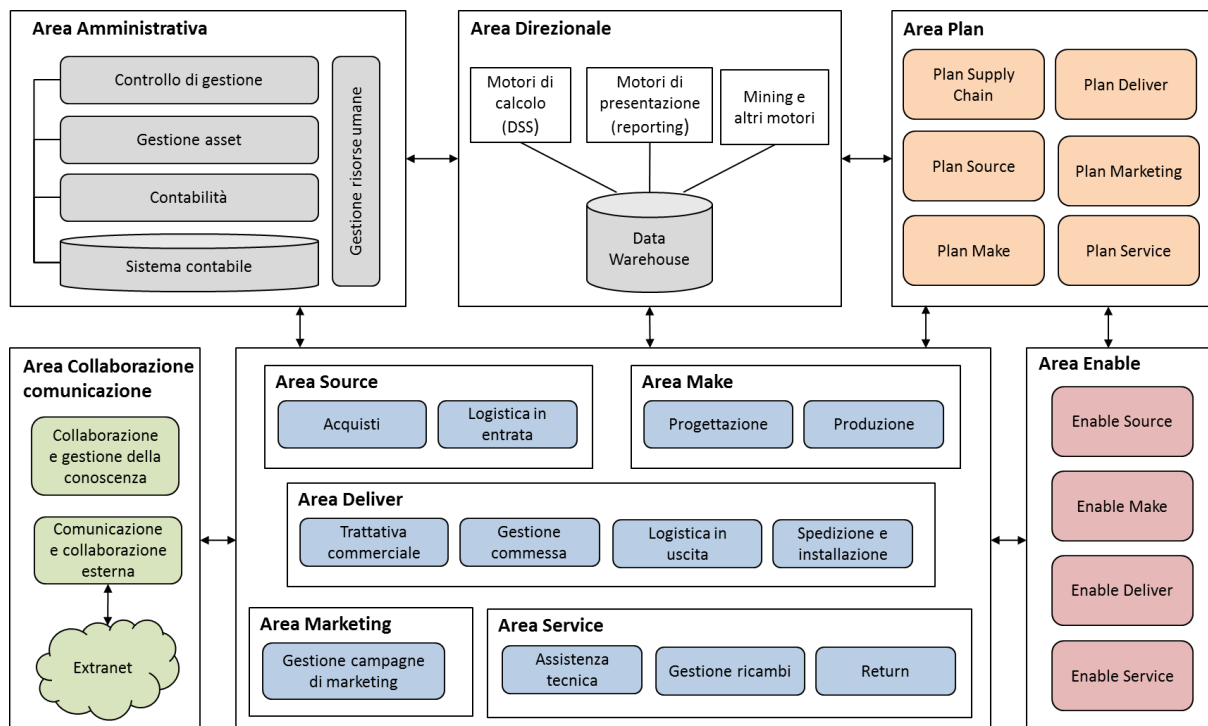


Figura 56 - Portafoglio applicativo

4.3 Patrimonio informativo

La gestione del Patrimonio informativo è un elemento del modello di maturità fortemente coinvolto nell'aderenza ai principi peculiari di un generico sistema informativo: univocità, aggiornamento in tempo reale, autenticità, integrità, disponibilità, riservatezza, del dato e dei documenti aziendali⁸⁴. Le ultime tre caratteristiche rientrano nel concetto più generale di sicurezza ICT, che viene così definita dalla normativa ISO: “l'insieme delle misure atte a garantire la disponibilità, la integrità e la riservatezza delle informazioni gestite da parte di un sistema informatico”.

Di seguito verranno illustrate le specifiche peculiarità che deve possedere il Patrimonio informativo e verrà sviluppato il tema della sicurezza dei dati e del SI nel suo complesso. Verrà inoltre trattato il tema della gestione dei documenti informatici.

4.3.1 Componenti del patrimonio informativo

Le principali caratteristiche del Patrimonio informativo riflettono due prospettive: quella della sicurezza del dato e della capacità di aderire ai principi di disponibilità, integrità, e quella

⁸⁴ Lombardia Informatica, 2010

dell'utente, relativa alla capacità dei SI di garantire la riservatezza, l'unicità del dato e la sua accessibilità e usabilità. Di seguito verranno descritte in dettaglio queste caratteristiche.

Disponibilità

Il sistema deve rendere disponibili a ciascun utente abilitato (interno o esterno) i dati ai quali ha diritto di accedere, nei tempi e nei modi previsti. La disponibilità di un dato ad un utente deve essere assicurata in modo ininterrotto durante tutto il periodo di tempo previsto. Il raggiungimento della completa disponibilità di un sistema informativo è strettamente legato alla robustezza del software e all'affidabilità delle apparecchiature informatiche e degli ambienti in cui sono collocate. Infatti il concetto di disponibilità riporta al processo Availability Management della metodologia ITIL, descritto in precedenza.

Integrità

Il sistema deve impedire l'alterazione diretta o indiretta dei dati, sia da parte di utenti e processi non autorizzati che a seguito di eventi accidentali. Per alterazione si intende l'aggiunta, la cancellazione o la modifica dei dati.

L'alterazione del dato può avvenire sia quando questo è memorizzato in supporti tecnologici che durante la trasmissione da una sorgente ad una destinazione. Le contromisure per ridurre al minimo le minacce sull'integrità del dato sono quindi molteplici e riguardano: le caratteristiche architettoniche delle basi di dati, i meccanismi di sicurezza adottati a livello di protocollo di rete e a livello applicativo, l'accesso ai sistemi informativi da parte degli utenti e i protocolli di comunicazione adottati. Insita nel concetto di integrità vi è la possibilità di verificare con assoluta certezza se un dato o un'informazione siano rimasti integri durante il loro trattamento. In relazione a ciò i sistemi che memorizzano informazioni e ne permettono la creazione, aggiornamento e cancellazione, devono essere dotati di opportuni meccanismi (es. file di log) che tengono traccia degli aggiornamenti delle basi di dati e permettono di ricostruire la storia di un dato, indicando i dettagli di tutte le modifiche effettuate (utente della modifica, data della modifica, valore precedente del dato, etc.). Nelle PMI manifatturiere, dove i sistemi gestionali si occupano di trattare la maggior parte delle informazioni, questi file di log sono intrinseci nel sistema e, a diversi livelli di dettaglio, tengono traccia di tutte le modifiche ai dati effettuate.

Unicità

L'unicità del dato è ottenuta quando tutte le elaborazioni di un sistema condividono uno e un solo valore per una data informazione. Questa caratteristica è un requisito importante in quanto dati replicati incrementano la possibilità di propagazione degli errori all'interno dei processi operativi. Da un punto di vista applicativo il concetto di unicità si ottiene con la

presenza di una base di dati unica, che può essere unica fisicamente o unificata mediante servizi di replica automatica.

Il concetto di unicità è intrinseco nei sistemi ERP che, attraverso una base di dati unica, garantiscono la sincronizzazione dei dati, la non ridondanza e la tracciabilità degli aggiornamenti. La sincronizzazione non è invece possibile nelle “architetture a isole”, dove ogni sistema ha una propria base di dati separata e i dati sono sincronizzati attraverso periodiche operazioni di allineamento che causano sfasamenti e ridondanze nei dati.

Riservatezza

Il sistema deve impedire a chiunque di ottenere o dedurre, direttamente o indirettamente, informazioni che non è autorizzato a conoscere. Riguardo a ciò la normativa sulla privacy⁸⁵ identifica precise misure minime a livello informatico ed organizzativo per garantire la riservatezza dei dati personali quando questi sono trattati con sistemi elettronici. Nella prima parte della normativa vengono descritte alcune disposizioni generali valide per tutti i soggetti, in mancanza delle quali non è possibile effettuare alcun tipo di trattamento:

- *Principio di liceità*: i trattamenti sono leciti solo se eseguiti nel rispetto delle norme dettate dal codice.
- *Principio di proporzionalità*: i tipi di dati e il genere di operazioni che possono essere svolte per pubblicarli o diffonderli devono essere pertinenti e non eccedenti rispetto alle finalità perseguite.
- *Principio di necessità*: esclusione o minimizzazione dell’eventuale utilizzo di dati personali qualora le finalità pubbliche possono essere perseguite anche senza dati personali o identificativi.
- *Principio di conservazione*: i dati devono essere considerati secondo modalità e forme che consentano l’identificazione dell’interessato per il periodo strettamente necessario al raggiungimento delle finalità per le quali sono stati raccolti, e provvedere alla loro successiva cancellazione.

Per garantire la riservatezza devono essere presi accorgimenti tecnici ed organizzativi prima di iniziare qualsiasi trattazione, in modo da ridurre al minimo i rischi di: distruzione o perdita dei dati, accesso non autorizzato, trattamento non consentito e trattamento non conforme alle finalità della raccolta.

⁸⁵ D.lgs.196/2003

Accessibilità e usabilità

Per accessibilità si intende la caratteristica dei sistemi di permettere l'inserimento e la consultazione agevole e leggibile dei dati da esso gestiti. L'usabilità viene invece definita dall'ISO come “*l'efficacia, l'efficienza e la soddisfazione con le quali determinati utenti raggiungono determinati obiettivi in determinati contesti*”. In pratica definisce il grado di facilità e soddisfazione con cui si compie l'interazione tra l'uomo e uno strumento.

Per garantire un certo livello di accessibilità un applicativo deve rispondere ad una serie di principi generali legati all'interazione con l'utente. In primo luogo i dati devono essere facilmente reperibili dai soggetti che li richiedono. Questo significa presentarli sotto forma di entità e relazioni che sono facilmente intuibili dagli operatori che li utilizzano. In secondo luogo, per favorire la velocità e l'immediatezza nel reperimento delle informazioni derivate dai dati, è utile visualizzare le informazioni in forma sintetica e, se necessario, permettere di accedervi in dettaglio. Come ultimo è importante che gli tutti gli utenti abbiano la possibilità di consultare rapidamente le informazioni utili allo svolgimento delle proprie attività.

Alcuni dei principi di accessibilità sono legati al più generale concetto di user experience, a cui può essere associata l'usabilità. Per user experience si intende l'esperienza che un utente prova quando interagisce con un applicativo software. Le applicazioni con una buona user experience sono progettate pensando agli utenti che le utilizzeranno e creano in loro un certo livello di partecipazione e coinvolgimento⁸⁶. Per creare questo effetto è necessario che l'applicazione risponda ad una serie di caratteristiche basilari:

- *Reattività*: è necessario fornire agli utenti dei feedback che gli consentono di capire se l'azione eseguita sia stata effettivamente messa in atto. Dare continuamente dei feedback consente di accompagnare l'utente verso il raggiungimento del suo obiettivo e rende più confidenziale l'interazione con l'applicazione.
- *Elevate prestazioni*: avere prestazioni elevate consente ad un applicativo di rispondere velocemente alle richieste degli utenti.
- *Intuitività*: misura se l'esecuzione di operazioni da parte di un utente sia ovvia e non confusionale. Applicazioni intuitive permettono agli utenti di rimanere concentrati sull'obiettivo finale, facilitano la partecipazione e non riducono la produttività.
- *Consistenza interna*: le applicazioni devono permettere agli utenti che le utilizzano di eseguire processi simili allo stesso modo, fornendo interfacce simili.

⁸⁶ Anderson et al., 2010

- *Consistenza esterna*: le applicazioni devono risultare familiari agli utenti rispetto ad altre applicazioni che utilizzano abitualmente, in modo da diminuire la curva di apprendimento.
- *Attendibilità*: le applicazioni devono fornire un certo livello di fiducia agli utenti in termini di consistenza delle informazioni, sicurezza e attendibilità dei contenuti.

Ogni tipo di applicazione deve rispondere ai requisiti appena descritti. Ovviamente questi aspetti devono essere opportunamente bilanciati con il fatto che si stanno trattando dati e informazioni aziendali e gli utenti utilizzano le applicazioni per svolgere il proprio lavoro.

4.3.2 Gestione della sicurezza

La sicurezza nei sistemi informatici è l'insieme delle misure organizzative e tecnologiche tese ad assicurare ad ogni utente autorizzato (e a nessun altro) l'accesso a tutti e soli i servizi previsti per quel particolare utente, secondo le modalità e i tempi previsti⁸⁷. Il problema della sicurezza deve prendere in considerazione diversi tipi di minacce dalle quali è necessario difendersi, rappresentate in Figura 57.

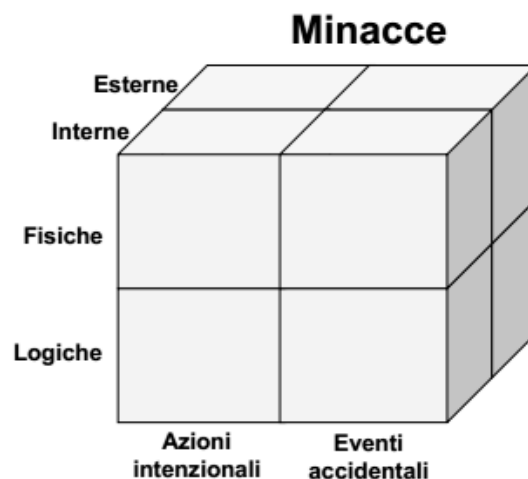


Figura 57 - Tipologie di minacce alla sicurezza e loro provenienza

Possono infatti verificarsi eventi che portano ad una modifica della configurazione fisica del sistema informativo. Ne sono un esempio il furto di calcolatori, i danneggiamenti intenzionali, eventi accidentali (danneggiamenti hardware, interruzione energia elettrica, etc.). Oppure possono verificarsi eventi che portano ad una modifica della logica di funzionamento del SI. Ne sono un esempio la sottrazione di dati, l'installazione di software non autorizzato, la creazione di punti di accesso, etc.. Le funzionalità di sicurezza che impediscono il verificarsi

⁸⁷ Ardagna et al., 2006

di questi eventi sono discusse nel paragrafo dedicato alla sicurezza del Portafoglio Infrastrutturale.

In ambito aziendale i Sistemi Informativi possiedono delle vulnerabilità intrinseche, in quanto sono costituiti da applicazioni cooperanti che risiedono su più nodi elaborativi (elaborazione distribuita) e il patrimonio informativo è unitario ma ospitato su più nodi di elaborazione (base di dati distribuita). È quindi necessario attuare delle opportune politiche di sicurezza che definiscono le linee guida per l'impostazione della sicurezza. Ad esse seguono i meccanismi di sicurezza, costituiti da un insieme di dispositivi, hardware e software che realizzano le politiche stabilite. Lo scopo principale è riuscire a progettare un'architettura che, attraverso la migliore combinazione di diversi elementi, permetta di raggiungere il livello di sicurezza globale desiderato. Le politiche di sicurezza e i conseguenti meccanismi adottati hanno lo scopo principale di allineare la sicurezza delle informazioni alla più generale sicurezza attesa dal business ad assicurarsi che tale sicurezza sia gestita in maniera efficace in tutte le attività eseguite. Le politiche di sicurezza vengono definite nel processo di Gestione della Sicurezza IT, descritto in precedenza.

Per garantire un certo livello di sicurezza devono essere identificate delle misure minime. Esse rappresentano le misure tecniche, informatiche, logistiche, procedurali ed organizzative che costituiscono il livello minimo di sicurezza richiesto per proteggere i dati dai potenziali rischi. L'individuazione delle misure di sicurezza da adottare dipende dalla natura del dato trattato in modo tale che più il dato è "sensibile" più elevato dovrà essere il livello di sicurezza da adottare.

La gestione dell'utenza

Un aspetto molto rilevante per il processo di gestione della sicurezza è rappresentato dalla gestione degli utenti ai quali è permesso l'accesso al sistema. A questo aspetto, ed in particolare all'autenticazione dell'utente, sono legate le tematiche di integrità e riservatezza discusse in precedenza. Il processo di gestione dell'utenza e, più in generale, dell'identità degli utenti è rappresentato in Figura 58. Adottando un processo così strutturato è possibile gestire in maniera efficace l'identità degli utenti, intesa come *"le informazioni che consentono di determinare, direttamente o indirettamente, gli elementi identificativi di utenti che interagiscono con i sistemi informatici e la titolarità ad eseguire determinate funzioni informatiche"*⁸⁸.

⁸⁸ Lombardia Informatica, 2010



Figura 58 - Processo di gestione dell'identità degli utenti (Lombardia Informatica, 2010)

Un processo robusto e strutturato deve rispondere ad una serie di principi basilari in relazione alle utenze. In primo luogo è necessario autenticare tutti gli agenti prima di permettere loro di aprire un canale di comunicazione o di accedere alle informazioni. Una persona può essere identificata attraverso una o più delle seguenti caratteristiche:

- *Something you know*: un'informazione che essa conosce (es. una password).
- *Something you have*: un oggetto che essa possiede (es. una carta magnetica).
- *Something you are*: una sua caratteristica fisica (es. impronta digitale).

In secondo luogo è possibile utilizzare diversi tipi di autenticazione, in base alla riservatezza e sensibilità delle informazioni a cui è necessario accedere:

- *Autenticazione semplice*: avviene attraverso l'utilizzo di username e password.
- *Autenticazione robusta*: avviene tramite sistemi di One Time Password, sistemi di challenge-response e dispositivi personali (token).

L'autenticazione permette quindi di verificare la licenza d'uso dell'identificativo. Ad essa segue la fase di autorizzazione, che verifica se l'agente è autorizzato o meno a svolgere la funzione richiesta. Questo controllo può essere effettuato a livello di sistema operativo, a livello di programmi software o a livello di base di dati. I sistemi ERP implementano nativamente questi controlli grazie alla caratteristica di modularità che permette di limitare l'accesso solo a determinati moduli applicativi o a determinate funzionalità. Il livello di dettaglio dipende strettamente dal sistema.

