

UN APPROCCIO METODOLOGICO PER LA VALUTAZIONE DEI SISTEMI DI GESTIONE DELLA SUPPLY CHAIN

Tommaso Rossi

Premessa

Le leve che spingono le aziende a rivedere l'assetto del loro sistema informativo in ambito logistico-produttivo sono rappresentate, oggigiorno, ancor più che dai tradizionali obiettivi di efficienza, dalla volontà e dal bisogno di migliorare il livello di servizio in termini di tempestività, puntualità e comunicazione. In particolare il perseguitamento di continui incrementi di efficacia porta, in termini informativi, ad un sistema in grado di supportare, da un lato, i processi di globalizzazione logistico-produttiva e, dall'altro, un corretto livello di decentramento decisionale. Se per il primo fabbisogno è assolutamente vero che gli ERP (Enterprise Resource Planning) sono ormai una scelta obbligata, altrettanto non può dirsi per il secondo che, invece, viene soddisfatto proprio da quelle funzionalità (ottimizzazione della capacità, logiche di confronto tra piani, simulazioni ATP - Available to Promise - sofisticate, ottimizzazione delle spedizioni) che sono talvolta stimate come i punti deboli degli Enterprise Resource Planning (Caridi, Sianesi 1999). La soluzione, dunque, che si sta configurando come standard è quella rappresentata dall'unione dell'ERP con sistemi in grado di compensarne i limiti, soluzione che, in situazioni caratterizzate da un'elevata complessità di tutte le fasi della catena logistica, può sintetizzarsi come "ERP + SCP"¹ (Sianesi). In tale contesto, ovviamente, diventa fondamentale scegliere lo strumento di gestione della Supply Chain che meglio si integra con il sistema ERP in uso presso l'azienda, il quale rimane responsabile di assicurare l'omogeneizzazione dei dati e l'integrazione dei processi esecutivi all'interno di questa.

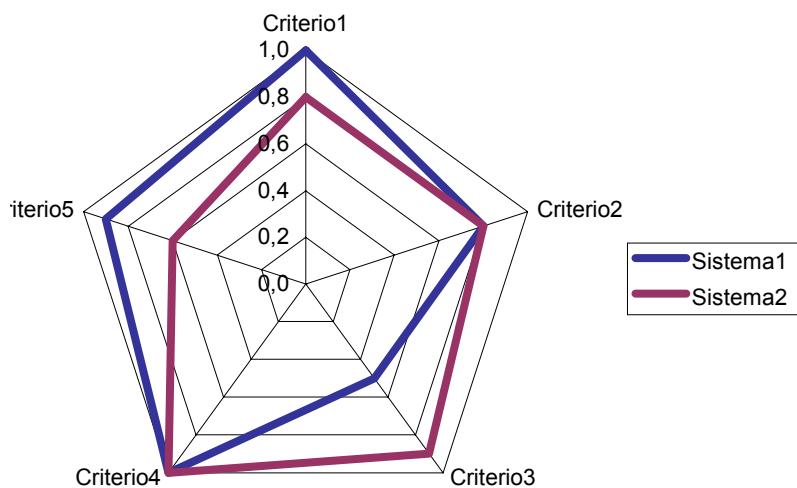
Obiettivo del presente lavoro è quindi proporre un modello in grado di coadiuvare fattivamente un consulente o un responsabile d'azienda nella selezione dello SCP, modello che, oltre a risultare il più possibile oggettivo, ossia non vincolato ad interpretazioni ed ad ipotesi individuali, possa tener conto dell'ambiente in cui il sistema dovrà operare. In particolare l'esigenza di un tale supporto è giustificata dal fatto che gli strumenti attualmente impiegati a

questo scopo (si pensi al Supply Chain Magic Quadrant del Gartner Group che classifica i *vendor* di soluzioni per la gestione integrata della catena logistica in uno spazio bidimensionale sulla base dei parametri completezza della *vision*² e abilità nel mettere in esecuzione la propria *vision*³) sono in realtà troppo generici per poter consentire un'approfondita *software selection* (Brun, Giambruno).

Il modello

Lo strumento di cui il modello si serve per arrivare a stabilire quale tra due o più sistemi per la gestione della catena logistica debba essere preferito dal punto di vista dell'integrazione con l'ERP in uso presso una determinata azienda, è un grafico a radar che premia lo SCP rappresentato dalla poligonale individuante l'area maggiore e che sugli assi, per evitare qualsiasi problema di conversione di scala, riporta i criteri significativi ai fini di tale valutazione in termini percentuali (figura 1).

Fig. 1 – Esempio di grafico a radar



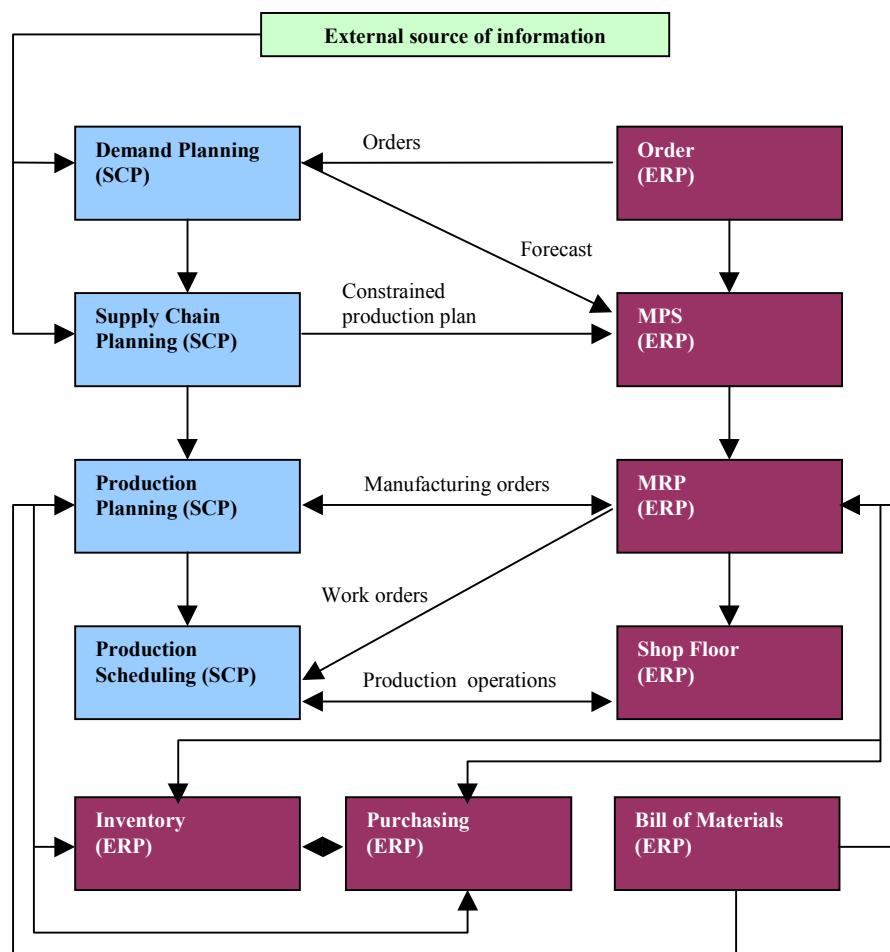
In particolare tali criteri possono essere ricavati dalle dimensioni caratterizzanti il problema dell'integrazione tra Enterprise Resource Planning e sistemi per la gestione della Supply Chain, ovvero: dimensione tecnologica, dimensione funzionale, dimensione organizzativa (Sianesi).

Dimensione tecnologica

Due sistemi informativi diversi hanno bisogno, per poter interagire tra loro, di opportune interfacce le quali, se non sono rese direttamente disponibili dalle *software house* proprietarie, devono essere sviluppate internamente dall'azienda con evidente dispendio di energie e di

risorse. Ciò è ancor più vero nel caso di integrazione tra sistemi per la gestione della catena logistica ed ERP; l'attività di pianificazione dei primi, infatti, utilizza e modifica i dati transazionali contenuti nei secondi provocando, così, tra le due tipologie di sistemi, un intenso scambio di informazioni (figura 2), scambio che deve necessariamente avvenire in tempo reale ed informazioni che, essendo il più delle volte memorizzate in formati differenti, devono subire, nel passaggio da un sistema all'altro, un opportuno processo di decodifica.