4.3.3 Gestione dei documenti informatici

Il processo di gestione dei documenti informatici è strettamente legato al concetto di dematerializzazione, che consiste nella progressiva sostituzione dei documenti cartacei con documenti informatici. Per documenti cartacei si intendono tutti i documenti prodotti durante

il normale svolgimento delle attività operative come ordini, fatture, conferme d'ordine e altri. La completa dematerializzazione dei documenti può essere ottenuta attraverso la digitalizzazione dei documenti cartacei attualmente in uso e la definizione di nuovi processi amministrativi basati esclusivamente su documenti informatici. L'obiettivo strumentale è quello di far circolare le informazioni invece della "carta" mentre da un punto di vista strategico il tentativo è quello di creare un'amministrazione digitale. Con questo termine si intende un'amministrazione in cui i processi prevedono l'impiego delle tecnologie dell'informazione con obiettivi di recupero di efficienza, minori costi e aumento della qualità dei servizi. In relazione a questi obiettivi è necessario rispettare le norme indotte dal Codice dell'Amministrazione Digitale (CAD)⁸⁹, che hanno valenza per tutti i tipi di documenti. La normativa in questione si riferisce principalmente alle amministrazioni pubbliche ma negli ambiti riguardanti i documenti informatici ha valenza anche per il settore privato. In particolare sono normate le modalità di formazione dei documenti, le firme elettroniche e i certificati e i requisiti per la conservazione e le trasmissioni informatiche di documenti. Di seguito verranno illustrati alcuni aspetti tecnici ed amministrativi indotti dal CAD, rimandando al codice stesso per una lettura più approfondita.

La firma digitale e la gestione dei certificati di firma

Per le modalità di firma elettronica e la gestione dei certificati qualificati la normativa CAD impone delle regole sul valore probatorio del documento informatico a cui è stata apposta una firma elettronica. Se la firma ha un certificato valido, applicata al documento ha un valore probatorio che permette di assicurare la qualità, sicurezza, integrità e immodificabilità dei dati. La normativa definisce anche le regole che disciplinano la firma digitale, che deve essere riferita ad un solo soggetto e al documento a cui è apposta e deve avere un certificato qualificato.

La conservazione sostitutiva

Il CAD definisce i requisiti per la conservazione sostitutiva dei documenti informatici che consente di archiviare legalmente per diversi anni documenti in formato elettronico. È infatti necessario poter identificare in maniera certa il soggetto che ha formato il documento e l'area organizzativa di riferimento. La conservazione deve garantire l'integrità, la leggibilità e la reperibilità del documento nel tempo. A questo scopo è necessario apporre una firma digitale al documento da conservare in modo da garantire il "non ripudio", ovvero la certezza dell'identità del soggetto che ha creato il documento e che le informazioni non siano state manipolate. Contestualmente alla firma digitale è necessario inserire anche un riferimento

⁸⁹ D.Lgs. 82 del 07/03/2005

temporale ad attestare il momento in cui viene apposta la firma. Alla firma segue l'indicizzazione del documento nel sistema, a cui vengono associati una serie di metadati necessari alle ricerche future.

Infine il sistema di gestione dei documenti informatici deve essere gestito da un responsabile che opera in intesa con il responsabile del trattamento dei dati personali, con il responsabile del protocollo informatico e con il gestore dei flussi documentali.

4.4 Portafoglio infrastrutturale

Il Portafoglio Infrastrutturale di un Sistema Informativo di un'azienda è costituito da una serie di strumenti e tecnologie per il trattamento, l'archiviazione dei dati e la produzione di informazioni. La sua importanza è rilevante in quanto costituisce una piattaforma trasversale e condivisa da cui dipendono i servizi applicativi di supporto ai processi aziendali. La progettazione dell'infrastruttura deve garantire un servizio continuo e in grado di far fronte ad eventi accidentali che ne interrompono la continuità. È collegato ai più generali processi di Business Continuity e Disaster Recovery e in particolare ne implementa le scelte effettuate. È inoltre legato al tema della sicurezza dei Sistemi Informativi in quanto realizza i meccanismi di sicurezza attraverso strumenti ed architetture specifiche (es. firewall).

Di seguito verranno illustrati brevemente i componenti relativi al Portafoglio Infrastrutturale, rimandando al documento “*Linee Guida Regionali per i Sistemi Informativi degli Enti Erogatori*”⁹⁰ l'approfondimento dettagliato di ogni componente. Le tematiche trattate sono le seguenti:

- *Connessioni e apparati di rete;*
- *Sistemi di elaborazione (server e client);*
- *Sistemi di storage;*
- *Sicurezza;*
- *Telecomunicazioni;*

4.4.1 Connessioni e apparati di rete

Le connessioni e gli apparati di rete forniscono un servizio di trasferimento dei dati in un'architettura distribuita ad una popolazione di utenti più o meno ampia. Le architetture moderne sono composte da reti locali (LAN) interconnesse che comunicano tra loro. Una LAN può essere definita come un “*sistema di comunicazione tra apparecchiature indipendenti entro un'area limitata che utilizza un canale fisico ad alta velocità con basso*

⁹⁰ Lombardia Informatica, 2010

*tasso di errore*⁹¹. Le LAN sono sistemi caratterizzati da un'elevata modularità ed espandibilità e possono evolvere nel tempo sia nella configurazione (aumento del numero di stazioni supportate e dell'area geografica coperta) che nella tecnologia (aumento della velocità della rete).

Il principale aspetto che differenzia le diverse LAN è la topologia di rete, ovvero la struttura di connessione degli utilizzatori che determina le modalità di trasmissione delle unità informative. Le LAN possono quindi essere classificate in base a una delle tre topologie principalmente utilizzate: bus, anello e stella, come mostrato in Figura 59.

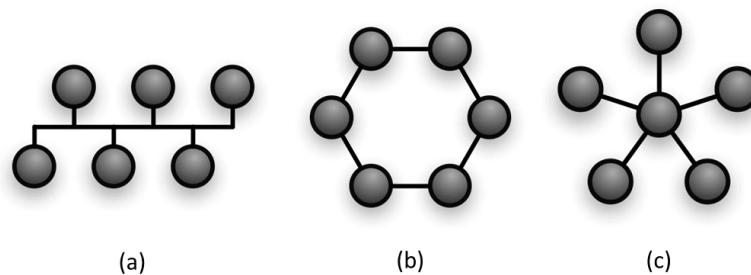


Figura 59 - Principali topologie di LAN: bus (a), anello (b) e stella (c)

Per garantire un'ampia diffusione della tecnologia, il IEEE (Institute for Electrical and Electronics Engineers) ha definito gli standard delle reti LAN sotto il nome di progetto IEEE 802. In esso sono definite le diverse architetture di reti locali con nomenclatura 802.x. Tra i diversi standard definiti quello più diffuso è il 802.3 che rappresenta le reti Ethernet, costituite da una topologia a bus. Questo standard è in continua evoluzione e attualmente si è arrivati alla tipologia Gigabit Ethernet.

4.4.2 Sistemi di elaborazione

L'architettura di elaborazione specifica i ruoli con cui i sistemi hardware interagiscono al fine di compiere elaborazioni. A questo livello rientrano le postazioni di lavoro utente e i sistemi di elaborazione server side, che interagiscono nelle architetture client-server. Le configurazioni utilizzabili per la suddivisione degli strati di presentazione, logica applicativa e gestione dei dati tra client e server sono rappresentati in Figura 60. Esse vanno dall'estremo del "fat client", in cui la maggior parte degli strati è concentrata sul client e il server svolge servizi di elaborazione della base di dati, all'estremo del "thin client", in cui il client esegue solo lo strato di presentazione.

⁹¹ Pattavina, 2007

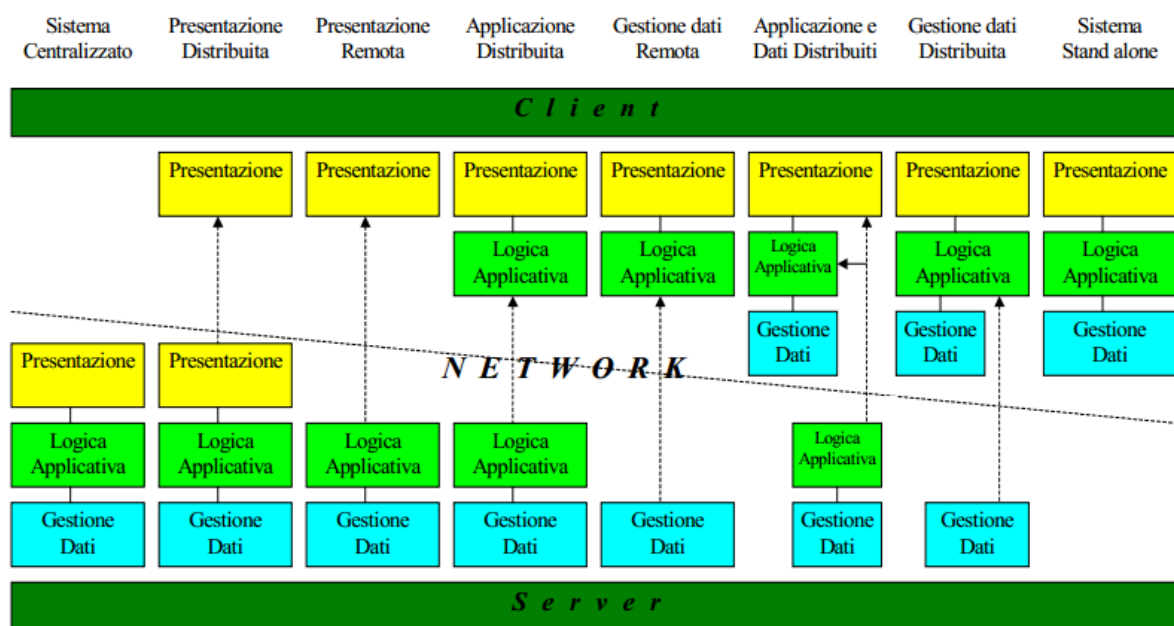


Figura 60 - Opzioni di architettura client-server (Bracchi, Francalanci e Motta, 2010)

Attualmente esistono tecniche di virtualizzazione che permettono di avere una rappresentazione logica di risorse, non limitata da vincoli fisici. Attraverso un unico sistema fisico è infatti possibile creare una molteplicità di risorse virtuali gestite come se fossero una sola. I cambiamenti e gli aggiornamenti possono essere effettuati in modo dinamico sull'intera infrastruttura. In questo modo si ottiene l'indipendenza dall'hardware con la possibilità di migrare le macchine virtuali su un qualsiasi server fisico.

Un'architettura di elaborazione deve garantire alcuni requisiti fondamentali⁹² che permettono di mantenere elevate le prestazioni del sistema:

- *Tempo di risposta*: misura l'intervallo di tempo intercorrente fra l'invio della richiesta al server da parte del client e la ricezione della risposta.
- *Scalabilità*: misura il carico di elaborazione che un sistema server è in grado di svolgere e viene espressa in transazione equivalenti per secondo.
- *Disponibilità*: misura la percentuale di tempo in cui il sistema è in grado di svolgere le proprie funzioni.

4.4.3 Sicurezza

La gestione della sicurezza aziendale ha un'importanza fondamentale all'interno dei sistemi distribuiti. Ogni dispositivo connesso in rete, se non gestito in modo corretto, è una potenziale

⁹² Bracchi, Francalanci e Motta, 2010

minaccia per la sicurezza dell'intera rete. Esiste infatti un insieme molto ampio di tecniche di attacco ad un sistema informatico che sfruttano debolezze tecniche di progetto o implementazione e procedure di gestione inadeguate o inapplicate. Per rendere il sistema sicuro è necessario utilizzare una serie di tecnologie e regole che hanno l'obiettivo finale di salvaguardare informazioni e utenti del SI aziendale.

Le misure di protezione possono essere realizzate a qualsiasi livello del modello *Open Systems Interconnection* (OSI)⁹³ di Figura 61, e più basso è il livello a cui si opera e più la misura di sicurezza sarà generica e non specifica.



Figura 61 - Il modello OSI

Generalmente però le funzioni di sicurezza sono implementate su due livelli:

- *Protocolli di rete*: si ottiene automaticamente la protezione di tutti i dati trasportati nei pacchetti ma risulta molto difficile distinguere tra i dati generati da applicazioni diverse o da utenti diversi.
- *Applicativo*: si ottiene modificando le applicazioni utilizzate aumentando le funzionalità e i controlli sulla sicurezza.

Un esempio di sicurezza a livello di rete è data dai firewall, che sono sistemi di difesa perimetrale posizionati tra due reti per discriminare il traffico in transito. Solitamente viene

⁹³ ISO, 1978

usato per proteggere una rete privata da attacchi provenienti dall'esterno attraverso il controllo che i pacchetti in entrata o in uscita dalla rete siano in linea con le politiche di sicurezza aziendale e non possano causare danni ai sistemi interni.

Oltre al firewall esistono altre misure di sicurezza sia a livello di rete che a livello applicativo che consentono di aumentare la sicurezza del sistema.

4.4.4 **Telecomunicazioni**

Un servizio di telecomunicazione si può definire come “*un insieme di procedure che, una volta attuate, rendono possibile trasportare e utilizzare a distanza informazioni*”⁹⁴. Queste informazioni che viaggiano su una rete di telecomunicazione possono essere di più tipi (informazioni dati, vocali, immagini ,etc.) e in base alla loro natura si diversificano i tipi di servizio disponibili. In generale è però possibile classificare i diversi tipi di informazione in tre grandi categorie:

- *Voce*: comprende tutti i tipi di informazione che vengono percepiti dall'orecchio umano.
- *Video*: comprende tutti i tipi di informazione che vengono percepiti dall'occhio umano, come le immagini.
- *Dati*: include tutti i tipi di informazione che per loro natura sono rappresentati per mezzo di informazioni binarie e che non rientrano nelle due categorie precedenti, come i messaggi di posta elettronica.

A seconda della natura delle informazioni trasportate, un servizio si distingue in monomediale, in cui viaggia un solo tipo di informazione, e multimediale, in cui i tipi di informazione trasportati sono almeno due.

Uno dei documenti più importanti nell'ambito della definizione dei servizi di telecomunicazione è la raccomandazione numero I.211 dell'ITU-T⁹⁵ [I.211] che fornisce una tassonomia dei servizi di telecomunicazione, riportata in Figura 62.

⁹⁴ Pattavina, 2007

⁹⁵ International Telecommunication Union – Telecommunication Standardization Bureau

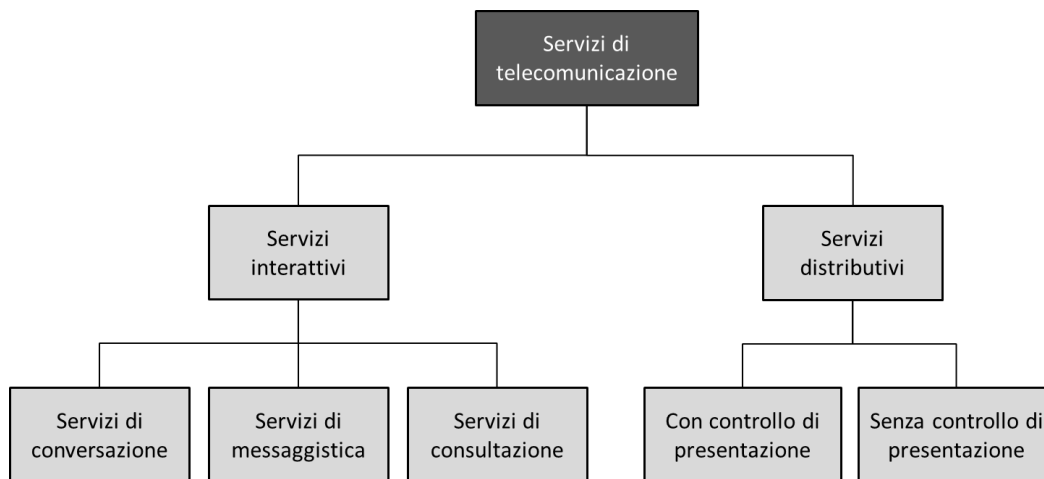


Figura 62 - Tassonomia dei servizi di telecomunicazione (ITU-T, 1993)

I servizi di telecomunicazione si dividono in interattivi e distributivi. I primi consentono un'interazione tra sorgente e destinazione dei messaggi informativi nell'ambito della comunicazione, mentre nei servizi distributivi la sorgente di informazione agisce indipendentemente dal comportamento della destinazione. I servizi interattivi a loro volta si suddividono in:

- *Servizi di conversazione*: l'interazione tra sorgente e destinatario avviene in tempo reale con un ritardo di trasferimento che dipende dallo specifico servizio. Ne sono un esempio la telefonia, la videoconferenza, etc..
- *Servizi di messaggistica*: lo scambio di informazione tra sorgente e destinazione avviene in tempo differito. Un esempio tipico è la posta elettronica.
- *Servizi di consultazione*: consentono il reperimento di informazioni presso centri di servizio tramite opportune procedure di consultazione. Un esempio sono i video on-demand.

I servizi distributivi invece consentono la diffusione di informazioni generate da una sorgente ad un numero arbitrario di utilizzatori. Un servizio distributivo si differenzia in:

- *Servizio senza controllo di presentazione*: gli utenti non possono controllare l'ordine di presentazione delle informazioni ricevute. Ne sono un esempio tutti i servizi televisivi di tipo diffusivo.
- *Servizio con controllo di presentazione*: gli utenti hanno la possibilità di controllare l'ordine di presentazione delle informazioni ricevute.

Tra gli apparati di telecomunicazione, in questa componente vengono considerati tutti gli apparati di telefonia a supporto della comunicazione all'interno di un'azienda, dalla telefonia fissa agli apparati mobili, fino ai sistemi VoIP.

4.5 Progettazione dello strumento di rilevazione della maturità: struttura e criteri di misura adottati

Per valutare la maturità è stato sviluppato uno strumento ad hoc al fine di rendere operativa l'applicazione del modello e poter giungere ad una valutazione quantitativa delle diverse configurazioni di maturità. Durante la progettazione si è cercato di rendere lo strumento il più comprensibile possibile, in modo da facilitarne il suo utilizzo. Viene di seguito ripresa la struttura del modello che, seppur derivata dal Modello per i Sistemi Informativi degli Enti Erogatori Lombardi, presenta alcune caratteristiche di diversità.

Per ognuna delle componenti della Gestione operativa, del Portafoglio applicativo e del Portafoglio infrastrutturale, la maturità viene misurata in ottica multidimensionale, considerando:

- Il livello funzionale: valuta la copertura funzionale o l'allineamento processi-applicazioni, che permetta di verificare se la componente applicativa riferita ad un determinato processo fornisce un supporto completo a tutte le sue attività.
- Il livello di diffusione: valuta l'intensità di diffusione rilevabile in funzione dei potenziali utenti, data una determinata estensione funzionale.
- Il livello di presidio: misura l'intensità del supporto organizzativo agito sulla singola componente, in termini di ruoli presenti, sia di tipo tecnico-operativo che di gestionale-strategico e di attività presidiate.
- Il livello tecnologico: valuta l'integrazione e la coerenza evolutiva della componente rispetto al contesto in cui si colloca e allo stato dell'arte.

Ogni dimensione è stata "tarata" in base all'ambito di appartenenza della componente. Viene di seguito descritto lo strumento di rilevazione per il Portafoglio applicativo, da prendere come esempio generale. Nella dimensione funzionale di tale ambito viene indicata la checklist dei requisiti funzionali necessari a supportare il processo di riferimento. Vengono inoltre indicati, per ogni livello, i requisiti funzionali che, se soddisfatti, permettono di posizionarsi su un livello piuttosto che su un altro. In figura 63 viene mostrata una rappresentazione significativa, tratta dallo strumento di rilevazione.

Componenti	Dimensioni	Metrica	Checklist requisiti	Livello maturità			
				Livello 1	Livello 2	Livello 3	Livello 4
Progettazione	Funzionale	Verifica delle funzionalità presenti per livello di evoluzione indicato Ciascun livello di evoluzione aggiunge funzionalità al precedente secondo quanto indicato	*Progettazione geometrica del prodotto in 2D *Progettazione geometrica del prodotto in 3D *Progettazione ingegneristica del prodotto (CAE) *Progettazione di processo (CAM, CAPP) *Gestione dei dati del prodotto: gestione delle versioni dei disegni e delle parti, gestione check-in, gestione check-out, gestione dei permessi utente, meccanismi di lock-unlock *Supporto al processo di gestione delle modifiche: valutazione delle conseguenze, notifica delle variazioni, workflow di avanzamento, associazione	*Progettazione geometrica del prodotto in 2D *Gestione dell'anagrafica materiali: - Creazione manuale anagrafica materiali partendo dal disegno tecnico (gestione collegamento anagrafica/disegno) - Creazione e gestione cicli di lavoro del materiale *Gestione dei	*Progettazione geometrica del prodotto in 3D *Gestione dell'anagrafica materiali: - Creazione automatica anagrafica materiali partendo dal disegno tecnico - Gestione evoluta attributi di anagrafica: definizione attributi custom e assegnazione alle classi, gestione attributi evoluti (pesi, costi, prestazioni, ecc.), valorizzazione mediante regole e valori derivati *Funzionalità di catalogazione componenti: gestione della	*Gestione dei dati del prodotto: gestione delle versioni dei disegni e delle parti, gestione check-in, gestione check-out, gestione dei permessi utente, meccanismi di lock-unlock *Gestione avanzata della distinta base: gestione delle versioni, gestione dei tipi distinta (as designed, as planned, ecc.), generazione di viste di default per utente, gestione viste multiple simultanee *Supporto al processo di gestione della modifica:	*Progettazione ingegneristica del prodotto (CAE) *Progettazione di processo (CAM, CAPP) *Funzionalità di gestione dei processi e dei progetti di progettazione: notifica di cambiamenti di stato, firma elettronica per la promozione o retrocessione dei progetti, funzionalità di evidenziazione di ritardi nel progetto *Generazione di reportistica: interazione con la gestione

Figura 63 - Esempio della dimensione funzionale del Portafoglio applicativo

Della dimensione diffusione del Portafoglio applicativo, mostrata in Figura 64, viene utilizzata come metrica, per ogni livello di maturità, la percentuale di utenti target attivi a sistema sul totale degli utenti.

Componenti	Dimensioni	Metrica	Checklist requisiti	Livello maturità			
				Livello 1	Livello 2	Livello 3	Livello 4
	Diffusione	DS1 = #utenti target attivi sul sistema / #utenti target teorici	*utenti target teorici = utenti che eseguono acquisti da fornitori	0<DS1<30%	30%<DS1<50%	50%<DS1<70%	70%<DS1<100%

Figura 64 - Esempio della dimensione *diffusione* del Portafoglio applicativo

Per la dimensione presidio, mostrata in Figura 65, vengono utilizzate due metriche: le figure organizzative necessarie al presidio della componente applicativa e le attività che rientrano nel concetto generale di presidio di una componente applicativa.

Componenti	Dimensioni	Metrica	Checklist requisiti	Livello maturità			
				Livello 1	Livello 2	Livello 3	Livello 4
	Presidio	PMp1= Presenza delle figure suggerite *frequenza annuale o su richiesta	Per l'indicatore si prendano come esempio le figure suggerite: *Nucleo operativo *Linea intermedia *Demand management *Supply management	PMp1= Supporto esclusivamente tecnico, solo nucleo operativo o Non Presente	PMp1= Oltre al supporto tecnico esiste almeno una delle figure organizzative	PMp1= Sono presenti tutte le figure formalizzate per macro area (area Source)	PMp1= Sono presenti tutte le figure formalizzate per la singola applicazione
		PMp2 = #attività di presidio attuate / #attività di presidio previste *frequenza temporale stabilita o su richiesta	Per l'indicatore si prendano come esempio le seguenti attività: *Adeguamento dell'applicativo *Aggiornamento dati *Formazione utenti *Revisione periodica architettura informativa *Revisione periodica esigenze funzionali di processo	0<PMp2<30%	30%<PMp2<50%	50%<PMp2<70%	70%<PMp2<100%

Figura 65 - Esempio della dimensione *presidio* del Portafoglio applicativo

Per la dimensione tecnologica, mostrata in Figura 66, vengono utilizzate quattro metriche:

- Livello di integrazione del supporto applicativo al processo supportato.
- Livello di integrazione del supporto applicativo con gli altri moduli del Sistema Informativo.
- Livello di aderenza della componente applicativa agli standard di riferimento, suddivisi in *comunicazione diretta*, *soluzioni XML-based*, *middleware di integrazione* e *basi di dati comuni*. Con *comunicazione diretta* si intende un tipo di integrazione realizzata semplicemente facendo comunicare tra loro applicativi separati in maniera diretta. Con *soluzioni XML-based* si intende un tipo di comunicazione che utilizza lo standard XML per scambiare i dati. *Middleware di integrazione* si intende l'utilizzo di un'infrastruttura che consente lo scambio di messaggi tra vari moduli applicativi, secondo delle regole opportune. Con *basi di dati comuni* si intende un tipo di integrazione in cui gli applicativi utilizzano le stesse basi di dati per archiviare i dati elaborati, gestite in maniera tale da rispettare le proprietà logiche (ACID – Atomicità, Consistenza, Isolamento e Durabilità) delle transazioni.
- Caratteristiche tecnologiche dell'interfaccia della componente applicativa.

Componenti	Dimensioni	Metrica	Checklist requisiti	Livello maturità			
				Livello 1	Livello 2	Livello 3	Livello 4
	Tecnologico	TS1.1 = Livello di integrazione del supporto applicativo		Gestione cartacea o manuale Non presente	Presenza di applicativi non integrati	Presenza di applicativi parzialmente integrati	Presenza di applicativi completamente integrati
		TS1.1 = Livello di integrazione del supporto applicativo con altri moduli del sistema informativo aziendale		TS1.1 = Gestione cartacea o manuale	TS1.1 = Presenza di applicativi non interoperabili	TS1.1 = Presenza di applicativi parzialmente interoperabili	TS1.1 = Presenza di applicativi completamente interoperabili
		TS1.2 = Livello di aderenza del supporto applicativo agli standard di integrazione	STD di riferimento: *Comunicazione diretta *Soluzioni XML-based *Middleware di integrazione *Basi di dati comuni	TS1.2 = Gestione cartacea o manuale Non presente	TS1.2 = Presenza di integrazione ma non conforme agli std di riferimento	TS1.2 = Presenza di integrazione conforme ai primi 2 standard di riferimento	TS1.2 = Presenza di integrazione conforme agli ultimi 2 standard di riferimento *Utilizzo di più standard di riferimento
		TS1.2 = Caratteristiche tecnologiche dell'interfaccia del supporto applicativo	Tecnologia di realizzazione dell'interfaccia, adempienza caratteristiche di accessibilità	TS1.2 = Interfaccia a caratteri	TS1.2 = Interfaccia Client-Server	TS1.2 = Interfaccia web	TS1.2 = Interfaccia web avanzata (es. RIA)

Figura 66 - Esempio della dimensione tecnologica del Portafoglio applicativo

Per la Gestione operativa la maturità viene misurata come aderenza alle best practice identificate dallo standard ITIL ed esplicitate nel presente capitolo.

Ad ogni dimensione dell'approccio multidimensionale appena descritto è associato un livello soglia quantitativo, a seconda che la componente valutata risponda ai requisiti richiesti. Le soglie di maturità previste sono assegnate secondo la seguente logica:

- Livello 1: è il livello di maturità associato alla dimensione di analisi se la componente oggetto della valutazione non possiede supporto informatico per i requisiti base identificati. In questo livello rientrano le valutazioni comprese tra 1 e 1,5.
- Livello 2: è il livello di maturità associato alla dimensione di analisi se la componente della valutazione possiede una sufficiente parte dei requisiti di base previsti. In questo livello rientrano le valutazioni comprese tra 1,51 e 2,5.
- Livello 3: è il livello di maturità associato alla dimensione di analisi se la componente della valutazione possiede una buona parte dei requisiti di base previsti. In questo livello rientrano le valutazioni comprese tra 2,51 e 3,5.
- Livello 4: è il livello di maturità associato alla dimensione di analisi se la componente della valutazione possiede tutti i requisiti di base previsti. In questo livello rientrano le valutazioni comprese tra 3,51 e 4.

L'assegnazione di valori quantitativi a ciascun livello di valutazione permette, tramite semplice calcolo di media aritmetica, di ottenere un valore medio di maturità, per l'ambito in esame, in funzione a quanto quest'ultimo possiede i requisiti richiesti per una data dimensione di valutazione (calcolo del valore medio sulla colonna). Allo stesso modo è possibile ottenere il valore medio di maturità della singole componente, in relazione ai requisiti che questa possiede per ciascuna dimensione di valutazione considerata dal modello (calcolo del valore medio su riga). Dai valori così ottenuti è possibile ricavare il valore aggregato di maturità dell'ambito attraverso una griglia di valutazione, come mostrato in Figura 67.

Griglia di valutazione Ambito 1					
Componenti	Dimensioni di valutazione				Maturità componente
Componente 1	Livello funzionale	Livello di diffusione	Livello di presidio	Livello tecnologico	Media dei valori assunti dalle diverse dimensioni
Componente 2	Livello funzionale	Livello di diffusione	Livello di presidio	Livello tecnologico	Media dei valori assunti dalle diverse dimensioni
Componente ...	Livello funzionale	Livello di diffusione	Livello di presidio	Livello tecnologico	Media dei valori assunti dalle diverse dimensioni
Componente n	Livello funzionale	Livello di diffusione	Livello di presidio	Livello tecnologico	Media dei valori assunti dalle diverse dimensioni
Valore dimensione tot	Media dei valori assunti dalla dimensione per ciascuna componente	Media dei valori assunti dalla dimensione per ciascuna componente	Media dei valori assunti dalla dimensione per ciascuna componente	Media dei valori assunti dalla dimensione per ciascuna componente	Valore di maturità dell'ambito

Figura 67 - Esempio di griglia di valutazione di sintesi di un ambito

Lo strumento di rilevazione appena descritto permette di definire delle tabelle di valutazione di sintesi che mostrano il profilo di maturità delle componenti di un determinato ambito, come mostrato in Figura 68. Questo permette di mettere in luce i quei componenti che presentano un basso livello di maturità e definire delle possibili roadmap di evoluzione delle componenti desiderate.

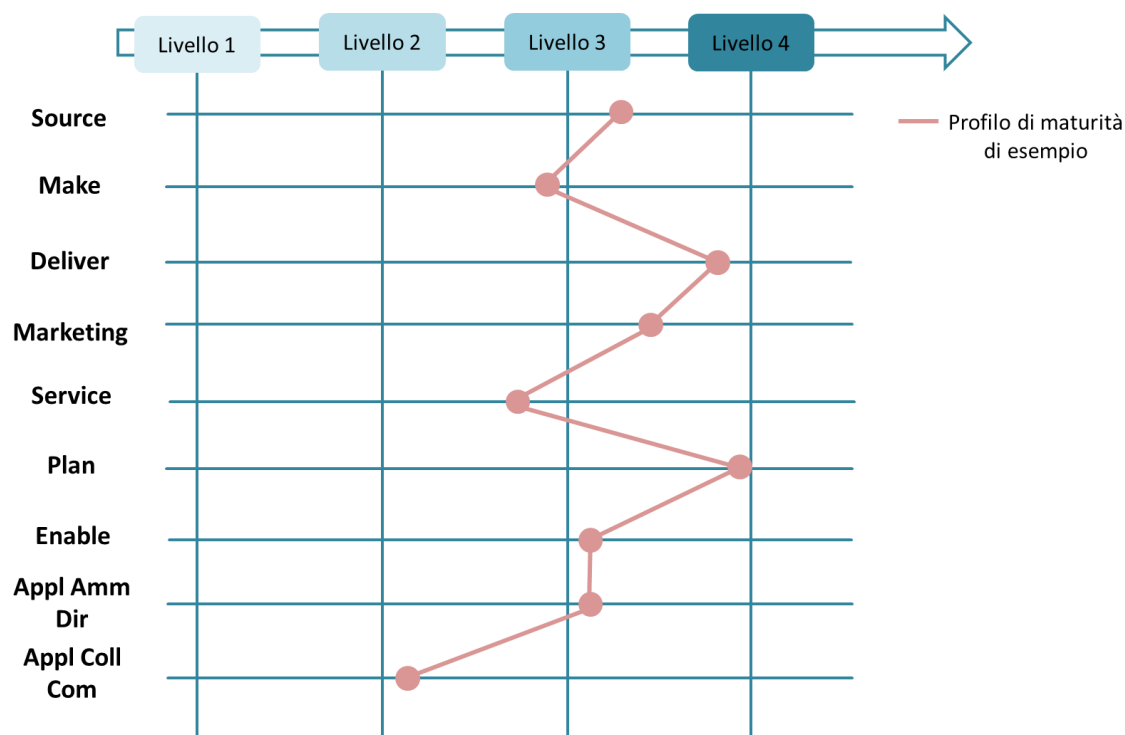


Figura 68 - Esempio di profilo di maturità delle componenti del Portafoglio applicativo

Oltre alla creazione del profilo delle componenti, è possibile indagare i livelli di maturità raggiunti per le diverse dimensioni in un particolare ambito, in modo da costruire un profilo dimensionale, come mostrato in Figura 69. In questo modo possono emergere possibili lacune in determinate dimensioni, che potranno quindi essere adeguatamente colmate. Ad esempio la rilevazione di un livello 2 nella dimensione tecnologica per l'ambito Portafoglio applicativo testimonia una bassa integrazione tra le applicazioni del Sistema Informativo e l'utilizzo in prevalenza di interfacce di tipo client-server.

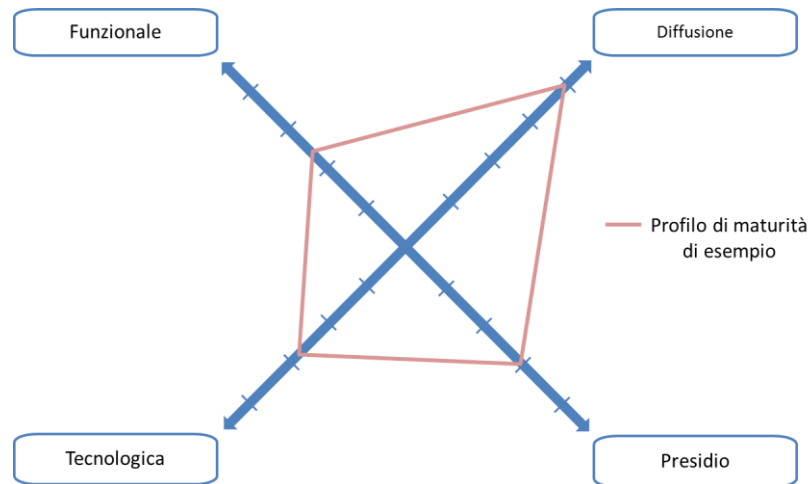


Figura 69 - Esempio di profilo di maturità dimensionale del Portafoglio applicativo

Come mostrato, la modularità e la versatilità della struttura del modello permettono di scomporlo in diversi elementi, singolarmente analizzabili e investigabili in profondità. Queste caratteristiche sono risultate molto utili nel Capitolo 5, in cui il modello di maturità è stato applicato ad un caso aziendale reale.

Applicazione ad un caso reale di PMI del settore manifatturiero: analisi delle evidenze e taratura dello strumento di rilevazione

In questo capitolo verranno illustrati i risultati emersi dall'applicazione del Modello di maturità per i Sistemi Informativi delle PMI ad un caso aziendale. L'azienda in questione è l'azienda L, facente parte del gruppo di PMI L-N, costituito da due società, L e N, che rappresenta una delle realtà a cui si è fatto riferimento anche in fase di costruzione del modello. L'applicazione nello specifico è stata svolta sulla società L, caratterizzata da un modello produttivo di tipo Engineer To Order (ETO). Al fine di testare il modello di maturità sviluppato, verificandone la comprensibilità, la consistenza e la solidità delle componenti.