Fig. 2 – Esempio di scambio informativo tra SCP ed ERP. Fonte: AMR Research



In base a queste considerazioni, che evidenziano la complessità d'integrazione tra SCP ed ERP, risulta chiaro come ad un'azienda, a parità di altri fattori, convenga scegliere il Supply Chain System che non richiede la costruzione di interfacce ad hoc con l'ERP in uso presso essa. Ecco, quindi, che il criterio con cui tenere conto della dimensione tecnologica è il LIVELLO DI INTEGRABILITÀ (*LI*) il quale, in pratica, rappresenta una misura del grado di compatibilità esistente a priori tra i diversi strumenti *software* in questione.

Il livello di integrabilità può essere parametrato mediante un indicatore di questo tipo:

$$LI = 100 \cdot K$$

ove K è una variabile booleana che vale 1 se, a priori, il sistema ERP e quello per la gestione della Supply Chain sono compatibili, sono cioè dotati di un'interfaccia standard o certificata l'uno verso l'altro⁴, 0 alternativamente⁵.

Dimensione funzionale

Numerosi sono i modi in cui è possibile allocare le funzioni, necessarie alle attività di pianificazione, tra ERP ed SCP (vedasi a tal proposito ancora la figura 2). Implementando entrambi i sistemi, infatti, diverse funzionalità vengono duplicate (l'esempio classico è rappresentato dalla procedura MRP che, generalmente, può essere eseguita sia sull'Enterprise Resource Planning che sul Supply Chain System); ecco quindi che, una volta definite le attività da far supportare a ciascun sistema, ossia una volta identificato l'assetto funzionale più congruente con i fabbisogni dell'azienda, occorre scegliere il sistema per la gestione della Supply Chain che, a parità di altri fattori, sia maggiormente rispondente a questo. Il criterio che il modello utilizza per far ciò è il LIVELLO DI COPERTURA (LC) il quale viene ottenuto sulla base del procedimento seguente (procedimento del tutto analogo a quello proposto dal Supply Chain Operations Reference (SCOR)-model per la rappresentazione e l'analisi di una generica supply chain (Stadtler, Kilger, 2000)): con riferimento al macroprocesso⁶ Gestione della Catena Logistica si scende a diversi livelli di dettaglio. Mediante la logica di disaggregazione si individuano, cioè, i processi che lo compongono e, da qui, le fasi che di questi fanno parte⁷ (le fasi, a loro volta, possono essere ulteriormente scomposte in attività ed operazioni, tuttavia non sembra necessario un livello di dettaglio così spinto). A questo punto, dopo aver distinto le fasi che si vuole vengano supportate dallo SCP piuttosto che dall'ERP, si ricava l'indicatore del livello di copertura dato da:

$$LC = 100 \cdot \frac{NFCS}{NFES}$$

con $NFCS$ = numero di fasi effettivamente coperte dal Supply Chain System;

$NFES$ = numero di fasi eseguite dall'azienda che si vuole vengano supportate da un SCP.

Dimensione organizzativa

L'effettivo assetto funzionale consentito da un determinato SCP ed il modo in cui lo SCP medesimo aggrega le diverse funzionalità all'interno dei suoi moduli, hanno un profondo impatto sul tessuto organizzativo dell'azienda. A seconda di ciò, infatti, compiti e responsabilità all'interno dell'impresa sono soggetti a significativi cambiamenti. Poiché la probabilità di

successo di un qualunque progetto, e quindi anche di un progetto di implementazione di un sistema per la gestione della Supply Chain, è inversamente proporzionale all'ampiezza ed alla profondità dell'intervento, è necessario misurare l'**IMPATTO ORGANIZZATIVO (IO)** legato a ciascun SCP per poter scegliere, a parità di altri fattori, quello che presenta, per esso, il valore minore. Per parametrizzare il criterio in questione l'idea è quella di eseguire tra l'*as is* ed il *to be*, derivante dall'eventuale implementazione di ciascun supporto informatico, un esame incrociato fra i flussi di attività che compongono i processi della catena logistica dell'azienda e le strutture organizzative per mezzo di una *line responsibility chart*, o mappa di responsabilità riportata in tabella 1.

Tab. 1 - Line responsibility chart

Fasi	Unità	Unità-1	Unità-2	Unità-i	Unità-n
Fase-1					
Fase-2					
Fase-i					
Fase-n					
D = decide / approva E = esegue A = assiste I = è informato NC = non coinvolto					

In tal modo è possibile individuare i cambiamenti, a livello di responsabilità, che l'introduzione del sistema per la gestione della Supply Chain genera tra le unità coinvolte nel macroprocesso logistico riuscendo, così, a valutare l'impatto organizzativo del sistema medesimo. Prima di procedere alla determinazione del parametro *IO*, occorre, però, fare alcune considerazioni; innanzitutto è opportuno notare come non sia rilevante distinguere le modifiche causate dal sistema da quelle indipendenti da esso, visto che queste ultime apporteranno lo stesso contributo all'indicatore d'impatto organizzativo di ciascun supporto informatico e, quindi, non andranno ad influenzare il confronto; secondariamente, sembra ragionevole assumere, per semplificare l'analisi, che sulle righe della *line responsibility chart* si abbia l'unione delle fasi che compongono il macroprocesso logistico *as is* e quello *to be*, considerando, comunque, per una fase presente solo nella situazione *to be*, nel caso in cui si stia esaminando la situazione *as is*, tutte le unità organizzative come non coinvolte⁸.

Infine è importante tenere presente come non tutti i cambiamenti rilevabili mediante la griglia precedente siano equivalenti. Per questo è opportuno assegnare ai diversi livelli di responsabilità, cioè ai diversi gradi con cui un'unità organizzativa può essere coinvolta in una determinata fase di un particolare processo, differenti valori numerici, in modo da considerare non solo il numero di modifiche intervenute (ampiezza dell'intervento) ma anche la loro natura

(profondità dell'intervento). A questo scopo appare conveniente utilizzare, essendo facilmente identificabile l'ordine di responsabilità dei diversi livelli, una scala, a passo costante o a passo variabile a seconda che si voglia privilegiare l'oggettività piuttosto che la precisione, che assegni il valore uno al livello massimo di responsabilità (livello che nella formula seguente viene indicato con 1) ed il valore zero a quello minimo (che nella formula seguente viene indicato con n). Ove n, corrispondente al numero di livelli di responsabilità individuati, non coincide necessariamente con il numero di quelli elementari riportati in tabella 1, in quanto un livello di responsabilità può anche essere dato da una combinazione di questi).

Finalmente si è in grado di ricavare l'indicatore di impatto organizzativo dato da:

$$IO = 100 \cdot \left[1 - \frac{\sum_{j=1}^{n-1} \sum_{i=j+1}^n (p_j - p_i) \cdot NM_{ji}}{NMT} \cdot \frac{NMT}{NCMR} \right]$$

p_j = valore numerico attribuito al livello di responsabilità j – esimo;

NM_{ij} = numero di modifiche dal livello di responsabilità i al livello j e viceversa;

NMT = numero di modifiche totali;

$NCMR$ = numero di celle della mappa di responsabilità;

Ultime due annotazioni riguardanti l'indicatore IO sono le seguenti:

- l'indicatore, espresso in modo tale che a suoi alti valori corrispondano bassi valori della grandezza che è preposto a rilevare, è costituito, sostanzialmente, di due parti; la prima, data da:

$$\overline{IOM} = \frac{\sum_{j=D}^I \sum_{i=j+1}^{NC} (p_j - p_i) \cdot NM_{ji}}{NMT}$$

rappresenta l'impatto organizzativo medio della singola modifica e può dunque essere vista come un'approssimazione della profondità dell'intervento. La seconda, invece:

$$PM = \frac{NMT}{NCMR}$$

altro non è se non la percentuale di responsabilità che hanno subito modifiche nel passaggio dall'*as is* al *to be* e, quindi, una proxy dell'ampiezza dell'intervento. Dal loro prodotto, in pratica, si ottiene la percentuale di impatto organizzativo complessivo, fatto cento quello che si avrebbe nel caso in cui tutte le responsabilità venissero modificate passando, in particolare, dal livello massimo a quello minimo e/ o viceversa;

- all'interno dell'indicatore, poi, non è stato considerato il “verso” del cambiamento in quanto, ai fini della valutazione dell'impatto organizzativo ciò che interessa è semplicemente la variazione di responsabilità in valore assoluto.

Case study

Si vuole ora applicare il modello ad un caso reale, in particolare a quello di un'azienda chimico-farmaceutica chiamata a scegliere tra due SCP che in questa sede verranno indicati come sistema A e sistema B.