5.1 Obiettivi dell'applicazione

Una fase importante dello sviluppo di un modello di maturità consiste nella valutazione, che permette di verificare la rilevanza e il rigore del modello. È importante valutare sia la costruzione del modello che gli strumenti utilizzati per applicarlo, in modo da verificarne la comprensibilità e l'affidabilità. La validità della costruzione è rappresentata da due elementi: la validità dell'aspetto esteriore, che accerta se la costruzione del modello è comprensibile, e la validità dei contenuti, che accerta quanto il dominio considerato sia stato rappresentato in modo completo. In aggiunta, per accertare la costruzione del modello è necessario testare ogni strumento utilizzato per la valutazione, in modo da assicurare che le misure utilizzate siano intese come tali e che il modello sia affidabile e comprensibile⁹⁶. È con questi obiettivi che, dopo aver sviluppato il Modello di maturità per i Sistemi Informativi delle PMI, è stata svolta l'applicazione su un caso aziendale reale. L'azienda a cui si fa riferimento è l'azienda manifatturiera L, anonimizzata per ragioni di privacy, già introdotta e descritta nel Capitolo 3, in termini di caratteristiche finanziarie, di processi aziendali e di applicativi utilizzati. L'azienda in questione produce su commessa con un flusso di tipo Engineer To Order (ETO), il che la rende un buon caso di applicazione del modello. Inoltre a rendere l'azienda particolarmente idonea per la validazione del modello, è stata l'opportunità di svolgere uno stage formativo, dando quindi la possibilità di interagire con i dipendenti e di avere conoscenza dell'azienda dall'interno. Entrambi aspetti che hanno chiaramente agevolato le attività di raccolta dati, potendole così verificare in prima persona, anche in termini di aderenza a quanto osservato durante il progetto formativo.

5.2 Modalità di applicazione

L'applicazione è stata eseguita nell'azienda L al termine di un periodo di stage nella funzione IT del gruppo di PMI, di cui L rappresenta una delle società. La funzione IT presidia infatti i servizi ICT a livello di gruppo. Lo stage è stato avviato nell'ambito di un progetto specifico presidiato dalla funzione IT, che ha riguardato la sostituzione del sistema gestionale, al fine di migrare da un sistema gestionale nazionale ad un sistema gestionale internazionale che coprisse non solo i processi core ma che fosse in grado di garantire supporto esteso anche con funzionalità di *Customer Relationship Management* (CRM) e di *Product Lifecycle Management* (PLM). Il periodo dello stage è coinciso con la partecipazione al progetto di cambiamento, iniziato nella fase finale di analisi funzionale e proseguito fino al go live del sistema. La presenza sul campo nel progetto e l'attività di demand management verso gli utenti del sistema hanno permesso di applicare il modello in profondità, sia grazie alla

⁹⁶ De Bruin et al., 2005

possibilità di indagare ed approfondire i sistemi, sia quello in sostituzione, che quello in introduzione, durante le fasi di test e integration test presidiate di persona, sia per la relazione diretta a cui è stato possibile fare ricorso per coinvolgere i collaboratori dell'azienda al fine della compilazione del modello, potendo così effettuare interviste specifiche e mirate. Il modello è stato applicato prima della sostituzione del sistema gestionale e subito dopo l'introduzione del nuovo sistema ERP, il che ha permesso di disporre di dati di confronto rispetto alla maturità raggiunta dal Sistema Informativo nei due scenari, offrendo la possibilità di effettuare delle considerazioni sulla efficacia e sulla consistenza del progetto di sostituzione del sistema, in termini di benefici qualitative effettivamente raggiunti.

Per rendere quanto più efficace la validazione del modello, l'applicazione è stata svolta in due fasi distinte e con obiettivi differenti:

1. la prima fase ha avuto l'obiettivo di valutare la comprensibilità, la consistenza e la solidità del modello e di consolidare lo strumento utilizzato per applicarlo;
2. la seconda fase con l'obiettivo di rilevare gli attuali valori di maturità per ciascuna componente approfondita del Sistema Informativo e analizzare le evidenze per proporre possibili interventi di evoluzione.

Per eseguire al meglio la valutazione, in entrambe le fasi descritte sono state coinvolte ed intervistate diverse figure organizzative specifiche per ogni ambito di valutazione del modello. In particolare per ogni ambito sono state scelte le figure più adatte ad offrire una valutazione puntuale ed esaustiva, che ha permesso di validare anche aspetti di dettaglio del modello, come ad esempio la prioritizzazione delle singole esigenze funzionali rispetto alla scala dei quattro livelli di maturità. Per entrambe le fasi di applicazione gli utenti coinvolti sono stati i seguenti:

- *Gestione operativa*: per la rilevazione di questo ambito è stato coinvolto prevalentemente il responsabile della funzione IT, con un coinvolgimento più marginale degli altri collaboratori IT, per alcune valutazioni puntuali.
- *Portafoglio applicativo*: per la rilevazione di questo ambito sono stati coinvolti gli utenti che utilizzano quotidianamente il sistema per lo svolgimento delle proprie attività. Per ogni componente applicativa sono stati intervistati gli utenti che eseguono le attività del processo supportato dalla componente, in modo da validare ad un livello di dettaglio elevato le singole funzionalità previste dal modello. Ciò fatta eccezione per la componente *Sistemi direzionali* della *Area amministrativa-direzionale* per la quale è stato intervistato il responsabile IT, in quanto in possesso di una conoscenza trasversale e completa delle funzionalità di tipo direzionale, e quindi per tutto ciò che riguarda la gestione del datawarehouse interno e della generazione della reportistica.
- *Patrimonio informativo*: per valutare il posizionamento di maturità conseguito per questo ambito è stato somministrato un questionario ad un campione di utenti pari al

10% degli utenti del sistema, al fine di rilevare la loro percezione rispetto alle caratteristiche del Patrimonio informativo. Per la rilevazione della componente *Gestione documenti informatici* è stato inoltre coinvolto il responsabile del reparto IT, in quanto figura che presidia l'intera gestione della soluzione di gestione documentale.

- *Portafoglio infrastrutturale*: per la rilevazione di questo ambito è stata coinvolta la figura tecnica della funzione IT, dedicata all'infrastruttura ICT.

5.3 Sostituzione del sistema gestionale

Come anticipato nel paragrafo precedente, l'azienda L è stata coinvolta nella sostituzione del sistema gestionale avvenuta in tutto il gruppo, compresa l'azienda N. Tale sostituzione ha permesso il passaggio da un sistema gestionale nazionale ad uno internazionale. Un progetto IT di questo tipo rappresenta un cambiamento rivoluzionario del business, che può essere inquadrato nella griglia di Venkatraman⁹⁷ di Figura 70 come un progetto di livello 3: *Business Process Redesign*. Questo tipo di progetti vengono definiti "rivoluzionari" perché comportano una revisione dei processi sia per le logiche di esecuzione delle attività che per i flussi informativi.

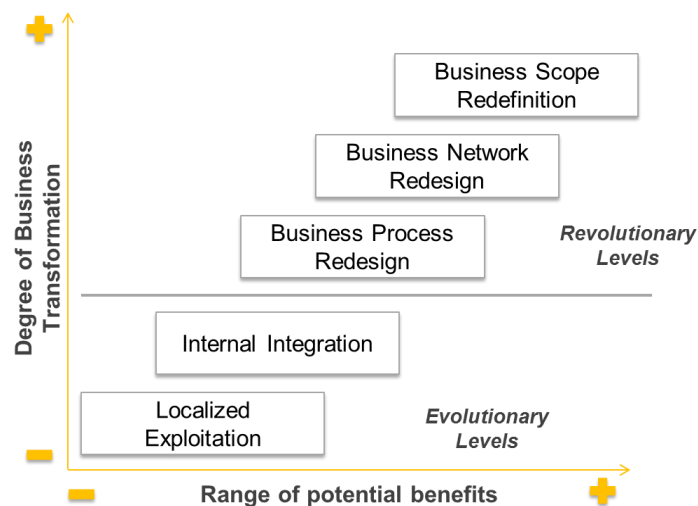


Figura 70 - La griglia di Venkatraman (Venkatraman, 1994)

Per classificare il grado di trasformazione del business ottenibile attraverso le tecnologie informatiche, Venkatraman propone una griglia (Figura 70) che incrocia i *benefici ottenibili* e il *tasso di cambiamento*. I primi sono misurabili in termini di costo, qualità e livello di servizio al cliente. Possono essere contenuti, quando i miglioramenti sono solo incrementali, o invece rilevanti, quando il beneficio è una significativa riduzione di costo o un deciso

⁹⁷ Venkatraman, 1994

aumento di qualità e servizio. Il tasso di cambiamento delle operazioni aziendali può invece essere basso, se i cambiamenti richiesti sono marginali, o invece alto, se il cambiamento è ampio e riguarda strutture e meccanismi organizzativi, cultura aziendale e relazioni con clienti, fornitori e partner. Secondo Venkatraman i benefici effettivi degli interventi IT sono proporzionali ai cambiamenti organizzativi: i benefici elevati non sono ottenibili con cambiamenti marginali e i cambiamenti organizzativi sono inutili se si perseguono solo benefici incrementali.

Lo sviluppo di progetti IT rilevanti in ottica del business, come quello effettuato nell'azienda L, è costituito da una serie di passi ben definiti che portano alla sua pianificazione e realizzazione effettiva. Tale flusso di attività, schematicamente rappresentato in Figura 71, viene tipicamente detto *ciclo di vita* del progetto.

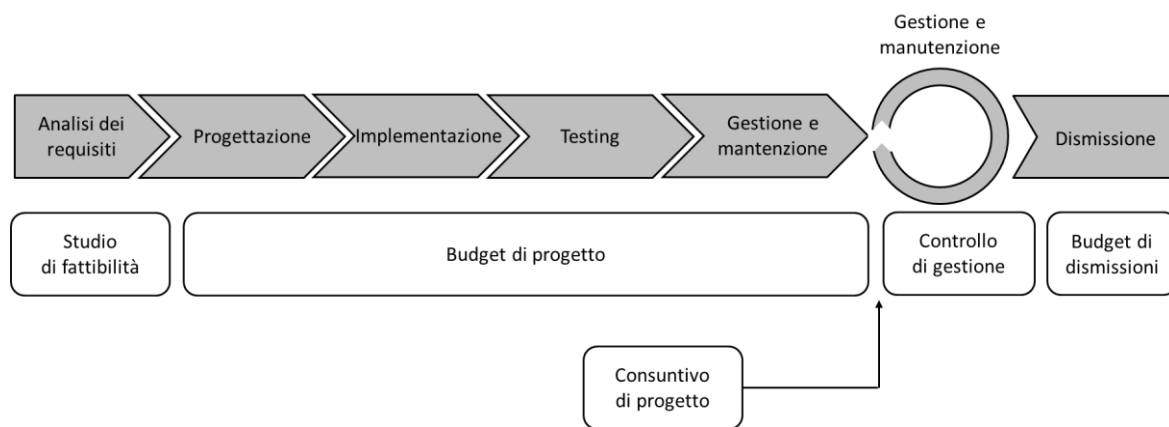


Figura 71 - Le valutazioni monetarie di un progetto IT lungo il suo ciclo di vita (Bracchi, Francalanci e Motta, 2010)

Durante lo svolgimento delle attività del ciclo di vita di un progetto IT è necessario provvedere in più momenti alla valutazione monetaria del progetto in esame. In particolare, la fase di analisi dei requisiti è accompagnata dallo *studio di fattibilità*, che ha lo scopo di verificare la convenienza del progetto. Se il progetto viene valutato come conveniente e successivamente approvato, viene redatto il *budget di progetto* che ha lo scopo di quantificare e valutare con precisione le risorse da allocare nelle successive fasi di realizzazione, fino alla messa in opera. Una volta che il progetto è stato realizzato e messo in opera viene redatto il *consuntivo di progetto*, la cui finalità è di verificare il rispetto dei limiti stabiliti dal budget di progetto. Durante la vita operativa avviene il *controllo di gestione* mentre anche la fase di dismissione viene accompagnata da un proprio *budget di dismissione*.

Riguardo al progetto di sostituzione del sistema gestionale nel gruppo N-L sono state effettuate delle analisi puntuali dei costi in fase di *studio di fattibilità* in base a diversi scenari, che hanno permesso di operare delle scelte efficaci. È stato valutato se far evolvere il sistema gestionale in uso alla versione successiva, con molte personalizzazioni e con integrazioni applicative esterne, oppure dotarsi di un ERP internazionale integrato nativamente con ridotte

personalizzazioni. La scelta, come già detto, è ricaduta sul secondo caso, e ha di fatto portato ad un elevato investimento, superiore ai 700 mila euro. A livello di dettaglio, questi costi sono stati determinati prevalentemente dai costi di progetto e dai costi delle licenze del nuovo ERP. All'interno di questi costi bisogna considerare i costi di progetto e delle licenze sia dei moduli dell'ERP Core che dei moduli applicativi dell'ERP Extended (PLM, CRM). A tutti questi costi va inoltre aggiunta la manutenzione degli applicativi introdotti.

In una PMI manifatturiera, di fronte a progetti IT “rivoluzionari” ed economicamente rilevanti, come nel caso del gruppo N-L, è necessario effettuare un'analisi dei benefici che l'attuazione del progetto comporta. In linea generale gli investimenti in tecnologie dell'informazione a supporto di progetti di natura strategica, quale la sostituzione di un sistema ERP, comportano benefici di tipo intangibile e difficilmente quantificabili⁹⁸. Risulta quindi di fondamentale importanza disporre di una metodologia operativa che consenta di identificare e quantificare i benefici legati a tali tipologie di progetti. Ed è su questo aspetto che il modello di maturità progettato può rappresentare, come si vedrà nel prosieguo dell'applicazione, un utile strumento per attuare una prima quantificazione strutturata dei benefici conseguibili con questi tipi di progetti, in termini di aspetti qualitativi, quindi funzionali, tecnologici, di diffusione ed organizzativi, in termini di evoluzione del profilo della funzione IT. Tale analisi permette infatti di confrontare due situazioni differenti ed evidenziare le differenze dimensionali tra esse. In particolare, un maggiore livello di maturità nelle dimensioni funzionale e tecnologica può portare benefici in termini di svolgimento delle attività operative e quindi delle prestazioni dei processi aziendali. Questi benefici possono includere i cambiamenti nelle modalità di svolgimento delle attività operative, differenti modalità di gestione dei processi o il cambiamento delle sequenza di attività, che si traducono tipicamente in una maggiore capacità produttiva o nell'abbassamento dei costi di svolgimento delle operazioni. Ad esempio l'introduzione di sistemi direzionali comporta una maggiore velocità decisionale che porta riduzioni del costo unitario di produzione a parità di volumi produttivi. I sistemi al supporto del lavoro di gruppo riducono le attività di controllo dello stato di avanzamento dei progetti. Oppure possono essere evitati dei costi introducendo la gestione della distinta base su calcolatore, in quanto il costo globale rimane infatti invariato a prescindere dalla quantità dei codici materiale da essa gestiti. In linea generale il modello di maturità può quindi essere utilizzato per disporre di un primo livello di benefici ottenibili.

⁹⁸ Bracchi, Francalanci e Motta, 2010

5.4 Risultati dell'applicazione

In questo paragrafo verranno presentati i risultati dell'applicazione del modello di maturità nell'azienda L. Come già anticipato in precedenza, il modello è stato applicato prima e dopo la sostituzione del sistema gestionale ed è quindi stato possibile ottenere due valutazioni, la prima con un sistema gestionale nazionale e la seconda con un sistema gestionale internazionale. Questo cambiamento ha avuto un impatto differente in base agli ambiti del modello. In particolare si è rilevato un impatto rilevante sul Portafoglio applicativo, passato da una maturità di 2,8 (livello 3 di maturità) a 3,7 (livello 4 di maturità) con il sistema ERP attuale. Si sono rilevati invece piccoli scostamenti riguardanti il Patrimonio Informativo, che passa da un valore di 3,2 (livello 3 di maturità) nel sistema ERP precedente ad un valore attuale di 3,5 (livello 3 di maturità). Non si rilevano invece cambiamenti rilevanti per l'ambito Gestione Operativa e Portafoglio Infrastrutturale. Il grafico di Figura 72 mostra la situazione di maturità rilevata nei due sistemi.

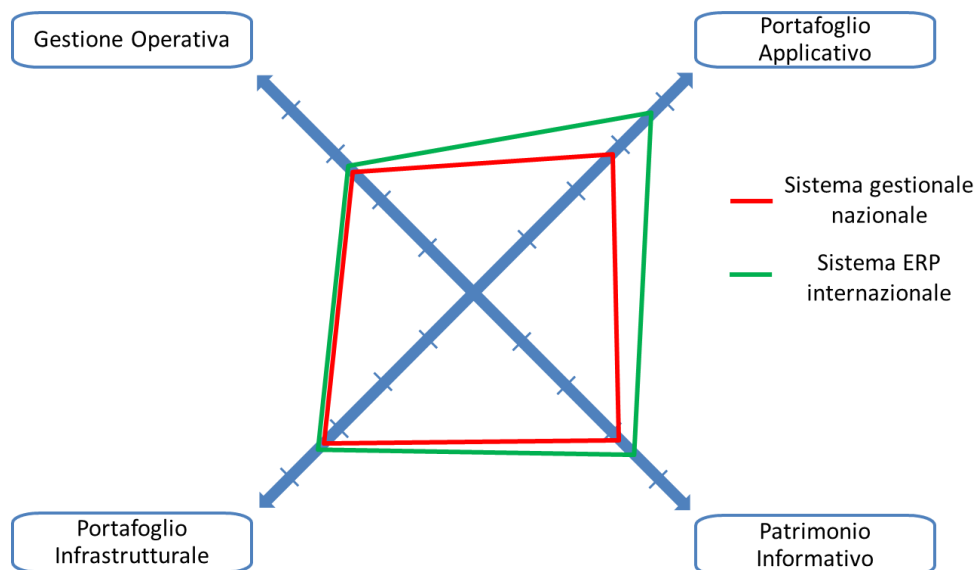


Figura 72 - Confronto della maturità rilevata tra il sistema gestionale nazionale e il sistema ERP internazionale dell'azienda L

Nei paragrafi successivi per ogni ambito del modello verranno illustrati i risultati emersi ed effettuate delle considerazioni puntuali con l'obiettivo di evidenziare delle possibili roadmap di evoluzione della maturità per singolo ambito.

5.4.1 Gestione operativa

L'ambito Gestione operativa del modello è risultato consistente e solido nelle sue componenti e variabili, e comprensibile al responsabile della funzione IT, a cui è stata effettuata l'intervista. Non sono quindi state effettuate modifiche o aggiornamenti del modello sviluppato, pertanto la fase 1 del paragrafo 5.2 non ha apportato cambiamenti.

Una volta validata l'esaustività e la comprensibilità, l'intervista è stata dedicata all'identificazione del livello di maturità in cui si colloca l'azienda L per ciascuna componente della Gestione operativa. In Figura 73 è riportato il profilo di maturità, derivato come insieme dei posizionamenti di maturità conseguiti per ciascuna componente.

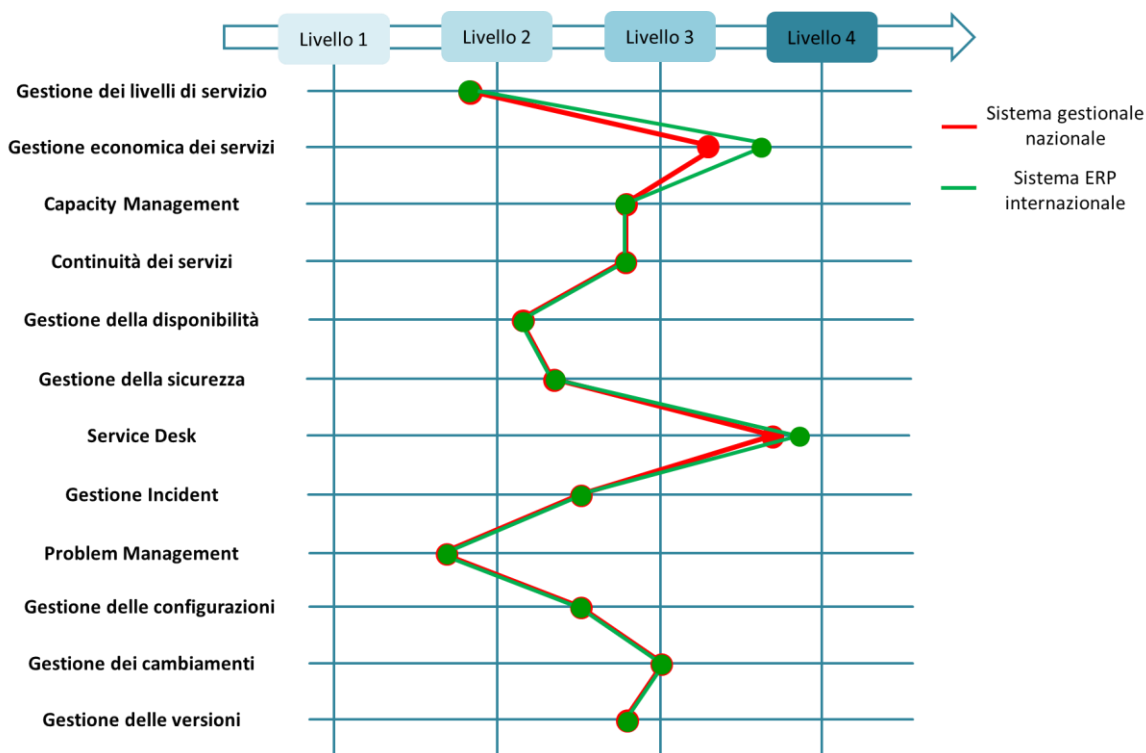


Figura 73 - Profilo di maturità dell'ambito Gestione operativa dell'azienda L

Nonostante non emergano variazioni rilevanti per quanto riguarda la maturità delle componenti di *Gestione operativa*, come emerge in Figura 73, è possibile identificare delle priorità su cui suggerire interventi che possano migliorare la maturità delle componenti che risultano a livelli maggiormente arretrati. In particolare emerge come ci siano alcune componenti della Gestione operativa che richiedono attenzione. I risultati peggiori si hanno nelle componenti di *Gestione dei livelli di servizio* e di *Problem Management*, in cui in entrambi è stata rilevata una maturità inferiore al livello 2. Nella prima componente il basso livello di maturità è giustificato dalla scarsa o quasi nulla articolazione del processo considerato: il catalogo dei servizi non è redatto e non sono definiti gli SLA per i servizi offerti agli utenti. Il basso livello del *Problem Management* deriva prevalentemente dalla gestione destrutturata dei problemi, caratterizzata da deboli collegamenti con gli altri processi di gestione (es. Incident Management).

La maggior parte delle componenti si trova in uno stadio compreso tra il livello 2 e il livello 3, di cui una buona parte è più vicina al livello 3. Si riscontrano livelli di maturità particolarmente elevati nelle componenti di *Gestione economica dei servizi*, caratterizzata da un processo di budgeting strutturato e da strumenti tecnologici ben integrati con il Sistema

Informativo, e nella componente *Service Desk*, caratterizzata da un supporto qualitativo elevato, con operatori appartenenti alla funzione IT che si occupano direttamente delle richieste e strumenti software strutturati e all'avanguardia. Un livello di maturità abbastanza elevato si riscontra anche per la componente *Gestione dei cambiamenti*, caratterizzata da un buon grado di formalizzazione e da un presidio definito con compiti specifici.

Roadmap di evoluzione per le componenti di Gestione operativa

Una possibile roadmap di evoluzione del profilo di Gestione operativa, che tenga conto delle best practice ITIL, deve considerare una crescita integrata di ogni componente, che permette di aumentare progressivamente la maturità di tutte le componenti al di sotto del livello 3. Ma prima di iniziare il percorso evolutivo è necessario portare almeno al livello 2 le componenti che si trovano al di sotto di tale soglia. A questo scopo, il processo di *Problem management* necessita di particolari attenzioni. È possibile aumentare la maturità di questa componente iniziando ad effettuare una risoluzione dei problemi causati dagli incident e segnalati dagli utenti o dal *Service Desk* in maniera più strutturata e formalizzata. Questo significa investigare i problemi a fondo, categorizzarli e definire delle priorità tra di essi. È inoltre indispensabile dotarsi di database e strumenti tecnologici a supporto di questo processo, per registrare e classificare opportunamente gli errori riscontrati in vista di riutilizzi futuri. È bene ricordare che questi interventi non comportano un cambiamento nell'approccio generale ai problemi, che rimane comunque di tipo reattivo, ma rappresentano un primo passo di crescita. Per portare la componente *Gestione dei livelli di servizio* ad un livello di maturità superiore è necessario sviluppare progressivamente un rapporto più integrato e meglio definito con il business. Per fare ciò la funzione IT deve riuscire a porsi nell'ottica di fornitore di servizi, ad utenti interni, che hanno delle richieste e forniscono dei feedback sulla qualità del servizio. A questo scopo una relazione più formalizzata con i clienti interni può aiutare nell'aumento della maturità. Inoltre può essere sviluppata una gestione evoluta degli SLA con il fornitore del sistema ERP attuale che ha sviluppato il progetto.

Il percorso evolutivo può quindi procedere con un progressivo aumento della maturità in maniera integrata e parallela su più componenti. L'obiettivo è quello di portare le componenti in un livello compreso tra 2,5 e 3. A questo scopo è necessario aumentare maggiormente la maturità delle componenti *Gestione della disponibilità* e *Gestione della sicurezza*. La prima attraverso una pianificazione più accurata e un monitoraggio costante sulla disponibilità. La seconda attraverso la definizione e formalizzazione di politiche di sicurezza e la verifica periodica delle contromisure attuate. Queste due componenti si interfacciano tra loro e con l'*Incident Management* e il *Problem management*. Un progressivo miglioramento di ognuna di esse può quindi contribuire al miglioramento delle altre, in modo da giungere all'obiettivo di maturità prefissato. La maturità raggiunta sarà quindi quella rappresentata dal profilo evolutivo di Figura 74.

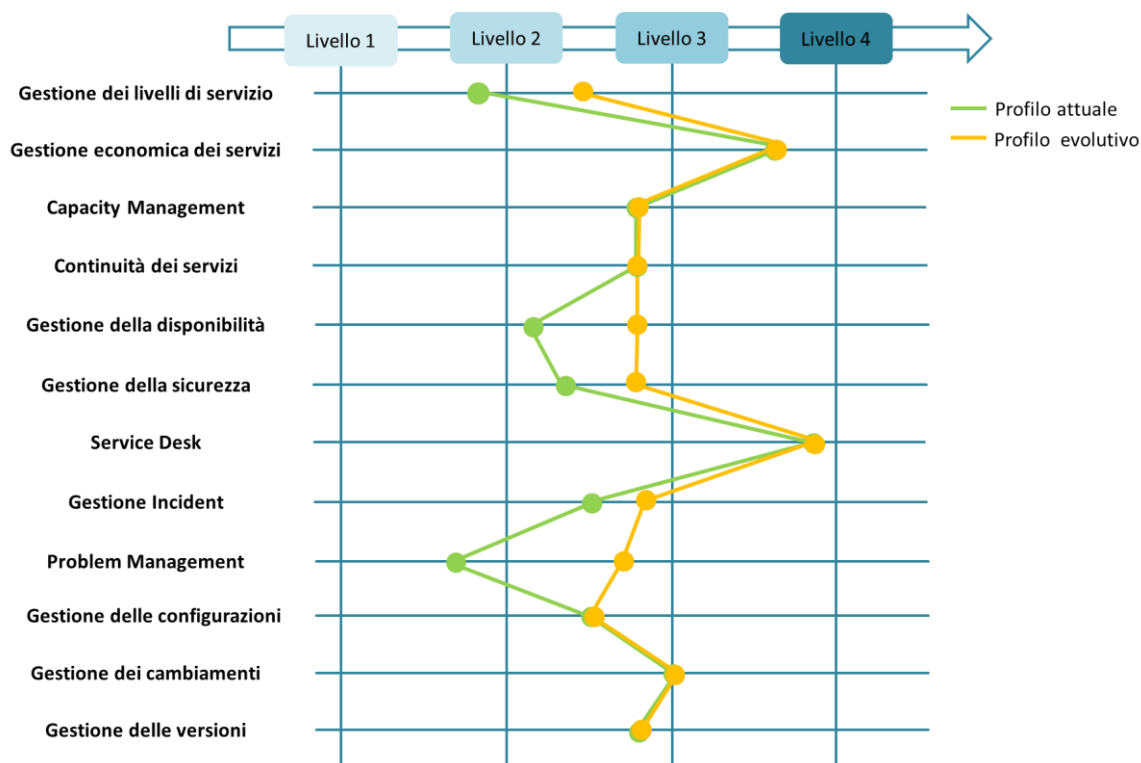


Figura 74 - Profilo attuale e profilo evolutivo proposto dell'ambito Gestione operativa dell'azienda L

5.4.2 Portafoglio applicativo

L'ambito Portafoglio applicativo del modello è risultato comprensibile nelle sue componenti e checklist funzionali. È stata effettuata una revisione di tre componenti (10% del totale delle componenti del Portafoglio applicativo) applicative a seguito della fase 1 descritta nel paragrafo 5.2 dell'applicazione nell'azienda L. Le componenti sono state revisionate in minima parte nella checklist funzionale e nella ripartizione di quest'ultima nei livelli di maturità. Questa revisione ha permesso di tarare meglio il modello sulla realtà dei processi supportati.

Per la fase 2 dell'applicazione è invece stato rilevato il livello di maturità di ogni componente del Portafoglio applicativo dell'azienda L. Dato l'impatto elevato che il progetto di sostituzione del sistema gestionale ha avuto su questo ambito, viene mostrato il profilo di entrambe le rilevazioni in Figura 75.

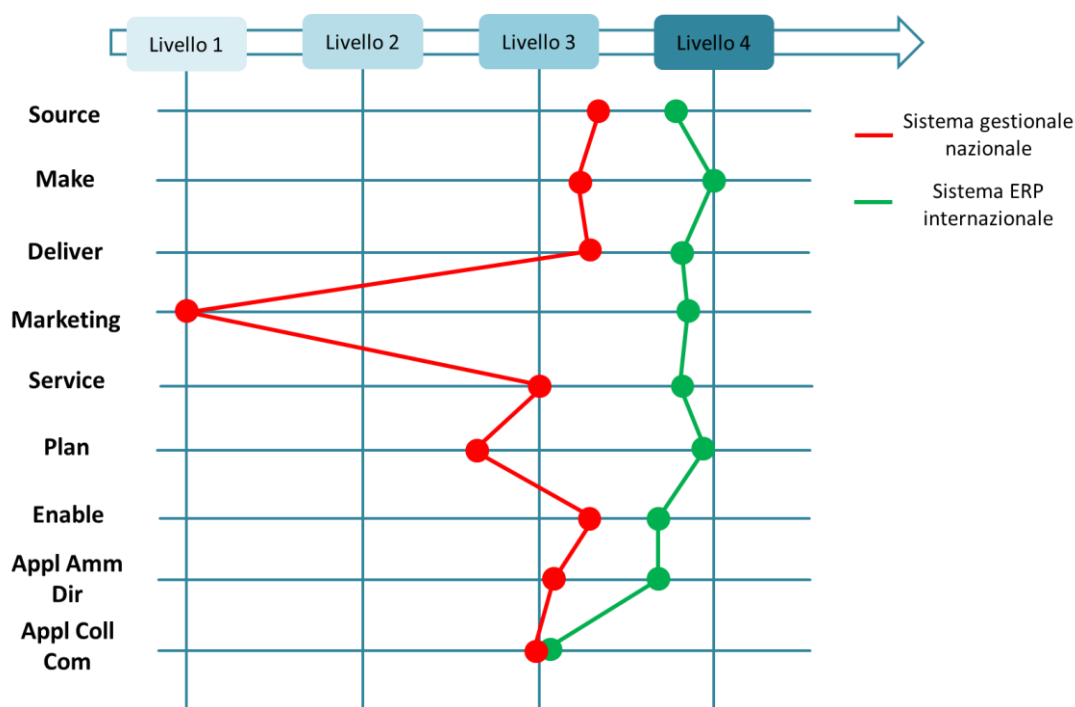


Figura 75 - Profilo del sistema gestionale nazionale e profilo del sistema ERP internazionale dell'ambito Portafoglio applicativo dell'azienda L

Dal confronto dei profili tra sistema gestionale nazionale e sistema ERP attuale emerge come la sostituzione del sistema gestionale abbia portato un notevole beneficio in tutte le componenti (esclusa l'area *Applicazioni collaborazione e comunicazione*). Si registrano particolari evoluzioni nell'area applicativa *Marketing*, non supportata da nessun applicativo con il sistema gestionale nazionale mentre con il sistema ERP attuale risulta supportata e integrata nativamente. Il basso livello di maturità riscontrato con il sistema precedente deriva dal fatto che il processo di marketing non era adeguatamente supportato e relativamente strutturato dal punto di vista organizzativo. La sostituzione del sistema gestionale ha però abilitato l'introduzione del modulo di CRM integrato nativamente con i restanti moduli del sistema ERP, con lo scopo di iniziare a svolgere un processo di marketing strutturato e all'avanguardia. Un ulteriore distacco rilevante tra sistema gestionale precedente e attuale sistema ERP è dato dalla componente *Plan*. In questa area è emersa una sostanziale carenza funzionale nei processi di pianificazione dell'approvvigionamento, pianificazione e schedulazione della produzione, colmata completamente con l'introduzione del sistema attuale. Si rileva un aumento importante per la componente *Service*, sia nella dimensione funzionale che tecnologica. Questo aumento è prevalentemente dovuto alla gestione più strutturata e completa del servizio di post vendita (gestione ordini di servizio, gestione richieste di servizio, gestione forza lavoro, etc.) che il sistema attuale ha introdotto e che il sistema precedente non prevedeva. Un sostanziale pareggio si riscontra nella componente *Applicazioni collaborazione e comunicazione* in quanto non sono stati introdotti applicativi rilevanti che hanno incrementato il livello di maturità. Un ultimo cambiamento degno di nota

riguarda la componente *Make*, aumentata di maturità sia nella dimensione funzionale che in quella tecnologica, grazie all'introduzione di un sistema di PLM completamente integrato con il sistema ERP.

Per il Portafoglio applicativo è rilevante analizzare a livello dimensionale la maturità prima e dopo la sostituzione del sistema gestionale. Il grafico di Figura 76 mostra infatti un miglioramento in tutte le dimensioni.