Per poter calcolare, nel caso specifico, i valori assunti dagli indicatori livello di integrabilità, livello di copertura ed impatto organizzativo, è necessario individuare, per l'azienda in questione, i processi che compongono il *business process* Gestione della Catena Logistica e mapparne l'*as is* ed il *to be*.

In accordo con Handfield e Nichols, il governo della catena logistica dovrebbe comprendere: la gestione dei sistemi informativi, il *forecasting*, la selezione dei fornitori ed il *procurement*, la programmazione della produzione e, infine, la gestione dei magazzini e dei depositi.

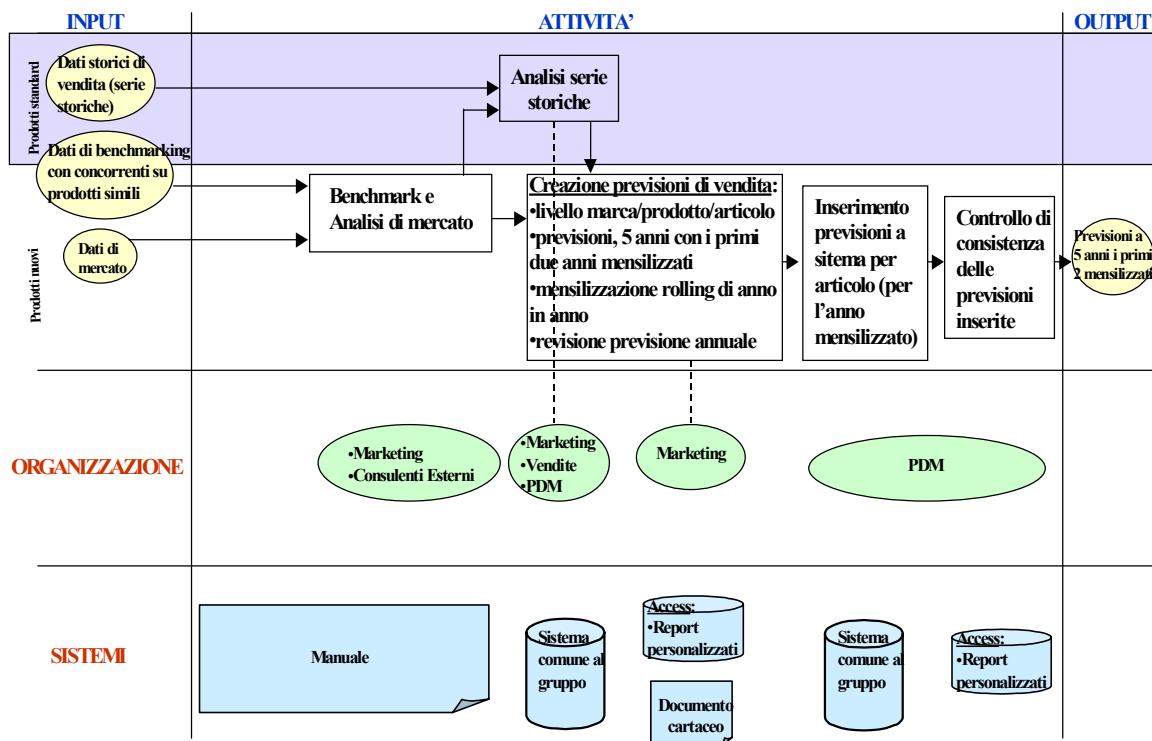
Il Supply Chain *management*, per l'azienda chimico-farmaceutica in analisi, si compone, invece, dei processi: Sviluppo delle Previsioni di Vendita, Effettuazione del *Rough Cut Planning*, Pianificazione della Produzione e Gestione dei Rifornimenti.

Come si può notare non si ha né la gestione dei sistemi informativi, che è trasversale all'intera azienda, né la selezione dei fornitori ed il *procurement* che, nella trattazione di Handfield e Nichols, assicura la selezione dei fornitori migliori, il monitoraggio delle *performance* dei fornitori medesimi, la gestione degli acquisti, in termini anche di logistica in ingresso ed il mantenimento di buone relazioni con i *supplier*. Questa mancanza, che a prima vista potrebbe sembrare piuttosto rilevante, trova spiegazione nel fatto che le materie prime più costose e critiche sono fornite all'azienda direttamente dalla casa madre la quale è responsabile del mantenimento di un opportuno livello di scorte di materie prime nel magazzino in conto deposito di cui è dotata la filiale.

A questo punto è possibile descrivere la situazione attuale e futura dei processi precedentemente individuati. In particolare, per brevità e senza per questo nulla togliere alla generalità della trattazione, ci si soffermerà sul primo, e cioè su Sviluppo delle Previsioni di Vendita. La mappatura dell'*as is*, realizzata mediante interviste ai responsabili del processo medesimo (ed effettuata seguendo lo schema di descrizione dei processi articolato nei passi (Sianesi): descrizione delle finalità del processo, rappresentazione dei confini del processo, individuazione delle funzioni/ unità organizzative coinvolte, definizione dell'output atteso dai

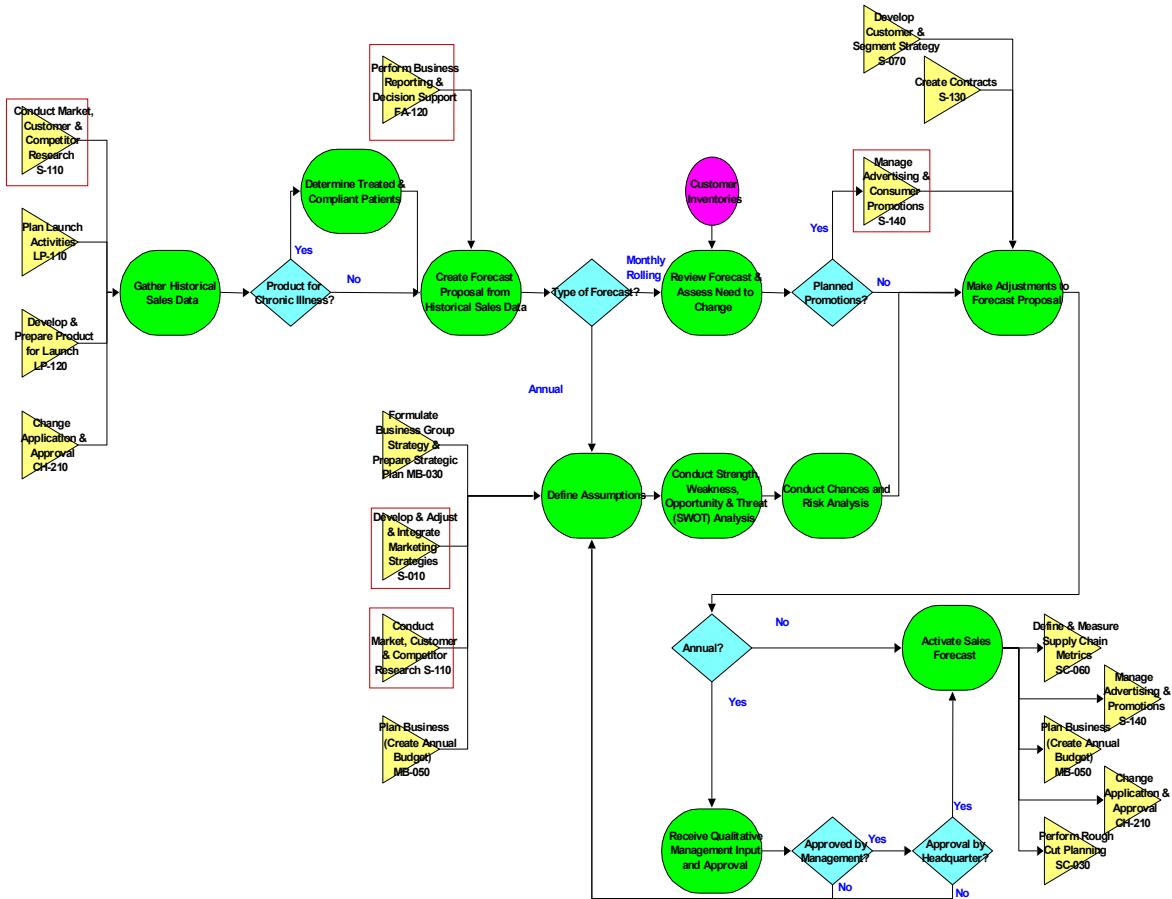
“clienti” (esterni o interni), definizione degli input derivanti da “fornitori” (esterni o interni), costruzione della matrice flussi/ funzioni e costruzione del diagramma a blocchi delle attività) è riportata in figura 3.