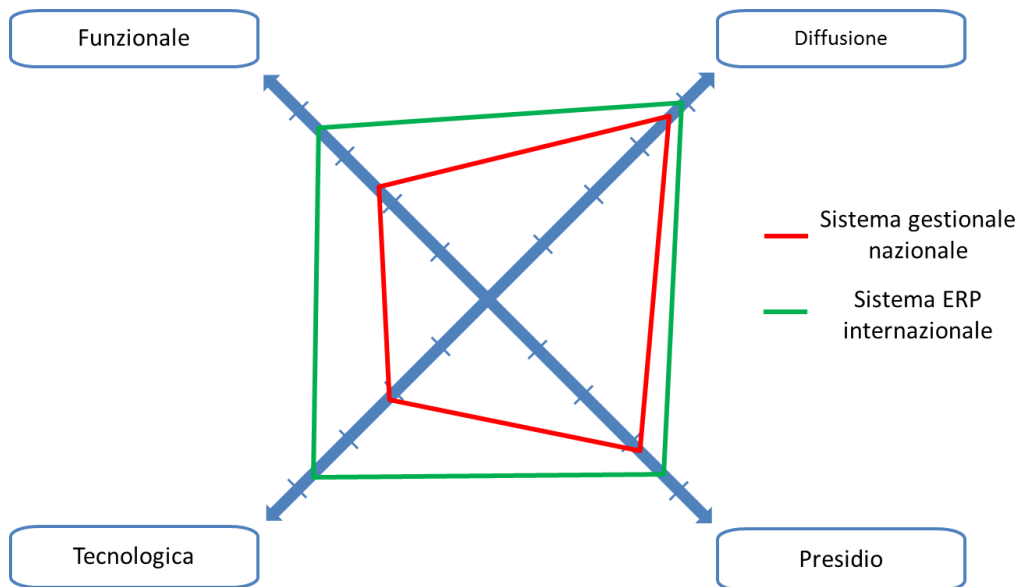


Figura 76 - Confronto della maturità del Portafoglio applicativo rilevata tra il sistema gestionale nazionale e il sistema ERP internazionale dell'azienda L

La dimensione funzionale e quella tecnologica sono quelle che hanno riscontrato un più elevato aumento della maturità, passando rispettivamente da 2,3 a 3,6 per la dimensione funzionale e da 2,5 a 3,8 per la dimensione tecnologica. L'aumento funzionale è reso possibile grazie all'introduzione di molti moduli applicativi dell'ERP internazionale attuale che garantiscono un'elevata copertura funzionale dei processi aziendali. L'aumento tecnologico è dettato dallo stesso fattore, ovvero l'introduzione di molti moduli del sistema ERP integrati nativamente tra loro. Un aumento, seppur in maniera minore, si riscontra anche nella dimensione presidio, grazie all'introduzione nella funzione IT dell'azienda di nuove figure tecniche senior con conoscenze specifiche sul nuovo sistema ERP introdotto, e figure gestionali per presidiare adeguatamente i gruppi di utenti (key user) coinvolti nelle fasi di progetto per la definizione delle funzionalità, la revisione dei processi qualora ritenuta necessaria e il testing del sistema.

Le evidenze emerse per il Portafoglio applicativo mostrano come l'investimento effettuato dall'azienda L per la sostituzione del sistema gestionale abbia effettivamente portato ad un maggiore supporto al business in termini di copertura dei processi aziendali e di maggiore diffusione degli strumenti ai dipendenti. Con il sistema ERP attuale vengono infatti supportati

in maniera più completa i processi aziendali, apportando dei benefici al business. Ad esempio il maggior controllo conseguito per l'attività di pianificazione della produzione ha abilitato una maggiore garanzia per il miglioramento dei livelli di servizio al cliente; così come l'introduzione di applicativi a supporto del processo di marketing che informatizzano le fasi di pianificazione, controllo ed esecuzione delle campagne, hanno permesso di gestire meglio la relazione commerciale con i clienti già presenti e di offrire una base dati informativa utile per garantire una migliore gestione della fase di offerta iniziale per i clienti prospect.

Roadmap di evoluzione per le componenti del Portafoglio applicativo

Con la sostituzione del sistema gestionale è stato rilevato un aumento del livello di maturità dell'azienda L, che ha portato ogni componente vicina al livello 4, il massimo possibile. L'unica di queste rimasta "indietro" è *Applicazioni collaborazione e comunicazione*, che non ha subito un aumento della maturità degno di nota e si trova intorno al livello 3. Nel dettaglio, il basso livello di maturità di quest'ultima è determinato esclusivamente dalla dimensione funzionale della componente *Collaborazione e gestione della conoscenza*, completamente assente dal Portafoglio applicativo dell'azienda L. Una possibile evoluzione futura potrà quindi riguardare questa componente, attraverso l'introduzione di strumenti di gestione della conoscenza come wiki, social network e servizi di live collaboration. Questi strumenti possono risultare particolarmente utili all'azienda L per capitalizzare la conoscenza degli individui e renderla patrimonio aziendale. Un esempio è dato del processo di progettazione, particolarmente critico per l'azienda L, è ricco di informazioni rilevanti non condivise e insite nella mente degli individui che, se condivise ad esempio attraverso wiki, possono portare benefici all'azienda. Un altro esempio riguarda il processo di gestione della commessa, costituito da molti scambi informativi tra figure di reparti differenti che non vengono tracciati dal sistema.

Un percorso evolutivo come quello descritto non può però essere avviato a breve. Gli utenti hanno già partecipato ad un progetto di sostituzione del sistema gestionale che ha portato un cambiamento radicale nelle modalità di lavoro. Prima deve essere "ampiamente" metabolizzato questo cambiamento per pensare di effettuarne un altro. Se poi questo secondo cambiamento riguarda un progetto di introduzione di strumenti di collaborazione e gestione della conoscenza, le possibilità di successo si abbassano notevolmente. Questi progetti sono caratterizzati da difficoltà in diversi aspetti. In primo luogo è difficile, a fronte di un elevato investimento, giustificare e quantificare i benefici che ne possono derivare. Quest'ultimi sono infatti ancora più intangibili ed emergono nel lungo periodo. In secondo luogo vengono cambiate radicalmente le modalità di lavoro e di gestione degli scambi informativi tra gli individui, che si troverebbero ad utilizzare strumenti mai utilizzati prima. Per questi progetti la resistenza al cambiamento è molto forte e spesso gli investimenti effettuati non portano benefici né nel breve né nel medio-lungo periodo e risultano essere vani.

Un'alternativa più plausibile, che però non esclude quella appena descritta, consiste nel cercare di aumentare la maturità di ogni componente in maniera incrementale e per piccoli passi. Questo permetterebbe di avvicinarsi sempre di più al massimo livello di maturità. Infatti i cambiamenti richiesti sarebbero mirati a specifiche funzionalità. Ad esempio il livello 4 per la componente *Source* per la dimensione funzionale può essere raggiunto con l'introduzione di strumenti di eSourcing ed eCatalog. Questi cambiamenti però dovranno essere opportunamente valutati con un'analisi costi-benefici ad hoc.

5.4.3 Patrimonio informativo

L'ambito Patrimonio informativo del modello è risultato consistente e solido nelle sue componenti e variabili, e comprensibile agli utenti su cui è stata effettuata la rilevazione. Non sono quindi state effettuate modifiche o aggiornamenti del modello sviluppato, pertanto la fase 1 del paragrafo 5.2 non ha apportato cambiamenti.

Per la fase 2 dell'applicazione è invece stato rilevato il livello di maturità di ogni componente del Patrimonio informativo per l'azienda L. Dato che questo ambito ha subito un cambiamento a seguito del progetto di sostituzione del sistema gestionale, ne verrà presentato e analizzato il profilo di entrambe le rilevazioni, mostrati in Figura 77.

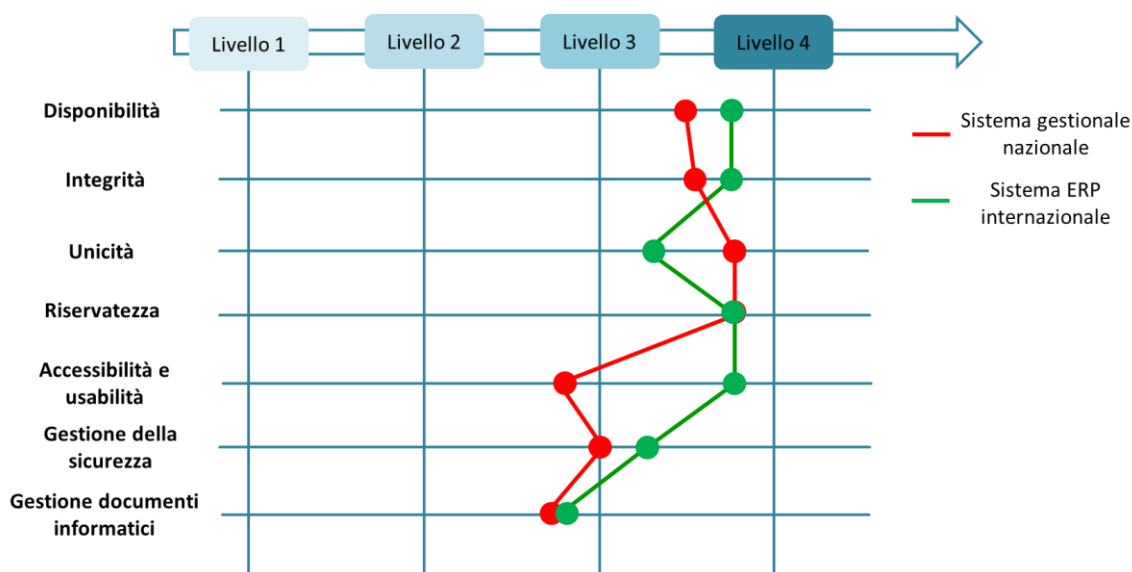


Figura 77 - Profilo del sistema gestionale nazionale e profilo del sistema ERP internazionale dell'ambito Patrimonio informativo dell'azienda L

Dal confronto dei profili tra sistema gestionale precedente e sistema ERP attuale emerge come la sostituzione del sistema gestionale abbia portato un incremento di maturità per la maggior parte delle componenti. In particolare è stato rilevato un aumento rilevante in termini di *accessibilità e usabilità* del sistema ERP attuale, caratterizzato da un'interfaccia grafica avanzata ed in grado, con pochi click, di navigare facilmente il dettaglio delle informazioni. Si è riscontrata invece una discordanza della caratteristica *unicità* rispetto alle altre, che è

diminuita con la sostituzione del sistema. Questo va in netta controtendenza rispetto al paradigma ERP descritto nel Capitolo 1, che mostra l'unicità come una caratteristica di questi sistemi. Si ritiene che la causa di questa discordanza sia costituita dal fatto che la rilevazione sia avvenuta poco dopo l'introduzione del nuovo sistema e che quindi i dati in esso presenti presentavano duplicazioni, prevalentemente dovute all'importazione di dati già duplicati nel sistema gestionale precedente.

I valori rilevati con il sistema ERP attuale si ritiene siano influenzati in maniera rilevante dal fatto che il sistema, al momento della rilevazione, era stato da poco sostituito e la percezione di alcuni utenti è risultata fortemente condizionata in maniera negativa. Dati i risultati parzialmente solidi, insieme con il referente IT dell'azienda L è stato definito di svolgere nuovamente la rilevazione con periodicità trimestrale fino al raggiungimento di un utilizzo del sistema effettivamente a regime.

Roadmap di evoluzione per le componenti del Patrimonio informativo

Con la sostituzione del sistema gestionale non sono emersi notevoli cambiamenti per la componente *Gestione documenti informatici*, rimasta pressoché invariata. Una possibile roadmap evolutiva dovrà quindi essere finalizzata all'aumento del livello di maturità di questa componente. L'attenzione dovrà essere posta in particolar modo sull'aumento della maturità della dimensione funzionale, attraverso la dematerializzazione e l'introduzione della firma elettronica e della conservazione sostitutiva per i documenti informatici creati e scambiati nel cosiddetto Ciclo dell'Ordine. Può essere attivato un processo inizialmente per la dematerializzazione delle fatture, per poi estendere gradualmente la gestione elettronica dell'intero ciclo, dalla composizione dell'ordine all'archiviazione della documentazione relativa al pagamento/incasso generato dall'ordine stesso. Questo possibile aumento della maturità dovrà tenere conto di due principi fondamentali, descritti nel "*Quaderno del fare*"⁹⁹ della School of Management del Politecnico di Milano:

- *Integrazione*: il Ciclo dell'Ordine deve essere gestito come un unico processo integrato, sia all'interno dell'organizzazione sia nelle relazioni di interfaccia tra cliente e fornitore, ponendo attenzione ai parametri di prestazione complessivi e ai workflow che legano tra loro le diverse attività nelle fasi di Ordine, Consegna, Fatturazione e Pagamento.
- *Dematerializzazione*: i principali documenti del Ciclo dell'Ordine (ordine, conferma d'ordine, avviso di spedizione, documento di trasporto, fattura, avviso di pagamento,

⁹⁹ Osservatorio Fatturazione Elettronica e Dematerializzazione, 2012

etc.) possono essere prodotti, scambiati e conservati esclusivamente in formato elettronico.

5.4.4 Portafoglio infrastrutturale

L'ambito Portafoglio infrastrutturale del modello è risultato consistente e solido nelle sue componenti e variabili e comprensibile al tecnico della funzione IT coinvolto nella rilevazione. È stata apportata una piccola modifica nella ripartizione dei livelli di maturità della dimensione funzionale di una componente. Il resto delle componenti non ha invece subito modifiche, pertanto la fase 1 del paragrafo 5.2 non ha modificato il modello in maniera rilevante.

Per la fase 2 dell'applicazione è invece stato rilevato il livello di maturità di ogni componente del Portafoglio infrastrutturale. La rilevazione a permesso di costruire il profilo di Figura 78, rappresentato dal dettaglio della maturità di ogni componente. Questo ambito non ha subito dei cambiamenti derivanti dal progetto di sostituzione del sistema gestionale.

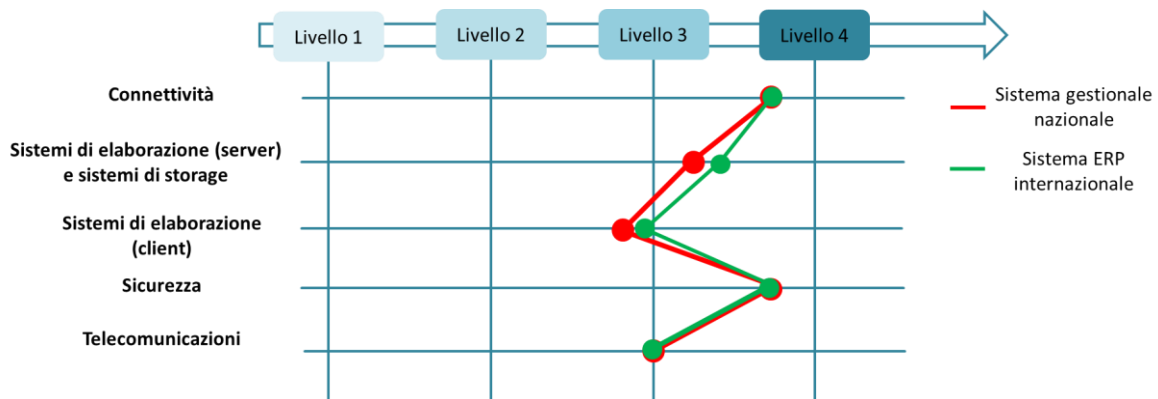


Figura 78 - Profilo di maturità dell'ambito Portafoglio infrastrutturale dell'azienda L

Dal profilo emerge come il Portafoglio infrastrutturale sia costituito da un livello di maturità complessivamente buono, che presenta lacune solo nella componente *Sistemi di elaborazione (client)*. In quest'ultima è stato rilevato un livello inferiore al 3, caratterizzato prevalentemente dalla mancanza di procedure scritte e di documentazione per il ripristino delle postazioni client. Si è invece riscontrato un ottimo livello di maturità per la componente *Connettività*, determinato da tutte e quattro le dimensioni di valutazione. Un livello di maturità elevato è stato riscontrato anche per la componente *Sicurezza*, caratterizzata da una gestione funzionale di tipo centralizzata e dall'aderenza a tutti i requisiti tecnologici di maturità.

Roadmap di evoluzione per le componenti del Portafoglio infrastrutturale

Il profilo di Figura 78 del Portafoglio infrastrutturale, partendo da una base già evoluta, può essere portato a livelli di maturità elevati. In primo luogo è necessario aumentare la maturità

della componente *Sistemi di elaborazione (client)* attraverso un cambio di politiche adottate per questi sistemi e una maggiore strutturazione delle procedure di ripristino, anche grazie alla redazione di documenti che descrivano le procedure utilizzate per queste operazioni. Inoltre per aumentare ulteriormente la maturità è necessario valutare l'introduzione di diversi dispositivi in base all'attività svolta dall'utente (es. tablet per i venditori). Quest'ultimo elemento però è fortemente condizionato dalla possibilità di accedere, attraverso dispositivi differenti dai classici PC, al Sistema Informativo aziendale.

Un'ulteriore componente che può essere portata ad un livello di maturità maggiore è *Sistemi di elaborazione (server) e sistemi di storage*. Il livello attuale è già abbastanza elevato, ma può essere migliorato in parallelo con il miglioramento di alcune componenti della Gestione operativa. Ad esempio la redazione di un piano di business continuity aumenta la maturità di questa componente ma dipende fortemente da come viene svolto il processo che garantisce la continuità dei servizi descritto nella Gestione operativa.

Il profilo raggiunto sarà quindi quello rappresentato in Figura 79.