Fig. 3 – Processo as is di Sviluppo delle Previsioni di Vendita



Per quanto concerne il to be, descritto seguendo i passi elencati precedentemente⁹, esso è riportato in figura 4. Una volta effettuato lo stesso procedimento anche per Effettuazione del Rough Cut Planning, Pianificazione della Produzione e Gestione dei Rifornimenti, cioè una volta mappato l'intero macroprocesso logistico, si è finalmente in grado di ricavare i valori assunti, per ciascun SCP, dai criteri livello di integrabilità, livello di copertura ed impatto organizzativo.

Fig. 4 - Processo to be di Sviluppo delle Previsioni di Vendita



Livello di Integrabilità

Per quanto riguarda tale indicatore, sia il sistema A che il sistema B risultano essere compatibili con l'ERP in uso presso l'azienda. In particolare A, essendo realizzato dalla stessa *software house* proprietaria dell'Enterprise Resource Planning, presenta un'interfaccia standard con questo mentre B è dotato di un'interfaccia certificata. Da ciò e da quanto esposto precedentemente nel modello il livello di integrabilità per i due sistemi sarà rispettivamente¹⁰:

$$LI_A = 100 \cdot K = 100 \cdot 1 = 100\%$$

$$LI_B = 100 \cdot K = 100 \cdot 1 = 100\%$$

Livello di Copertura

In base alle mappe dei processi che caratterizzano lo stato futuro del *business process* Gestione della Catena Logistica¹¹ è possibile, da un lato, individuare le fasi che si vuole vengano supportate dal Supply Chain System e, dall'altro, capire se gli SCP considerati, nel

caso in questione il sistema A ed il sistema B, sono in grado effettivamente di supportarle. Queste informazioni vengono riportate in tabella 2:

Tab. 2 - Copertura offerta dal sistema A ai processi to be dell'azienda chimico-farmaceutica in esame

Fasi	Fase da eseguire con lo SCP	Fase supportata da A	Fase supportata da B
<i>Develop Sales Forecast</i>			
Gather Historical Sales Data	Sì	Sì	Sì
Determine Treated & Compliant Patients	No	No	No
Create Forecast Proposal from HSD	Sì	Sì	Sì
Review Forecast & Asses Need to Change	Sì	Sì	Sì
Make Adjustments to Forecast Proposal	Sì	Sì	Sì
Define Assumption	No	No	No
Conduct SWOT Analysis	Sì	No	Sì
Conduct Chances & Risk Analysis	No	No	No
Receive Qualitative Management Input & Approval	Sì	No	No
Activate Sales Forecast	Sì	Sì	Sì
<i>Perform Rough Cut Planning</i>			
Receive Forecast	Sì	Sì	Sì
Perform Rough Cut Planning	Sì	Sì	Sì
Block Capacity	Sì	Sì	Sì
Analyze Rough Cut Planning Results	Sì	Sì	Sì
Solve Rough Cut Planning Conflicts	Sì	Sì	Sì
Release & Communicate Rough Cut Planning	Sì	Sì	Sì
<i>Plan Production</i>			
Create/ Maintain Master Data	No	No	No
Plan Resources & Materials	Sì	Sì	Sì
Plan Additional Capacity Demand & Materials	Sì	Sì	Sì
Check & Solve Production Plan Conflicts	Sì	Sì	Sì
Optimize Production Plan	Sì	Sì	Sì
<i>Manage Replenishment</i>			
Match Demand & Supply	Sì	Sì	Sì
Review Alerts	Sì	No	Sì
Develop Solution	Sì	Sì	Sì
Take Decision	Sì	Sì	Sì
Escalate Issue	Sì	No	No
Specify Delivery Details	Sì	Sì	Sì
Generate & Release Replenishment Order	Sì	Sì	Sì

Il valore del livello di copertura per i sistemi A e B sarà pari rispettivamente a:

$$LC_A = 100 \cdot \frac{NFCS_A}{NFES} = 83\%$$

$$LC_B = 100 \cdot \frac{NFCS_B}{NFES} = 92\%$$

Impatto Organizzativo

Prima di valutare tale parametro, è opportuno elencare le unità organizzative impegnate nel macroprocesso Gestione della Catena Logistica. Nel caso dell'azienda farmaceutica in esame esse sono rappresentate da:

- Marketing
- Pianificazione Distribuzione Magazzini (PDM)
- Programmazione (PGM).

In base alle mappe dei processi che caratterizzano gli stati attuale¹² e futuro del business process Gestione della Catena Logistica e grazie al supporto di professionisti esperti in progetti SCP, i quali senz'altro possono contribuire notevolmente alla comprensione di quale sarà il grado di coinvolgimento di ciascuna delle funzioni aziendali nel to be dei diversi processi, è possibile quantificare l'impatto organizzativo relativo ai sistemi A e B. Per brevità nelle tabelle 3, 4, 5, e 6 viene riportata l'analisi relativa al solo processo di Sviluppo delle Previsioni di Vendita mentre nelle tabelle 7 e 8 sono indicati i dati di sintesi riferentisi, naturalmente, al business process Gestione della Catena Logistica nel suo complesso.

Sviluppo delle Previsioni di Vendita

Situazione as is: prima di iniziare l'analisi è opportuno specificare che nella griglia delle responsabilità, per quanto concerne le fasi, sono indicate, tra parentesi ed in corsivo, quelle eventualmente corrispondenti della situazione to be. Se una fase del to be non può essere associata a nessuna di quelle as is la stessa viene invece individuata come una di queste ultime, per la quale, però, ciascuna unità viene considerata come non coinvolta¹³.

Tab. 3 - Line Responsibility Chart del processo as is di Sviluppo delle Previsioni di Vendita (Caso sistema A)

Fasi	Unità	Marketing	Pianificazione Distribuzione Magazzini	Programmazione della Produzione
Analisi di Dati	A	NC	NC	
Benchmark e Analisi di Mercato (<i>Define Assumption, Conduct SWOT Analysis, Conduct Chances & Risk Analysis</i>)	D	NC	NC	
Analisi delle Serie Storiche (<i>Gather Historical Sales Data</i>)	D-E	A	NC	
Creazione delle Previsioni (<i>Create Forecast from Historical Proposal, Make Adjustments to Forecast Proposal</i>)	D-E	NC	NC	
Inserimento Previsioni nel Sistema (<i>Activate Long Term Sales Forecast, Activate Mid Term Sales Forecast</i>)	D	E	NC	
Controllo della Consistenza e Correttezza delle Previsioni (<i>Review Forecast & Assess Need to Change</i>)	I	E	NC	
Determine Treated & Compliant Patients	NC	NC	NC	
Receive Qualitative Management Input & Approval	NC	NC	NC	

D = decide / approva **E** = esegue **A** = assiste **I** = è informato **NC** = non coinvolto

Situazione *to be*:

Tab. 4 - Line Responsibility Chart del processo to be di Sviluppo delle Previsioni di Vendita (Caso sistema B)

Fasi	Unità	Marketing	Pianificazione Distribuzione Magazzini	Programmazione della Produzione
Gather Historical Sales Data (<i>Analisi delle Serie Storiche</i>)	D-E	NC	NC	
Determine Treated & Compliant Patients	E	A	NC	
Create Forecast from Historical Proposal (<i>Creazione delle Previsioni</i>)	D-E	NC	NC	
Review Forecast & Assess Need to Change (<i>Controllo della Consistenza e Correttezza delle Previsioni</i>)	D-E	NC	NC	
Make Adjustments to Forecast Proposal (<i>Creazione delle Previsioni</i>)	D-E	NC	NC	
Define Assumption	E	I	NC	
Conduct SWOT Analysis	E	I	NC	
Conduct Chances & Risk Analysis	E	I	NC	
(<i>Benchmark e Analisi di Mercato</i>)				
Receive Qualitative Management Input & Approval	A	NC	NC	
Activate Long Term Sales Forecast	D-E	NC	NC	
Activate Mid Term Sales Forecast	E	NC	NC	
(<i>Inserimento Previsioni nel Sistema</i>)				
Analisi di Dati	NC	NC	NC	NC

D = decide / approva **E** = esegue **A** = assiste **I** = è informato **NC** = non coinvolto

Situazione *as is*:

Tab. 5 - Line Responsibility Chart del processo as is di Sviluppo delle Previsioni di Vendita (Caso sistema B)

Fasi	Unità	Marketing	Pianificazione Distribuzione Magazzini	Programmazione della Produzione
Analisi di Dati Benchmark e Analisi di Mercato (<i>Define Assumption, Conduct SWOT Analysis, Conduct Chances & Risk Analysis</i>)	A D	NC NC		NC NC
Analisi delle Serie Storiche (<i>Gather Historical Sales Data</i>)	D-E	A		NC
Creazione delle Previsioni (<i>Create Forecast from Historical Proposal, Make Adjustments to Forecast Proposal</i>)	D-E	NC		NC
Inserimento Previsioni nel Sistema (<i>Activate Long Term Sales Forecast, Activate Mid Term Sales Forecast</i>)	D	E E		NC NC
Controllo della Consistenza e Correttezza delle Previsioni (<i>Review Forecast & Asses Need to Change</i>)	I			
Determine Treated & Compliant Patients Receive Qualitative Management Input & Approval	NC NC	NC NC		NC NC

D = decide / approva **E** = esegue **A** = assiste **I** = è informato **NC** = non coinvolto

Situazione *to be*:

Tab. 6 - Line Responsibility Chart del processo to be di Sviluppo delle Previsioni di Vendita (Caso sistema B)

Fasi	Unità	Marketing	Pianificazione Distribuzione Magazzini	Programmazione della Produzione
Gather Historical Sales Data (<i>Analisi delle Serie Storiche</i>)	D-E	NC		NC
Determine Treated & Compliant Patients Create Forecast from Historical Proposal (<i>Creazione delle Previsioni</i>)	E D-E	A NC		NC NC
Review Forecast & Asses Need to Change (<i>Controllo della Consistenza e Correttezza delle Previsioni</i>)	D-E	NC		NC
Make Adjustments to Forecast Proposal (<i>Creazione delle Previsioni</i>)	D-E	NC		NC
Define Assumption	E	I		NC
Conduct SWOT Analysis	E	I		NC
Conduct Chances & Risk Analysis (<i>Benchmark e Analisi di Mercato</i>)	E	I		NC
Receive Qualitative Management Input & Approval	A	NC		NC
Activate Long Term Sales Forecast	D-E	NC		NC
Activate Mid Term Sales Forecast (<i>Inserimento Previsioni nel Sistema</i>)	E	NC		NC
Analisi di Dati	NC	NC		NC

D = decide / approva **E** = esegue **A** = assiste **I** = è informato **NC** = non coinvolto

Prima di procedere alla quantificazione dell'impatto organizzativo è opportuno individuare i valori numerici da assegnare ai diversi livelli di responsabilità. Per far ciò, volendo ridurre al

minimo la soggettività, si utilizza una scala, tra 0 e 1, a passo costante¹⁴ e si ottiene, quindi, la seguente corrispondenza tra livelli di responsabilità e valori numerici: D-E=1; D=0,8; E=0,6; A=0,4; I=0,2; NC=0.

Si è finalmente in grado, partendo dai dati riassunti nelle tabelle 7 e 8, di effettuare la quantificazione del parametro in esame:

Tab. 7 - Classificazione e valorizzazione delle modifiche di responsabilità tra as is e to be (Caso sistema A)

Tipo Modifica	Valorizzazione	Numero
D-E/ NC	1-0=1	5
D-E/ I	1-0,2=0,8	3
D-E/ D	1-0,8=0,2	1
D/ E	0,8-0,6=0,2	2
E/ NC	0,6-0=0,6	9
A/ NC	0,4-0=0,4	5
I/ NC	0,2-0=0,2	8
Numero di Celle delle Matrici di Responsabilità ¹⁵ =102		Numero di Modifiche Totali =33

Tab. 8 - Classificazione e valorizzazione delle modifiche di responsabilità tra as is e to be (Caso sistema B)

Tipo Modifica	Valorizzazione	Numero
D-E/ NC	1-0=1	5
D-E/ I	1-0,2=0,8	3
D-E/ A	1-0,4=0,6	2
D-E/ D	1-0,8=0,2	1
D/ NC	0,8-0=0,8	2
D/ I	0,8-0,2=0,6	1
D/ E	0,8-0,6=0,2	2
E/ NC	0,6-0=0,6	11
E/ I	0,6-0,2=0,4	2
A/ NC	0,4-0=0,4	5
I/ NC	0,2-0=0,2	5
Numero di Celle delle Matrici di Responsabilità =102		Numero di Modifiche Totali =39

$$IO_A = 100 \cdot \left[1 - \frac{\sum_{j=1}^5 \sum_{i=j+1}^6 (p_j - p_i) \cdot NM_{ji}}{NMT} \cdot \frac{NMT}{NCMR} \right] = 83\%$$

$$IO_B = 100 \cdot \left[1 - \frac{\sum_{j=1}^5 \sum_{i=j+1}^6 (p_j - p_i) \cdot NM_{ji}}{NMT} \cdot \frac{NMT}{NCMR} \right] = 78\%$$

A questo punto si hanno tutti i dati necessari per poter confrontare, dal punto di vista dell'integrazione con l'Enterprise Resource Planning in uso presso l'azienda, i sistemi di gestione della catena logistica esaminati precedentemente. Non resta altro da fare, quindi, se non disegnare il grafico a radar che consente la valutazione comparata dei sistemi A e B sulla base dei valori da essi assunti con riferimento ai criteri ricavati nel modello, grafico che parrebbe

indicare, nel caso dello azienda in questione, il sistema B migliore rispetto al sistema A (figura 5).

Tab. 9 - Sintesi dei valori assunti dagli indicatori dei criteri per il sistema A ed il sistema B

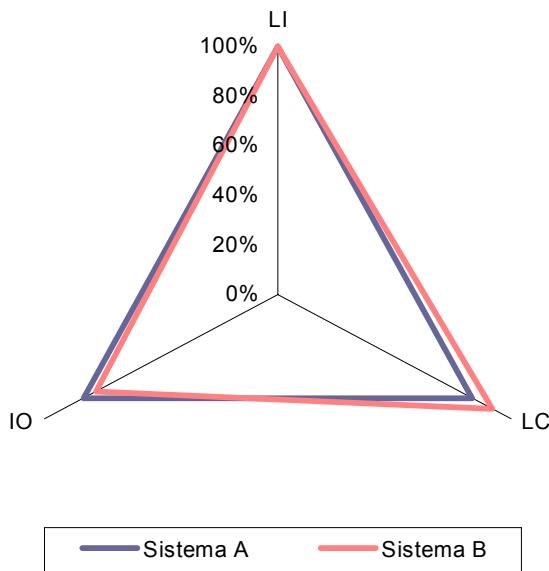
Sistemi	Livello di Integrabilità	Livello di Copertura	Impatto Organizzativo
Sistema A	100%	71%	83%
Sistema B	100%	82%	78%

Conclusioni

Oggetto della pubblicazione sono state la presentazione di un modello per la valutazione dei sistemi SCP dal punto di vista della loro integrazione con gli ERP e l'applicazione

del modello medesimo ad un caso reale. È importante precisare, però, che lo schema proposto non ha assolutamente la presunzione di rappresentare un infallibile metodo di scelta tra sistemi per la gestione della catena logistica, bensì vuole essere uno strumento di supporto tecnico che,

Fig. 5 – Grafico a radar per la valutazione comparata tra i sistemi A e B



necessariamente, dovrà essere integrato, da una parte, con considerazioni inerenti l'economicità e la qualità dei Supply Chain System alternativi e, dall'altra, con l'esperienza di chi è chiamato a prendere la decisione sullo SCP da implementare.

Tra gli spunti più innovativi è forse opportuno menzionare il metodo di misura dell'impatto organizzativo, che utilizza in modo originale le mappe di responsabilità, e la proposta di valutazione del livello di integrabilità riportata nell'Appendice 1 per la quale, come d'altronde per il resto del lavoro, saranno graditi critiche, osservazioni e suggerimenti da parte dei lettori.