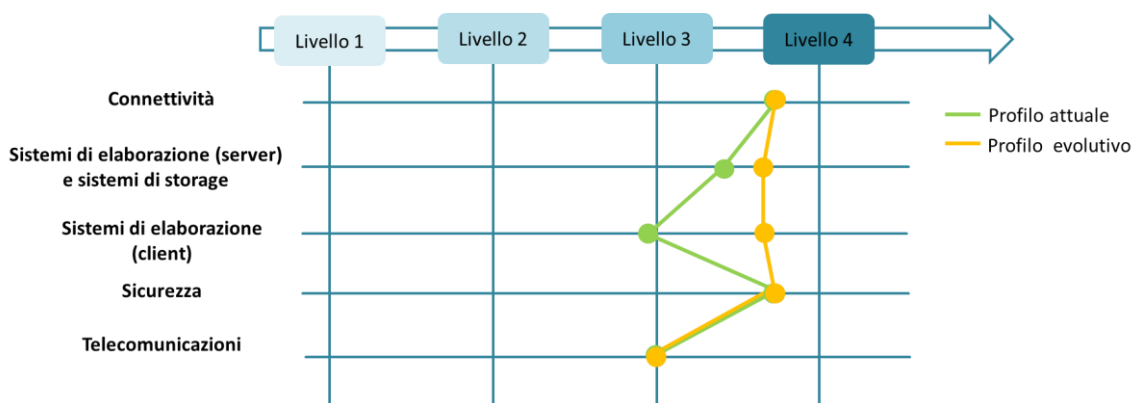


Figura 79 - Profilo attuale e profilo evolutivo proposto dell'ambito Portafoglio infrastrutturale dell'azienda L

5.5 Considerazioni su applicazione al caso di studio preso in esame

L'applicazione del modello di maturità nell'azienda L ha permesso di verificare alcuni aspetti fondamentali. È stata inizialmente verificata la consistenza e la solidità del modello in termini di esaustività delle dimensioni di analisi, completezza delle checklist, comprensibilità e adeguatezza dei livelli evolutivi previsti per ciascuna configurazione di maturità definita nei livelli 1, 2, 3 e 4 (fase 1 del paragrafo 5.2) e, successivamente, valutata l'efficacia del modello nel misurare la situazione as-is e proporre delle possibili fasi evolutive delle componenti (fase 2 del paragrafo 5.2). Per il primo aspetto sono emersi alcuni affinamenti atti ad aumentare la solidità del modello. Sono state infatti apportate modifiche in due ambiti:

- *Portafoglio applicativo*: modifiche alla checklist funzionale di tre componenti, rappresentanti circa il 10% del totale delle componenti di questo ambito.
- *Portafoglio infrastrutturale*: modifiche alla ripartizione dei livelli di maturità di parte della dimensione funzionale di una componente.

Nella valutazione dell'efficacia del modello sono invece emersi risultati interessanti. È stato infatti possibile costruire dei profili di maturità per ogni ambito, rappresentanti la maturità delle componenti, e proporre delle roadmap di evoluzione. Per l'ambito Gestione operativa è emerso un basso livello di maturità nelle componenti *Gestione dei livelli di servizio* e *Problem Management*, mentre è risultata elevata la maturità di *Gestione economica dei servizi* e *Service Desk*. Le altre componenti sono risultate con un livello di maturità tendente al 3. La roadmap di evoluzione futura proposta si è inizialmente concentrata sulle due componenti con livello di maturità più basso, per poi migliorare progressivamente le restanti, lasciando inalterate le due già dotate di un ottimo livello di maturità.

Per il Portafoglio applicativo è stato utile rilevare la maturità prima e dopo la sostituzione del sistema gestionale, operata nell'azienda L. Questo ha permesso di evidenziare l'aumento di maturità in questa componente in tutte le dimensioni di rilevazione. In particolare si è riscontrato un aumento rilevante nelle dimensioni funzionale e tecnologica, superiore ad un punto, mentre è stato più ridotto l'aumento della dimensione presidio, di circa mezzo punto. Il profilo specifico per ogni componente ha inoltre permesso di evidenziare una possibile roadmap di evoluzione futura, costituita dall'aumento di maturità della componente *Collaborazione e gestione delle conoscenze* dell'area applicativa *Applicazioni collaborazione e comunicazione*.

Anche per il Patrimonio informativo è stato utile rilevare il livello di maturità prima e dopo la sostituzione del sistema gestionale. È infatti emerso un aumento della maturità sulla maggior parte delle componenti valutate, a meno di una (*unicità*), che si è rilevata in controtendenza. Si è rilevata una staticità nella componente *Gestione documenti informatici*, che non ha subito rilevanti aumenti di maturità. Si ritiene che la percezione degli utenti rispetto alle caratteristiche del Patrimonio informativo possa aumentare in futuro, quando il sistema sarà a regime. Una possibile roadmap evolutiva deve quindi cercare di aumentare il livello di maturità della gestione dei documenti informatici, considerando tutti i rischi e le complessità di questi progetti.

Per il portafoglio infrastrutturale è emerso un buon livello di maturità per la maggior parte delle componenti. Di queste, solo *Sistemi di elaborazione (client)* è risultata inferiore al livello 2. Una possibile roadmap deve quindi tenere conto di questa "carenza" e focalizzarsi principalmente su questa componente.

Globalmente si riscontra un livello di maturità molto buono per il Sistema Informativo dell'azienda L che grazie all'introduzione di un sistema ERP internazionale ha aumentato il livello di maturità del Portafoglio applicativo e del Patrimonio informativo. Per raggiungere un livello di maturità maggiore si ritiene che sarà quindi necessario focalizzarsi prevalentemente sugli aspetti di gestione dei servizi, valutati nella Gestione operativa.

CONCLUSIONI

Sviluppare e migliorare i Sistemi Informativi è una necessità oggi anche per le aziende operanti nel settore manifatturiero. La grande quantità di informazioni, le molte fonti da cui reperirle e l'intensità informativa dei processi aziendali necessitano di una base informatica solida. Dalla definizione di Sistema Informativo espressa nel Capitolo 1 emerge come esso sia costituito da *“tutti gli strumenti”* che acquisiscono ed elaborano le informazioni. Gli elementi che costituiscono un Sistema Informativo possono quindi avere diversa natura e spaziare da singoli applicativi e funzionalità, fino a procedure di gestione o di implementazione software. Ogni elemento è necessario a supportare l'organizzazione nello svolgimento del proprio business. Data questa complessità e ampiezza di elementi può risultare difficile tracciare dei percorsi di sviluppo dei SI che siano indirizzati al miglioramento di un ambito rispetto ad un altro. Se si pensa al livello delle applicazioni, fortemente correlate ai processi e quindi alle esigenze del business, la capacità di evolvere in maniera integrata rappresenta un valore differenziale per l'organizzazione, ma che non sempre si riesce a perseguire in modo agevole, nonostante l'offerta del mercato ICT sia in grado oggi di proporre un adeguato numero di soluzioni modulari e flessibili. Questo problema è più rilevante nelle PMI, dove i responsabili dei reparti IT non sempre dispongono delle competenze necessarie, ed il presidio gestionale che viene fornito ai Sistemi Informativi risulta ridotto. Le ricerche dell'Osservatorio ICT&PMI della School of Management del Politecnico di Milano¹⁰⁰, condotte su un campione di PMI presenti sul territorio lombardo, riportano un numero medio di addetti alla Direzione IT pari a 1,2 per imprese che impiegano tra i 10 e i 49 addetti, 1,8 per imprese con un numero di addetti compreso tra 50 e 99 e 2,4 per imprese tra 100 e 249 addetti. Se questa area funzionale viene sottodimensionata è difficile che vi siano competenze, risorse, tempi e budget sufficienti affinché il presidio sia efficace. Da ciò emerge la necessità, per le PMI manifatturiere, di essere indirizzate correttamente per presidiare le risorse ICT e orientarne l'evoluzione, in modo sinergico e coerente con le esigenze del business e gli obiettivi strategici dell'azienda.

A tal proposito è stato svolto un approfondimento della letteratura sui modelli di maturità dei Sistemi Informativi. Ciò che è emerso è la limitata trattazione del tema per le PMI manifatturiere. Non è stato possibile infatti identificare un modello di maturità esaustivo, comprendente, comprendente i diversi aspetti di un Sistema Informativo, che possa essere di riferimento per le PMI.

¹⁰⁰ Osservatorio ICT&PMI, 2009

È all'interno di tale contesto che si colloca il presente lavoro di tesi, con l'obiettivo di sviluppare un modello di maturità in grado di rilevare lo stato dei Sistemi Informativi nelle PMI manifatturiere in termini di efficacia della gestione dei servizi IT, completezza dell'architettura applicativa, corretta gestione del patrimonio informativo e organizzazione dell'infrastruttura IT. Questi temi sono stati approfonditi sia da un punto di vista teorico che tramite l'esperienza diretta sul campo, avendo effettuato uno stage nella realtà di PMI manifatturiera in cui è stata svolta l'applicazione del modello. Il ruolo ricoperto nell'attività di stage è consistito nella gestione di gruppi di key users nelle fasi di progettazione e definizione dei requisiti funzionali per il nuovo sistema gestionale che l'azienda ha introdotto. L'azienda ha infatti migrato l'intera gestione di tutti i processi su un sistema ERP internazionale, abbandonando il sistema gestionale precedente. Questa attività ha permesso la creazione di una relazione diretta con le funzioni del business e dell'IT, consentendo un punto di osservazione a 360 gradi su aspetti gestionali e tecnologici, che si è di fatto rilevato necessario e determinante durante la fase di costruzione del modello e nella successiva applicazione.

Per arrivare alla definizione della struttura finale del modello la metodologia perseguita ha visto il susseguirsi di fasi ben definite. Inizialmente è stata effettuata un'analisi dei modelli di maturità dell'ICT presenti in letteratura. Questo ha permesso di relazionarsi con gli sforzi attuati in precedenza nella tematica in esame. A questo scopo è emersa la disponibilità di modelli che ricoprono diversi ambiti dei Sistemi Informativi, ma si è cercato di identificare un modello di riferimento che fornisse una visione esaustiva rispetto a tutti gli ambiti che interessano un generico Sistema Informativo, e che allo stesso tempo proponesse una valutazione multidimensionale, gestionale e tecnologica di ciascun ambito analizzato. Il modello che è stato ritenuto più aderente a tali criteri è il modello di maturità per Sistemi Informativi degli Enti Erogatori lombardi¹⁰¹, emesso da Lombardia Informatica per conto di Regione Lombardia, e declinato sulle specificità di processo clinico-sanitario (Sistemi Informativi Ospedalieri). È stato quindi scelto di utilizzare questo modello come riferimento per la progettazione in modo da avere una base solida, in termini di struttura e dimensioni di analisi, ma il modello chiaramente ha richiesto un importante lavoro di contestualizzazione sui processi aziendali delle PMI manifatturiere, rispetto ai quali specializzare le componenti che costituiscono il portafoglio applicativo.

Tale approfondimento è stato svolto per il solo ambito di portafoglio applicativo, essendo gli altri ambiti (gestione operativa, patrimonio informativo e portafoglio infrastrutturale) già adeguati al contesto delle PMI.

¹⁰¹ Lombardia Informatica, 2010

A tal fine, il passo successivo è stato quello di utilizzare il modello SCOR¹⁰², che fornisce una modellazione dei flussi di processo in aziende manifatturiere, tramite il quale è stato possibile ricavare una mappatura completa ed esaustiva dei processi aziendali caratterizzanti questo tipo di aziende. Come noto, il modello SCOR fornisce una visione dei processi aziendali a diversi livelli di granularità, dai sottoprocessi fino alle singole attività, quindi ideale per permettere di modellare ed identificare le componenti chiave del Portafoglio applicativo, ma non sufficiente a definire i requisiti funzionali di maggior dettaglio necessari alla progettazione dello strumento di rilevazione.

Per tale ragione il percorso svolto ha previsto un'analisi bottom up su una specifica categoria di PMI manifatturiere, ovvero su realtà con modello produttivo di tipo ETO. L'analisi bottom up è consistita nel mappare processi e flussi informativi scambiati in tre aziende manifatturiere che producono su commessa (ETO). Il risultato di tale attività è stato la definizione di una checklist funzionale di dettaglio, rispetto alla quale è stato progettato lo strumento di rilevazione e sono stati definiti i livelli target di maturità.

Complessivamente il modello derivato e sviluppato da questo percorso, mostrato nello schema di Figura 80, si propone quindi di valutare il Sistema Informativo sotto diversi ambiti, rilevanti per capire il livello di maturità raggiunto. Al vertice della piramide si colloca tutto ciò che afferisce alle problematiche di governo operativo dell'ICT aziendale, e si completa alla base con blocchi operativi che rappresentano tre principali ambiti.

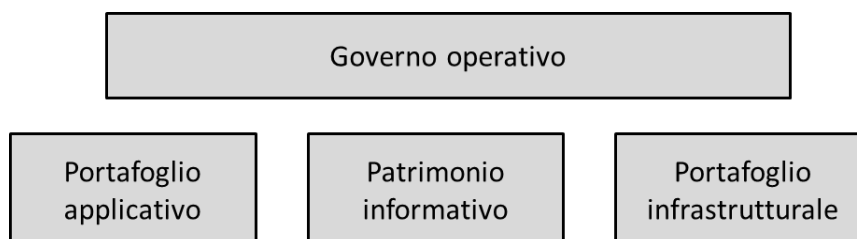


Figura 80 - Sintesi del Sistema Informativo delle PMI manifatturiere - modello di riferimento

L'ambito *Gestione operativa* è finalizzato a valutare l'efficacia della gestione dei servizi IT messi a disposizione agli utenti interni. I processi che caratterizzano quest'ambito hanno lo scopo di gestire le attività operative quotidiane di erogazione e supporto dei servizi informatici presenti in azienda, che garantiscono la loro continuità e influenzano la continuità del business. Per disporre di un efficace governo operativo è necessario definire regole e raggiungere un elevato grado di formalizzazione nel supporto ai processi aziendali. I processi di gestione a cui fa riferimento quest'ambito sono ad esempio la gestione degli incident o la

¹⁰² Supply Chain Council, 2006

gestione dei cambiamenti. Per la definizione di tutti i processi è mantenuto come framework di riferimento quello dell'ITIL¹⁰³, così come proposto dal modello di maturità per i Sistemi Informativi degli Enti Erogatori Lombardi, poiché ritenuto idoneo per il contesto delle PMI manifatturiere. Tale framework definisce le “best practice” partendo dai processi di gestione di una generica funzione Sistemi Informativi e può essere utilizzato come riferimento per la realtà delle PMI manifatturiere, indipendentemente dalle caratteristiche strutturali che caratterizzano la funzione IT. In particolare dell'ITIL il modello considera due macro processi: *Service Delivery*, per la pianificazione e la fornitura dei servizi IT e il *Service Support*, per la gestione giornaliera delle attività IT.

L'ambito *Portafoglio applicativo* si compone dell'architettura applicativa del Sistema Informativo, formata dalle applicazioni a supporto dei processi aziendali. Lo scopo è quello di valutare la completezza del parco applicativo, intesa come grado di copertura funzionale dei requisiti informativi di tutti i processi svolti. Quest'ambito è costituito da diverse aree applicative, suddivise in base al processo aziendale supportato. Tale ambito, come anticipato, è stato completamente ri-declinato sul contesto di PMI manifatturiere secondo il percorso metodologico presentato, e racchiude pertanto l'insieme delle componenti applicative di una generica realtà di questo tipo. Alcune di queste sono state declinate dalle macro classi di processo del modello SCOR mentre altre, non coperte da quest'ultimo, sono state sviluppate per raggiungere la copertura totale del supporto applicativo ai processi della catena del valore, ricorrendo alle caratteristiche funzionali di alcuni modelli della letteratura come ad esempio quello per i Sistemi direzionali¹⁰⁴. Sono infatti state progettate aree applicative a supporto dei processi primari della catena del valore e aree per i processi di supporto, considerando anche la diversità informativa richiesta dai livelli della piramide di Anthony¹⁰⁵.

L'ambito *Patrimonio informativo* è finalizzato a valutare le tematiche relative all'accesso e alla gestione dei dati e dei documenti informatici. Questi ultimi sono visti come asset fondamentali da cui ogni azienda estrae le informazioni su cui basare le proprie decisioni. Di conseguenza, i Sistemi Informativi che le gestiscono devono garantire delle caratteristiche atte a salvaguardare tale patrimonio.

L'ambito *Portafoglio infrastrutturale* ha come obiettivo la valutazione dell'insieme delle tecnologie ICT che costituiscono la piattaforma su cui l'azienda costruisce il proprio Sistema Informativo. Quest'ambito rappresenta una piattaforma trasversale condivisa da tutta l'azienda, da cui dipendono strettamente l'esecuzione delle applicazioni e la custodia del

¹⁰³ Office of Government Commerce, 2006

¹⁰⁴ Bracchi, Francalanci e Motta, 2010

¹⁰⁵ Anthony, 1965

patrimonio informativo. La progettazione dell'infrastruttura deve quindi garantire un servizio continuo e in grado di far fronte ad eventi accidentali che ne interrompono la continuità.

Il modello teorico si completa di uno strumento operativo di supporto alla rilevazione della maturità che, come anticipato, è attualmente specifico per le PMI manifatturiere che producono in logica ETO. Ciò in quanto l'opportunità di approfondire il tema sul campo si è verificata proprio nell'azienda con una produzione di tipo ETO e si è deciso quindi di partire da lì per poi valutare, a valle della verifica della bontà del modello, di estendere anche ad azienda che operano con un flusso di tipo MTO.

Il percorso svolto si è concluso con l'applicazione ad un caso reale di PMI manifatturiera, l'azienda L, che ha permesso di validare l'applicabilità del modello e di attuare una serie di interventi di affinamento sulle checklist funzionali e sulla ripartizione di quest'ultime nei livelli di maturità, in modo da aumentarne la solidità e "tarare" lo strumento sulla realtà. In particolare questa applicazione ha verificato due aspetti. In primo luogo sono state valutate la comprensibilità, la consistenza e la solidità del modello e consolidati gli strumenti utilizzati per applicarlo. Successivamente è stata rilevata la maturità conseguita dalle singole componenti e, analizzando le evidenze emerse, è stata verificata l'efficacia del modello rispetto alla capacità di fornire una fotografia di sintesi di utilità per comprendere il profilo di maturità conseguito dall'azienda, e rispetto alla capacità di suggerire ambiti di intervento per il passaggio a livelli di maturità via via crescenti. Il caso oggetto dell'applicazione è quello di un'azienda manifatturiera che produce con un flusso di tipo ETO e quindi realizza impianti industriali su commessa. La particolarità del caso sta nel fatto che l'azienda L ha sostituito da poco il sistema gestionale, passando da un ERP nazionale ad un ERP internazionale. Questo ha fatto emergere particolari interessanti per il *Portafoglio applicativo*. Infatti la sostituzione del sistema ha permesso di applicare il modello durante il transitorio dal vecchio al nuovo sistema, permettendo di rilevare informazioni sulla maturità conseguita a seguito dell'introduzione del nuovo sistema gestionale, evidenziando l'aumento di maturità, che è effettivamente avvenuto nell'ordine di un livello. Il nuovo sistema ERP ha permesso di coprire al meglio i requisiti dei processi aziendali in maniera integrata, cosa che il sistema ERP precedente non garantiva.