Bibliografia

- Anthony R. N.: Planning and Control Systems: a Framework for Analysis, Cambridge/ Mass, 1965.
- Arthur Andersen: Advanced Planning and Scheduling (APS) Systems Can Work for You!, Performance Newsletter, May 2000.
- Bracchi G., Motta G.: Progetto di Sistemi Informativi, ETAS Libri, Milano 1993.
- Bracchi G., Motta. G.: Processi Aziendali e Sistemi Informativi, Franco Angeli, Milano 1997.
- Bracchi G., Motta G, Sistemi Informativi e Imprese, Franco Angeli, Milano 1992.
- Brandolese A., Pozzetti A., Sianesi A.: Gestione della Produzione Industriale. Principi, Metodologie, Applicazioni e Misure di Prestazione, Hoepli, Milano 1991.
- Brun A., Giambruno P.: Gli Strumenti per la Gestione della Supply Chain, articolo.
- Domschke W., Scholl A.: Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre, Berlino, 2000.
- Handfield R. B., Nichols E. L. Jr: Introduction to Supply Chain Management, Prentice – Hall, Upper Saddle River, New Jersey 1999.
- March J. G., Simon H. A.: Teoria dell'Organizzazione, Etas Libri, Milano 1995.
- Rohde J., Meyr H., Wagner M.: Supply Chain Planning Matrix, in: PPS-Management, Berlino, 2000.
- Schneeweiss C.: Hierarchies in Distributed Decision Making, Berlino, 1999.
- Sianesi A.: I Sistemi APS: Strumenti di Frontiera per la Gestione della produzione, articolo.
- Sianesi A., Cardi M.: La Programmazione Operativa della Produzione, Evoluzioni e Prospettive, in Economia e Management, n. 2/99.
- Stadtler H., Kilger C. (a cura di): Supply Chain Management and Advanced Planning, Springer, Berlino 2000.
- Taylor E.: Introduzione all'Analisi degli Errori, Zanichelli, Bologna 1995.

Appendici

Appendice 1 - Proposta per la quantificazione del livello di integrabilità

Per misurare il grado di integrabilità del Supply Chain System è stato utilizzato un indicatore di questo tipo:

$$LI = 100 \cdot K$$

ove K è una variabile booleana che vale 1 se, a priori, il sistema ERP e quello per la gestione della Supply Chain sono compatibili, 0 alternativamente. E' opportuno notare, però, che, all'interno del primo caso, si possono distinguere due sottocasi, e cioè:

- il sistema ERP e quello di gestione della Supply Chain, che presentano un'interfaccia standard tra loro, sono prodotti dalla stessa *software house*;
- il sistema ERP e quello di gestione della Supply Chain, dotato di un'interfaccia certificata verso il primo, sono realizzati da due diverse *software house*.

Allorché la società produttrice del sistema ERP immette sul mercato una nuova versione di questo, caratterizzata, è ragionevole ritenerlo, da uno standard prestazionale migliore, cominciano a sorgere diversi inconvenienti. Naturalmente essa avrà già sviluppato la nuova *release* dell'interfaccia tra il suo Supply Chain System e l'*upgrade* testé lanciato, permettendo, così, ai clienti sia del supporto logistico che del sistema ERP, di passare immediatamente alla versione più recente di questo. Viceversa le aziende che si affidano ad un'altra *software house* per ciò che riguarda il sistema di gestione della catena logistica, anche volendo non potranno passare subito all'ultima *release* dell'ERP, bensì dovranno attendere che sia approntata l'interfaccia tra essa ed il Supply Chain System di cui si servono.

Ecco, quindi che, per poter valutare più accuratamente il livello di integrabilità, occorre tener conto anche di queste considerazioni, cioè bisogna cercare di quantificare i problemi connessi con l'integrazione che si potrebbero presentare in futuro.

A questo proposito viene introdotto un fattore di smorzamento nell'indicatore precedentemente ricavato pari al costo percentuale della mancata integrabilità futura.

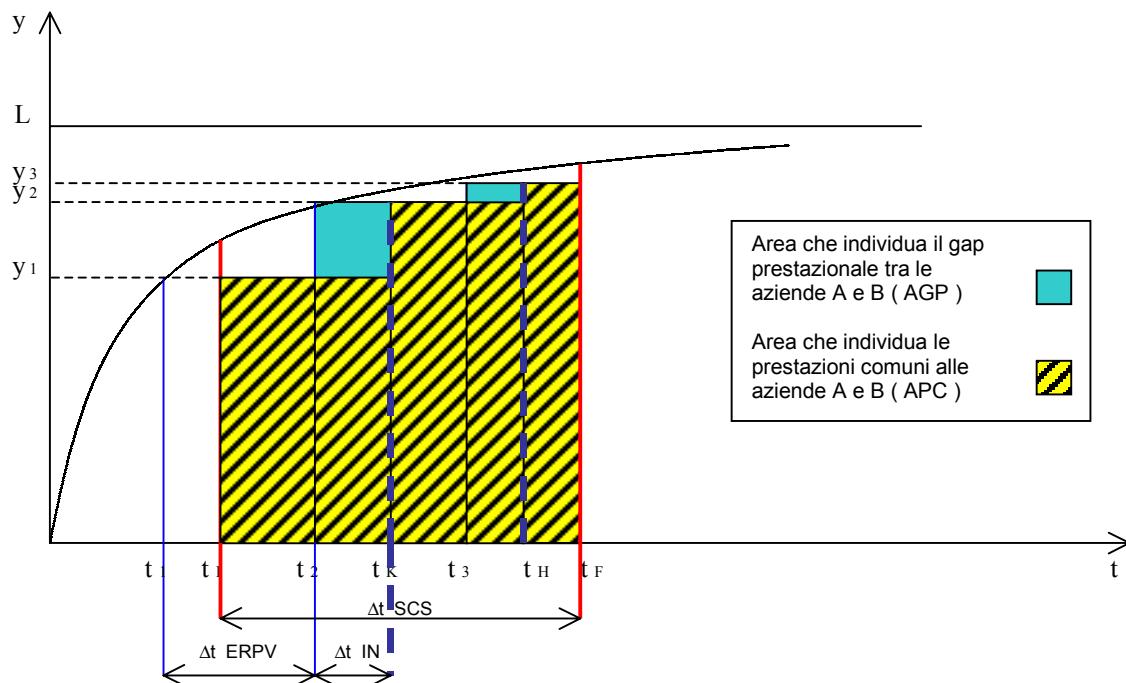
Tale costo che, come già accennato, è rappresentato dal fatto di lavorare, per uno o più periodi di tempo, con un sistema ERP che presenta un determinato gap prestazionale rispetto a quelli teoricamente impiegati dalla concorrenza, può essere valutato sfruttando un modello predittivo relativo alle prestazioni della tecnologia ERP che, per esempio, può essere rappresentato da una curva del tipo:

$$y = \frac{a \cdot t^n}{1 + b \cdot t^n}$$

la quale, dopo una crescita iniziale piuttosto rapida, tende al valore (a/b) che di fatto può essere visto come il limite prestazionale intrinseco della tecnologia in questione¹⁶.

Per chiarire quanto sopra esposto, si supponga di avere a che fare con due aziende delle quali una (A) utilizza, sia come sistema ERP che come sistema per la gestione della catena logistica, le versioni più recenti dei prodotti di una stessa *software house*, mentre la seconda (B), pur avvalendosi dello stesso ERP della prima, adotta il Supply Chain System di un'altra *software house* per il quale, comunque, esiste un'interfaccia certificata con l'ERP in questione. Ipotizzando noto e coincidente il periodo di tempo per cui le due imprese si serviranno dei rispettivi sistemi per la gestione della catena logistica¹⁷ e noti i tempi rispettivamente necessari per immettere sul mercato un *upgrade* dell'ERP ed all'altra *software house* per realizzare l'opportuna interfaccia tra questo ed il suo Supply Chain System¹⁸, si avrà graficamente la situazione presentata in figura 6:

Fig. 6 – Modello predittivo ed aree di gap prestazionali



y = prestazioni della tecnologia ERP;

Δt_{ERPV} = tempo medio per immettere una nuova versione dello ERP sul mercato;

Δt_{IN} = tempo medio per realizzare un'interfaccia tra uno ERP ed un Supply Chain System di due determinate *software house*;

Δt_{SCS} = tempo medio per il quale le aziende di un settore si servono del Supply Chain System che hanno implementato.

Il “costo” percentuale della non integrabilità futura sarà dato da:

$$CPNIF = \frac{AGP}{APC + AGP}$$

con: $CPNIF$ = costo percentuale della non integrabilità futura;

AGP = area di gap prestazionale;

APC = area di prestazioni comuni;

che, nel caso della situazione riportata nel grafico precedente risulta:

$$CPNIF = \frac{(Y_2 - Y_1) \cdot \Delta t_{IN} + (Y_3 - Y_2) \Delta t_{IN}}{Y_1 \cdot (t_2 - t_1) + Y_2 \cdot \Delta t_{ERPV} + Y_3 \cdot (t_F - t_3)}$$

Come fattore di smorzamento, poiché si vuole che ad un basso valore del costo percentuale della non integrabilità futura corrisponda un alto valore del parametro in esame, si utilizzerà il complementare ad uno del costo percentuale medesimo, cioè:

$$fs = 1 - CNIPF$$

Ecco quindi che, per i sistemi di gestione della Supply Chain che, pur presentando un’interfaccia certificata verso lo ERP con cui dovrebbero interagire, sono realizzati da una software house diversa da quella che produce quest’ultimo, il livello d’integrabilità effettivo risulta:

$$LI' = fs \cdot LI$$

Per concludere, occorre segnalare come il metodo descritto appaia a prima vista piuttosto efficace nel valutare i costi dovuti alla componente tecnologica dell’integrazione tra sistemi di gestione della catena logistica ed ERP; esso consente infatti, per esempio, di quantificarli in maniera diversa a seconda della fase del ciclo di vita che la stessa tecnologia sta attraversando. Come è facile intuire, utilizzare una versione meno recente di un sistema ERP comporta minori oneri nella fase di maturità della tecnologia piuttosto che nella fase di sviluppo di questa. Con lo strumento rappresentato dalla curva di figura 6 si riesce a comprendere, nel fattore di smorzamento, anche questo aspetto: nella fase di sviluppo della tecnologia, caratterizzata da una pendenza maggiore, il gap prestazionale tra successive release di ERP è più elevato; ciò comporta un costo percentuale della non integrabilità futura più alto, un valore del fattore di smorzamento più basso e, quindi, un minor livello di integrabilità effettivo.

Appendice 2 - Definizione della prestazione caratteristica della tecnologia ERP

Prima di poter stimare l’equazione della curva che descrive l’andamento della tecnologia ERP, prima di poter determinare, cioè, i valori dei parametri a , b e n occorre definire quale sia la prestazione y dei sistemi ERP da prendere in considerazione. Senz’altro, caratteristica

fondamentale per sistemi di questo tipo è la capacità di rispondere compiutamente alle esigenze del cliente. Tale prestazione, tuttavia, risulta difficilmente quantificabile e, quindi, poco adatta ad essere rappresentata mediante modelli matematici che si focalizzano, tipicamente, su grandezze misurabili in modo oggettivo; ebbene per ovviare a questo inconveniente è necessario determinare *proxy* di più agevole valorizzazione della caratteristica succitata.

Un indicatore che ragionevolmente può rappresentare una buona approssimazione della capacità di rispondere ai fabbisogni del cliente da parte di un sistema ERP è il seguente:

$$CRC = 100 \cdot \left(1 - \frac{NTRAH}{NTT} \right)$$

CRC = Capacità di Rispondere al Cliente;

NTRAH = Numero di Transazioni¹⁹ Realizzate Ad Hoc;

NTT = Numero di Transazioni Totali.

E' evidente, infatti, che più è elevato il numero delle transazioni, realizzate ad hoc dall'azienda nella fase di personalizzazione del sistema, e meno quest'ultimo può dirsi aver risposto in maniera efficiente alle esigenze dell'azienda medesima. Anche tale indicatore, però, appare estremamente complesso da valutare a causa delle difficoltà nel reperire i dati concernenti il numero di funzioni elaborative appositamente "costruite" dalle varie imprese in sede di installazione dello ERP. Tuttavia, partendo dall'assunto che le società realizzatrici di questi sistemi, constatando la necessità dei propri clienti di ricorrere a pesanti customizzazioni, cerchino, con le successive release dei propri prodotti, di offrire una sempre maggiore copertura dei vari processi aziendali, è possibile utilizzare, come proxy della capacità di rispondere alle esigenze del cliente e, quindi, come prestazione caratteristica della tecnologia ERP, semplicemente il numero standard di transazioni che essa è in grado di eseguire.

Alternativamente, sembra logico poter considerare come y il numero di dati che un sistema ERP riesce a gestire: le transazioni, infatti, elaborano informazioni, è perciò plausibile ritenere che ad un maggior numero di funzioni da eseguire corrisponda anche un maggior numero di dati da manutenere.

A tutt'oggi, però, entrambe le succitate prestazioni non sono mai state monitorate²⁰ e, di conseguenza, nessun dato storico risulta per esse disponibile; a questo problema sarebbe possibile ovviare rilevando tali informazioni, in particolare quella relativa al numero di funzioni elaborative eseguite, direttamente dalle diverse versioni di un determinato sistema ERP²¹.

Invece, per quanto concerne la stima vera e propria dell'equazione della curva che descrive nel tempo l'andamento della prestazione caratteristica della tecnologia ERP, essa può essere condotta, considerandola un tipico problema di regressione lineare e note le serie storiche del

numero di transazioni che nel corso degli anni i sistemi ERP sono stati in grado di eseguire, con uno strumento standard di Excel: il “Risolutore”.

Appendice 3 - Definizioni

Al fine di non dare adito a fraintendimenti e di rendere più rigorosa la trattazione, è senz’altro opportuno esplicitare l’accezione con cui sono stati intesi alcuni dei termini precedentemente utilizzati.

Enterprise Resource Planning (ERP): sistema informativo costituito da più moduli software che consente ad un’impresa (Fonte: Deloitte Consulting):

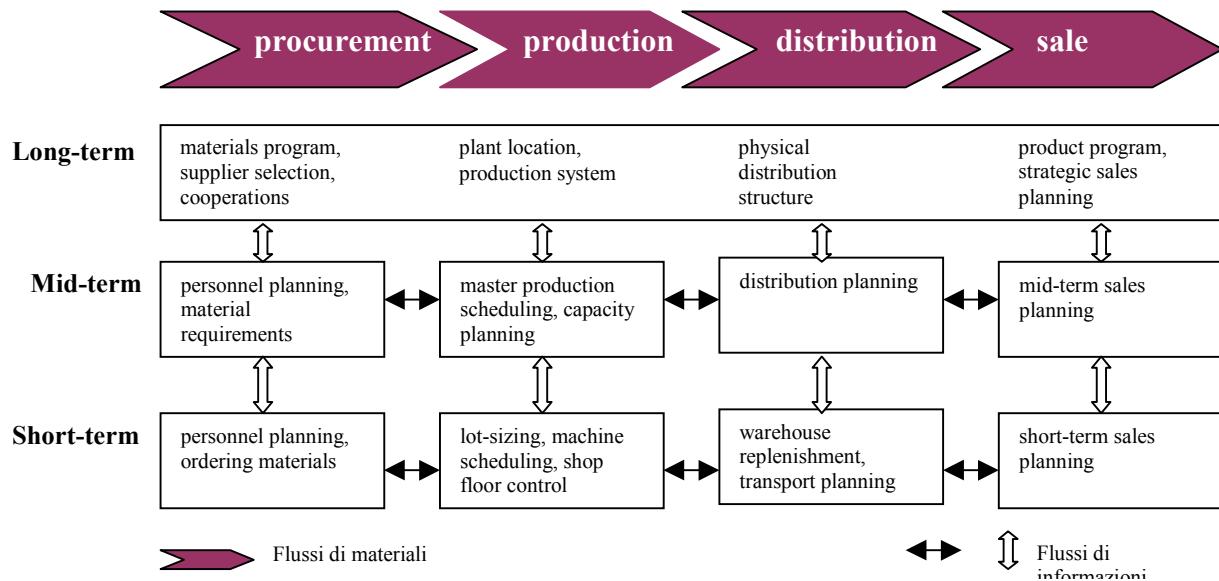
- di automatizzare e di integrare la maggior parte dei suoi *business process*,
- di condividere dati e procedure al suo interno,
- di produrre e di accedere all’informazione in tempo reale.