Anche per l'ambito *Patrimonio informativo* è stato utile eseguire la rilevazione su entrambi i sistemi, per verificare il cambiamento di percezione da parte degli utenti. Quest'ultima è aumentata di maturità per la maggior parte delle componenti, ma si ritiene che possa ancora migliorare quando il sistema ERP attuale sarà a regime.

Per gli ambiti *Gestione operativa* e *Portafoglio infrastrutturale* non sono stati rilevati cambiamenti rilevanti dalla sostituzione del sistema gestionale, pertanto l'applicazione è stata effettuata indipendentemente da questo aspetto. È stata rilevata una discreta maturità per il primo ambito, caratterizzata da una scarsa gestione e formalizzazione degli SLA e del

processo di risoluzione dei problemi. Per il *Portafoglio infrastrutturale* la maturità è risultata essere molto buona, grazie da un elevato livello per le componenti *Connettività* e *Sicurezza*.

Grazie alla struttura modulare del modello di maturità è stato possibile individuare delle aree di miglioramento e sviluppare una roadmap evolutiva per ogni ambito analizzato, che permetta di aumentare il livello di maturità globale andando a definire priorità di intervento e su queste progettare percorsi di evoluzione di ogni singola componente nelle diverse dimensioni (funzionale, diffusione, presidio, tecnologica). Nel caso specifico dell'applicazione si dovranno inizialmente portare ad un livello di maturità accettabile (almeno livello 2) le componenti che si trovano sotto tale soglia. Dato il profondo cambiamento già verificato sul *Portafoglio applicativo*, si suggerisce di portare a regime quanto già introdotto e successivamente intervenire per migliorare la componente applicativa *Collaborazione e gestione della conoscenza*, che risulta essere disallineata dalle altre.

Complessivamente l'applicazione ha confermato l'applicabilità del modello e dello strumento di rilevazione, suggerendo alcuni interventi di miglioramenti che sono stati attuati e recepiti a valle dell'applicazione. Restano ad ogni modo una serie di possibili sviluppi per completare ed estendere l'applicabilità del modello. In primo luogo lo strumento di rilevazione si riferisce ad un target specifico di PMI manifatturiere, quelle che producono con un flusso di tipo Engineer To Order (ETO). Questa scelta è stata presa in fase di analisi dei processi aziendali in relazione alla struttura del modello SCOR, che nel livello 2 prevede la scelta del tipo di flusso produttivo, che differenzia le fasi successive. Una possibile evoluzione può essere rappresentata dall'estensione dello strumento di rilevazione anche a flussi di tipo Make To Order (MTO) e Make To Stock (MTS), analizzati anch'essi nel modello SCOR. Questi flussi sono infatti costituiti da fasi di processo e input/output informativi differenti tra loro e rispetto ad un flusso di tipo ETO.

A completamento di quanto già definito per lo strumento di rilevazione, al fine di rendere il modello utile anche per la valutazione dei benefici di evoluzione della maturità applicativa, infrastrutturale o di gestione dei servizi, potrebbero essere identificati ed associati degli indicatori (KPI) di misura delle prestazioni delle singole componenti considerate dal modello.

Una seconda possibilità di evoluzione è fornita dalla struttura del modello. Quest'ultimo utilizza una struttura che non include tutti gli ambiti presi in esame dal modello di maturità per i Sistemi Informativi degli Enti Erogatori lombardi, preso come riferimento. Dal confronto delle due strutture, rappresentate in Figura 81, emerge come gli ambiti *Ruoli e competenze* e *Governo strategico* non siano compresi nel modello.

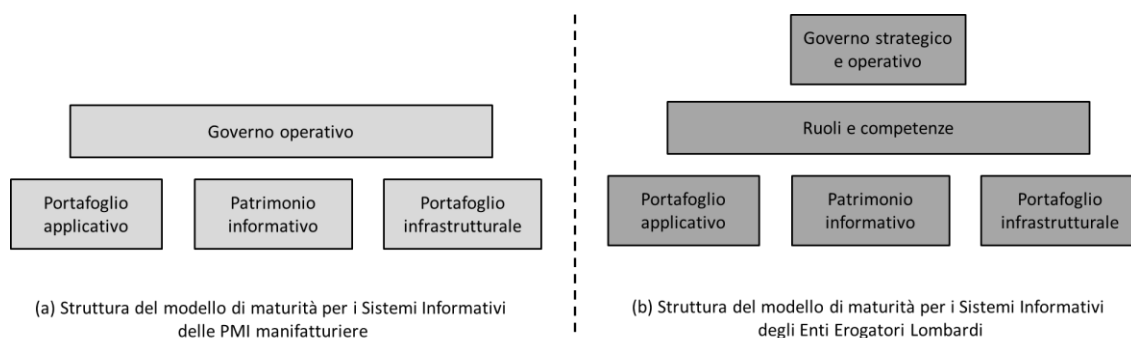


Figura 81 - Confronto tra struttura del modello di maturità del presente lavoro di tesi (a) e modello di maturità di riferimento (b)

Un'evoluzione può quindi essere rappresentata dallo sviluppo di questi ambiti nel modello per le PMI manifatturiere. Per l'ambito *Governo strategico* sarà necessario analizzare profondamente lo stato di allineamento tra IT e business nelle PMI manifatturiere. A tal proposito potrà essere considerato il modello di valutazione dell'allineamento strategico business-IT¹⁰⁶ (SAMM) emerso dalla revisione della letteratura eseguita nel Capitolo 2, opportunamente contestualizzato per la realtà in esame. Per l'ambito *Ruoli e competenze* potranno essere presi in esame diversi modelli presenti in letteratura, sempre descritti nel Capitolo 2, come ad esempio il modello *ICT Strategic Sourcing*¹⁰⁷ o il modello sullo *Organizational Information Systems Competences in SME*¹⁰⁸, riferito esplicitamente alle PMI, che trattano in modo specifico le competenze e i ruoli della funzione IT. Questo aspetto rappresenta un punto critico per le PMI manifatturiere in quanto spesso all'interno delle loro funzioni IT non risultano essere disponibili competenze specifiche ed i ruoli sono spesso poco definiti.

Infine, per il consolidamento dell'applicabilità del modello sviluppato si ritiene necessario estendere l'applicazione ad un numero più ampio di casi reali. In primo luogo per poter consolidare e validare ulteriormente le dimensioni e le metriche di valutazione e riflettere su un'eventuale aggiunta di dimensioni di analisi che attualmente il modello non possiede. In secondo luogo l'estensione ad altri casi può far evidenziare la natura consulenziale del modello, oppure far emergere la possibilità di essere applicato in modalità self-service dai responsabili dei reparti IT delle diverse aziende.

¹⁰⁶ Luftman, 2003

¹⁰⁷ Corso et al., 2007

¹⁰⁸ Cragg, Caldeira e Ward, 2011

BIBLIOGRAFIA

- Anderson J. Et al., *“Effective UP”*, O’Reilly Media, 2010.
- Anthony R.N., *“Planning and control systems”*, Cambridge, Harvard Business Press, 1965.
- Ardagna D. et al., *“Sistemi informativi basati sul web”*, Franco Angeli, 2006.
- Azzone G. e Bertelè U., *“L’Impresa. Sistemi di governo, valutazione e controllo”*, Milano, ETAS, 2005.
- Balocco R. et al., *“ICT as a Service: ennesima moda o reale opportunità per le PMI?”*, Report Osservatorio ICT & PMI della School of Management del Politecnico di Milano, 2010.
- Balocco R. et al., *“La diffusione delle ICT nelle PMI della Lombardia”*, Report Osservatorio ICT & PMI della School of Management del Politecnico di Milano, 2009.
- Balocco R. et al., *“PMI: innovare per sopravvivere”*, Report Osservatorio ICT & PMI della School of Management del Politecnico di Milano, 2007.
- Bartezzaghi E., *“L’organizzazione dell’impresa. Processi, progetti, conoscenza, persone”*, Milano, ETAS, 2010.
- Becker J. et al., *“Developing Maturity Models for IT Management: A Procedure Model and Its Application”*, Business & Information Systems Engineering, 1 (3) pp. 213-222.
- Berardi M., *“Le PMI nel sistema globale. L’imprenditorialità come esplorazione del governo della complessità!”*, Roma, Aracne Editrice S.r.l., 2010.
- Boezio F. e Brustia G., *“il diritto alla privacy. Etica e responsabilità sociale delle tecnologie dell’informazione (vol. I)”*, Franco Angeli editore, 2010, pp. 240-260.
- Bolstorff P. e Rosenbaum R., *“Supply Chain Excellence: A Handbook for Dramatic Improvement Using the SCOR Model”*, New York, Amacom, 2011.
- Bracchi G., Francalanci C. e Motta G., *“Sistemi informativi d’impresa”*, Milano, McGraw-Hill, 2010.
- Bracchi G., Francalanci C. e Motta G., *“Sistemi informativi per l’impresa digitale”*, Milano, McGraw-Hill, 2005.
- Brooks P., *“Metrics for IT Service Management”*, Zaltbommel, Van Haren Publishing, 2006.
- CEN Workshop on ICT Skills, *“European ICT Professional Profiles”*, 2012.

- CEN Workshop on ICT Skills, “*European e-Competence Framework 2.0*”, 2010.
- Central Computer & Telecommunications Agency, “*Service Delivery (IT Infrastructure Library)*”, Londra, The Stationery Office, 2001.
- Central Computer & Telecommunications Agency, “*Service Support (IT Infrastructure Library)*”, Londra, The Stationery Office, 2000.
- Commissione Europea, “*Scheda informativa SBA 2012 - Italia*”, 2012.
- Corso M. et al., “*Cloud journey: un cambiamento possibile!*”, Report Osservatorio Cloud & ICT as a Service della School of Management del Politecnico di Milano, 2013.
- Corso M. et al., “*Enterprise 2.0: la rivoluzione che viene dal web*”, Report Osservatorio Enterprise 2.0 della School of Management del Politecnico di Milano, 2008.
- Corso M. et al., “*L’ICT Strategic Sourcing sfida la complessità*”, Report Osservatorio ICT Strategic Sourcing della School of Management del Politecnico di Milano, 2007.
- Cragg P., Caldeira M. e Ward J., “*Organizational Information Systems Competences in Small and Medium-sized Enterprise*”, *Information e Management*, 48 (8) pp. 353-363.
- De Bruin T. et al., “*Understanding the main Phases of developing a Maturity Assessment Model*”, Proceedings of the Australasian Conference on Information Systems (ACIS), November 29 – December 2, 2005, Sydney, Australia.
- Del Ciello N. et al., “*Metodi di Data Mining per il Customer Relationship Management*”, Milano, Franco Angeli, 1999.
- Deloitte Global Manufacturing Industry Group, “*Global Manufacturing Competitiveness Index 2013*”, Report Deloitte, 2013.
- Drucker P.F., “*Knowledge-Worker Productivity: The Biggest Challenge*”, *California Management Review*, 41 (2) pp. 79-94.
- Eurostat, “*Industry, trade and services*”, Report Statistics in focus, 46/2012.
- Ganly D. e Montgomery N., “*Hype Cycle for ERP*”, Report Gartner, 2012.
- Hochstein A. et al., “*ITIL as Common Practice Reference Model for IT Service Management: Formal Assessment and Implications for Practice*”, IEEE International Conference on e-Technology, e-Commerce and e-Service, 2005.
- Holland C.P. e Light B., “*A Stage Maturity Model for Enterprise Resource Planning Systems Use*”, *Database for Advances in Information Systems*, 32 (2) pp. 24-45.

- Il Sole 24 Ore, *“Torna a crescere il numero delle PMI italiane”*, B2B24, 13 agosto 2010, p. 12.
- Inmon W.H., Imhoff C. e Sousa R., *“Corporate information factory”*, New York, Wiley, 1997.
- Intelligence & Investor Relations Area Research, *“La competitività delle imprese italiane”*, Report Monte dei Paschi di Siena, 2010.
- ISTAT, *“Le tecnologie dell’informazione e della comunicazione nelle imprese”*, Report ICT nelle imprese, 2012.
- ISTAT, *“L’innovazione nelle imprese italiane”*, Report Istituto nazionale di statistica, 2010.
- ITU-T Recommendation I.211, B-ISDN service aspects, Ginevra, 1993.
- Khaiata M. e Zualkernan I.A., *“A Simple Instrument to Measure IT-Business Alignment Maturity”*, Information Systems Management, 26 (2) pp. 138-152.
- Regione Lombardia - Lombardia Informatica, *“Linee Guida Regionali per i Sistemi Informativi degli Enti Erogatori”*, CRS-LGSIEE#01, 2010.
- Luftman J., *“Assessing IT-Business Alignment”*, Information Systems Management, 20 (4) pp. 9-15.
- Luftman J., *“An Update on Business-IT Alignment: a Line Has Been Drawn”*, MIS Quarterly Executive, 6 (3) pp. 165-177.
- Macfarlane I.J. e Rudd C., *“ITSM Pocket Guide”*, Londra, itSMF publications, 2002.
- Mainetti S. et al., *“PMI: innovare e competere con le ICT”*, Report Osservatorio ICT nelle PMI della School of Management del Politecnico di Milano, 2006.
- Messinese E. e Villa G., *“L’ICT come leva strategica per la gestione della complessità nelle PMI: rilevazione delle determinanti, definizione di un modello di sintesi e applicazione a casi reali”*, Politecnico di Milano, 2011.
- Mettler T., *“Maturity Assessment Models: A Design Science Research Approach”*, International Journal of Strategic Decision Science, 3 (1-2) pp. 81-98.
- Meyr H., Wagner M. e Rohde J., *“Structure of advanced planning systems”*, In: Supply Chain Management and Advanced Planning – Concepts, Models Software and Case Studies, Berlino, pp. 99-104.

Mocchi D., “*Nanismo d’impresa: una criticità strutturale da risolvere*”, In: www.innovatorieuropei.com, 27 Febbraio 2008.

Noe R.A., Hollenbeck J.R., Gerhart B. e Wright P.M., “*Gestione delle risorse umane*”, Apogeo, 2012.

Nolan R.L., “*Managing the Crises in Data Processing*”, Harvard Business Review, 57 (2) pp. 115-126.

Nolan R.L., “*Managing the Computer Resource: A Stage Hypothesis*”, Communications of the ACM, 16 (7) pp. 399-405.

Nonaka I. e Takeuchi H., “*The Knowledge-Creating Company*”, Oxford, Oxford University Press, 1995.

Pattavina A., “*Reti di telecomunicazione. Networking e Internet*”, Milano, Mcgraw-Hill, 2007.

Paulk M.C. et al., “*Capability Maturity Model for Software, Version 1.1*”, Pittsburg, Carnegie Mellon University, 1993.

Peppard J. e Ward J., “*Beyond Strategic Information Systems: towards an IS Capability*”, Journal of Strategic Information Systems, 13 (2) pp. 167-194.

Perego A. et al., “*Oltre la fattura*”, Report Osservatorio Fatturazione Elettronica e Dematerializzazione della School of Management del Politecnico di Milano, 2011.

Poeppelbuss J. et al., “*Maturity Models in Information Systems Research: Literature Search and Analysis*”, Communications of the Association for Information Systems, 29 (27) pp. 505-532.

Porter M.E., “*Competitive advantage*”, Los Angeles, Free Press, 1985.

Prometeia e Intesa Sanpaolo, “*Rapporto analisi dei settori industriali – Ottobre 2013*”, Rapporto Prometeia, 2013.

Rao S.S. et al., “*Electronic Commerce Development in Small and Medium Sized Enterprises: A Stage Model and Its Implications*”, Business Process Management Journal, 9 (1) pp. 11-32.

Rohde J., Meyr H. e Wagner M., “*Die Supply Chain Planning Matrix*”, PPS Management, 1 (5) pp. 10-15.

Rosemann M. e de Bruin T., “*Towards a Business Process Management Maturity Model*”, Proceedings of the European Conference on Informations Systems (ECIS), 2005, Regensburg, Germany.

School of Management del Politecnico di Milano, “*Quaderno del fare*”, Report Osservatorio Fatturazione Elettronica e Dematerializzazione, 2012.

Smith D.M., “*Hype Cycle for Cloud Computing*”, Report Gartner, 2011.

Software Engineering Institute, “*CMMI for Services, Version 1.3*”, Pittsburg, Carnegie Mellon University, 2010.

Stadtler H. e Kilger C., “*Supply Chain Management and Advanced Planning*”, Springer, 2007.

Stadtler H., “*Supply Chain Management and Advanced Planning – basics, overview and challenges*”, European Journal of Operational Research, 163 (3) pp. 575-588.

Urwiler R. e Frolick M.N., “*The IT Value Hierarchy: Using Maslow’s Hierarchy of Needs as a Metaphor for Gauging the Maturity Level of Information Technology Use within Competitive Organizations*”, Information Systems Management, 25 (1) pp. 83-88.

Van Bon J., “*Foundations of IT Service Management: based on ITIL*”, Zaltbommel, Van Haren Publishing , 2007.

Van Bon J. et al., “*ISO/IEC 20000. A pocket guide*”, Zaltbommel, Van Haren Publishing, 2006.

Venkatraman N., “*IT-Enabled Business Transformation: from Automation to Business Scope Redefinition*”, Sloan Management Review, 1994.

Vercellis C., “*Business Intelligence: Data Mining and Optimization for Decision Making*”, Padstow, Wiley, 2009.

Webster J. e Watson R., “*Analyzing the Past to Prepare for the Future: Writing a Literature Review*”, MIS Quarterly, 26 (2) pp. xiii-xxiii.

Wymenga T. et al., “*Annual report on European SMEs*”, Report della Commissione Europea, Rotterdam, 2012.