Planning: processo di supporto alle decisioni che, articolandosi nei passi (Domschke, Scholl, 2000)

- analisi del problema decisionale,
- definizione degli obiettivi,
- previsione degli sviluppi futuri,
- individuazione e valutazione delle possibili alternative,
- selezione delle alternative,

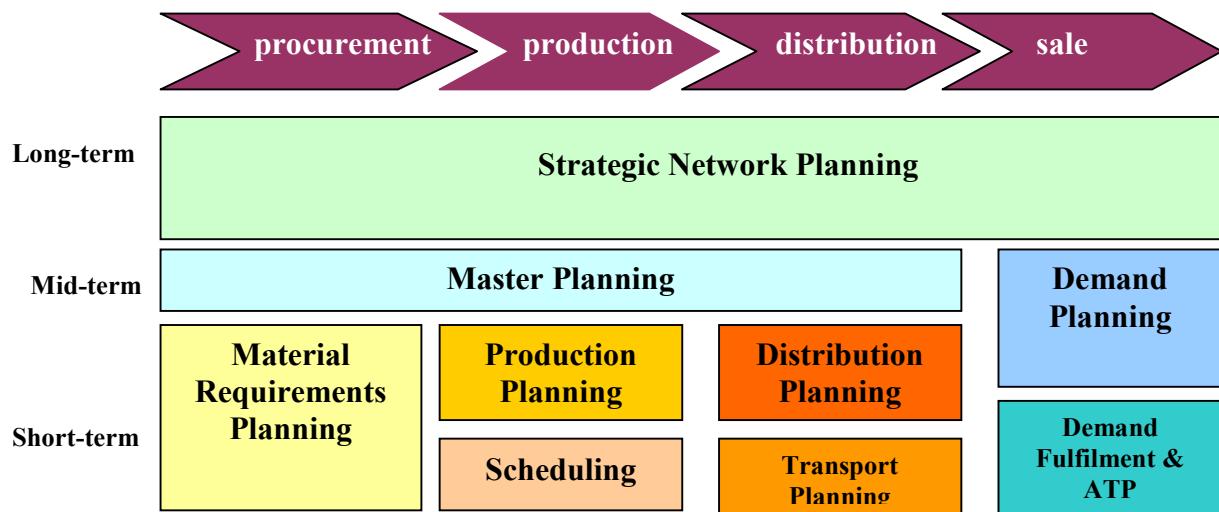
consente di individuare, per il problema in questione, le possibili soluzioni e di evidenziare, tra queste, le migliori o, addirittura, quella ottima. In funzione, poi, dell’orizzonte di pianificazione (*long-term, mid-term, short-term* – Anthony, 1965) e dei processi che compongono la gestione della Supply Chain, è possibile classificare le attività di pianificazione da svolgersi nell’ambito della rete logistica, attività che vengono evidenziate nella Supply Chain Planning-Matrix (Rohde et al., 2000) riportata in figura 7.

Fig. 7 – La Supply Chain Planning Matrix (Stadtler, Kilger, 2000)



Supply Chain Planning (SCP): o Supply Chain System, sistema informativo costituito da diversi moduli software ciascuno dei quali supporta un determinato numero di attività di pianificazione consentendo, così, al sistema nel suo complesso di coprire l'intera SCP-Matrix (Rohde et al., 2000) come illustra la figura 8.

Fig. 8 – Copertura della SCP-Matrix da parte di un SCP (Stadtler, Kilger, 2000)



Le tre principali caratteristiche di un sistema per la gestione della Supply Chain sono rappresentate dalla:

- pianificazione integrata dell'intera rete logistica,

- possibilità di individuare la soluzione migliore per un determinato problema decisionale mediante l'opportuna definizione della funzione obiettivo, dei vincoli e l'utilizzo di adeguati algoritmi ottimizzanti ed, infine,
- pianificazione gerarchica (Schneeweiss, 1999) che consente di tener conto delle interdipendenze esistenti tra le diverse attività di pianificazione.

Decision Support System (DSS): con questo termine s'intendono tutti quei sistemi informativi che, in relazione ad una determinata attività di pianificazione, cui si riferiscono specificamente, sono in grado di coadiuvare il *planner* nel risolvere problemi e nel prendere decisioni permettendogli, in particolare, di manipolare dati (con linguaggi di interrogazione semplici da apprendere e da utilizzare), di accedere ad algoritmi euristici e di costruire ed usare modelli matematici (Bonczeck, Holsapple, Whinston su DSSResources.com).

Note

- ¹Nel caso in cui, invece, risultasse critica una sola fase della catena logistica la configurazione informativa cui si tende è quella rappresentata da “ERP+DSS (Decision Support System)”.
- ²Misura la profondità e l’ampiezza degli obiettivi del *vendor*, la sua conoscenza dei mercati e dei clienti serviti e le sue potenzialità in relazione ai possibili sviluppi del settore (Fonte: Gartner Group).
- ³Funzione di alcune caratteristiche del *vendor* medesimo: gruppo manageriale, stabilità finanziaria, canali di vendita, reputazione... (Fonte: Gartner Group).
- ⁴Si parla di interfaccia standard allorché il sistema per la gestione della Supply Chain e quello ERP sono realizzati dalla stessa *software house*, di interfaccia certificata in caso contrario.
- ⁵In realtà è possibile considerare il caso di interfaccia certificata con un maggior grado di dettaglio come si può vedere più avanti nell’Appendice 1.
- ⁶*Business process* secondo la terminologia di Hammer.
- ⁷In questa trattazione ci si è riferiti al concetto di *business process*, introdotto dalla teoria del BPR (Business Process Reengineering), secondo cui un macroprocesso è un insieme di attività, collegate fra loro nel tempo e nello spazio e svolte dalle risorse dell’azienda, che, partendo da input definiti, produce un preciso output (prodotto e/ o servizio), utilizzato da determinati clienti. Per quanto riguarda la scomposizione, essa è stata guidata dalla gerarchia di processi che propone tre livelli di dettaglio: *business process*, processi, fasi (*process type*, *process categories*, *process element*, secondo la terminologia dello SCOR-model).
- ⁸Discorso duale vale nel caso in cui si stia esaminando la situazione *to be* e si abbia a che fare con una fase che era presente solo nel macroprocesso logistico *as is*.
- ⁹L’unica differenza rispetto alla mappatura del processo *as is* è rappresentata dal fatto che non è stata eseguita l’individuazione delle funzioni/ unità organizzative coinvolte in quanto, come già esplicitato all’interno del modello, il loro coinvolgimento dipende anche dal sistema SCP implementato.
- ¹⁰Per una più precisa valorizzazione del livello di integrabilità si rimanda alla proposta contenuta nell’Appendice 1.
- ¹¹Per un esempio di queste mappe si rimanda alla figura 6.
- ¹²Nella descrizione di un processo *as is* si ha già l’indicazione delle unità organizzative in esso coinvolte e del livello di responsabilità che queste hanno su ciascuna fase del processo medesimo.
- ¹³In maniera analoga, poi, ci si comporta anche al momento di analizzare la situazione *to be*; unica differenza è rappresentata dal fatto che, in quel caso, saranno le fasi dell’*as is*, se corrispondenti a quelle *to be*, ad essere indicate fra parentesi ed in corsivo o a figurare come fasi nelle quali nessuna unità organizzativa è coinvolta se non possono essere associate a nessuna del *to be*.
- ¹⁴Il passo, pari a 0,2, è stato ottenuto dividendo semplicemente l’intervallo in cui la scala deve essere definita, per il numero di livelli di responsabilità individuati (sei) meno uno.
- ¹⁵Tale numero è stato determinato sommando, per ciascun processo, il numero di celle della griglia di responsabilità della situazione *as is*.
- ¹⁶Si è preferito adottare un modello predittivo di questo genere piuttosto che quello delle curve a S in quanto, nel caso delle tecnologie dell’informazione e della comunicazione non pare opportuno distinguere, oltre alle fasi di sviluppo e di maturità, anche quella di introduzione della tecnologia, fase in cui, contrariamente a quanto invece succede nella realtà per i prodotti *software*, l’incremento di *performance* tra una *release* e la successiva è estremamente contenuto.
- ¹⁷Tale tempo è quello per il quale l’azienda che deve scegliere tra diversi sistemi per la gestione della Supply Chain prevede di mantenere lo SCP implementato.
- ¹⁸In questo caso si può ricorrere a valori medi ricavabili dall’esperienza dei consulenti impegnati nel progetto di implementazione dello SCP.
- ¹⁹Ove per transazioni s’intendono quelle funzioni di elaborazione attivabili singolarmente dall’utente ed eseguibili automaticamente dal sistema che realizzano tutti o gran parte dei passi di cui si compongono i processi primari e/o di supporto dell’azienda medesima (Bracchi e Motta).
- ²⁰Fonte: Deloitte Consulting.
- ²¹Per esempio si potrebbe compiere questa analisi sulle diverse *release* dei sistemi ERP realizzati da Sap. Considerare solo i prodotti di questa particolare *software house* non inficerebbe in alcun modo l’analisi: i sistemi ERP di quella che nel settore è *leader* di mercato, infatti, si “muovono”, precorrendo i tempi, sulla stessa curva in cui si “spostano” tutti gli altri.