



*Dipartimento di: Impresa e Management*

*Cattedra: Gestione della Produzione*

***L'Effetto Forrester come risultato  
dell'amplificazione della domanda lungo la  
Supply Chain***

*Relatore: Prof.ssa Maria Elena Nenni*

*Candidato: Priscilla Giorgetti*

*Matr. 159431*

*Anno Accademico: 2011/2012*

# **SOMMARIO**

<b>Introduzione .....</b>	<b>4</b>
<b>1 CAPITOLO 1: La gestione della Supply chain e i problemi della variabilità della domanda .....</b>	<b>5</b>
1.1 Elementi di SCM.....	5
1.2 Problemi legati alla variabilità della domanda.....	7
1.3 L'Effetto Forrester .....	9
<b>2 CAPITOLO 2: Sintomi e cause dell'effetto Forrester .....</b>	<b>14</b>
2.1 Sintomi dell'Effetto Forrester .....	14
2.2 Cause dell'Effetto Forrester .....	16
2.2.1 La scarsa comunicazione: .....	16
2.2.2 La razionalità limitata: .....	17
2.2.3 Previsione della domanda: .....	18
2.2.4 Sindrome da Lead time e da riduzione dei magazzini: .....	19
2.2.5 Lotti di approvvigionamento:.....	20
2.2.6 Acquisti anticipati .....	20
<b>3 CAPITOLO 3: Analisi delle metodologie gestionali per contrastare l'effetto Forrester .....</b>	<b>22</b>
3.1 La Mappatura del Supply network.....	22
3.2 Comunicazione, allineamento dei canali e meccanismi di legame .....	24
3.2.1 Sistemi informatici di comunicazione.....	24
3.2.2 Allineamento dei canali.....	26
3.2.3 Meccanismi di legame.....	26
3.3 Collaborative Forecasting .....	27
3.3.1 Il processo di forecastig .....	28
3.3.2 Il processo di forecasting .....	29
3.4 Dimensionamento del lotto economico.....	31
3.4.1 Il lotto economico .....	32
3.4.2 Il punto di riordino .....	33
3.4.3 Distribution Requirements Planning .....	34
3.5 Gestione delle promozioni .....	36
<b>4 CAPITOLO 4: Soluzioni integrate all'effetto Forrester .....</b>	<b>37</b>

4.1	Vendor Managed Inventory (VMI).....	37
4.1.1	Vantaggi.....	39
4.1.2	Svantaggi.....	39
4.2	Continuous Replenishment (CR) .....	41
4.3	Collaborative Planning, Forecasting and Replenishment (CPFR) .....	43
4.3.1	Vantaggi.....	45
4.3.2	Svantaggi.....	47
4.4	Riflessioni .....	48
<b>5</b>	<b>CAPITOLO 5: Casi Aziendali applicativi del VMI e CPFR.....</b>	<b>50</b>
5.1	Il caso GlaxoSmithKline.....	50
5.2	Il caso Delhaize.....	54
<b>6</b>	<b>Conclusioni.....</b>	<b>58</b>
<b>7</b>	<b>Bibliografia: .....</b>	<b>60</b>

## **Introduzione**

La tesi si propone di sviluppare un'analisi comparativa delle principali contromisure in uso per contrastare un particolare effetto negativo che si verifica nell'ambito dei processi di gestione della Supply chain: L'effetto Forrester o Bull-Whip effect o Effetto frusta.

Si è reputato, di particolare interesse, lo studio di tale argomentazione, in quanto, i rapidi cambiamenti del mercato, stimolati dallo sviluppo di una varietà di prodotti con cicli di vita breve, hanno incrementato la competizione nei mercati globali odierni. Per misurarsi in maniera adeguata, le aziende devono fornire prodotti e servizi migliori a costi ridotti per clienti con aspettative sempre maggiori. Quest'aspetto ha obbligato le imprese a incrementare l'efficienza delle loro operazioni in modo da ridurre gli oneri e diventare più reattive ai cambiamenti.

In questo contesto, la gestione della Supply chain, e le scorte hanno assunto sempre più una rilevanza fondamentale. Le scorte rappresentano uno strumento di cui l'impresa si avvale per raggiungere l'efficienza produttiva e per questo, è vitale che l'impresa ne affronti la gestione con una prospettiva che superi i propri confini organizzativi prendendo in considerazione anche le attività svolte dagli attori a monte e a valle nel Supply network.

Un'impresa che gestisce correttamente i processi produttivi e le scorte in tutti i livelli della catena logistica, sarà un'impresa competitiva che riuscirà a soddisfare nei tempi e nei modi migliori i propri clienti, minimizzando i costi; viceversa un'impresa non curante o errante in tale gestione andrà incontro a problematiche relative all'insoddisfazione del cliente e a un cospicuo aumento dei costi.

L'elaborato consisterà in un'analisi delle problematiche relative la gestione della Supply chain, andando a esaminare nel particolare quelle causanti l'effetto Forrester. Successivamente, tratterà un'analisi critica delle possibili metodologie gestionali individuate per contrastare tal effetto negativo, per poi proporre due soluzioni integrate di particolare interesse, fornendo due casi aziendali applicativi di tali soluzioni individuate.

# **1 CAPITOLO 1: La gestione della Supply chain e i problemi della variabilità della domanda**

## **1.1 Elementi di SCM**

Un'impresa competitiva, è un'impresa che riesce a gestire efficacemente ed efficientemente tutto il suo processo produttivo. Di fondamentale importanza, dunque, è lo studio di tale processo al fine di arginare la comparsa di effetti negativi deleteri per la sopravvivenza dell'impresa sul mercato.

L'impresa non va concepita come un'entità isolata ma come un'entità operante all'interno di un Supply network, cioè all'interno di una filiera (catena d'impresa) in cui diversi attori interagiscono tra di loro, prendendo parte al processo produttivo, al fine di soddisfare la domanda di mercato.

Il Supply network può essere distinto in Network a monte e Network a valle. Il primo è comprende tutti i fornitori di beni, servizi e informazioni dell'impresa. A loro volta i fornitori hanno dei propri fornitori, i quali hanno anch'essi dei fornitori. Il network a monte li comprende tutti. In teoria fino ai fornitori delle materie prime, ossia al "punto di origine" del network. Il network a valle, invece, è costituito dai clienti dell'impresa centrale: questi potrebbero non essere consumatori finali dei beni e servizi prodotti dall'impresa centrale, ma potrebbero a loro volta avere dei clienti, i quali potrebbero avere anch'essi dei clienti. Il network a valle li comprende tutti, in teoria fino ai consumatori finali dei beni e servizi prodotti dall'impresa centrale, ossia al "punto di consumo" finale, oltre il quale i beni non subiscono più trasformazioni né passaggi. (*Figura 1*)

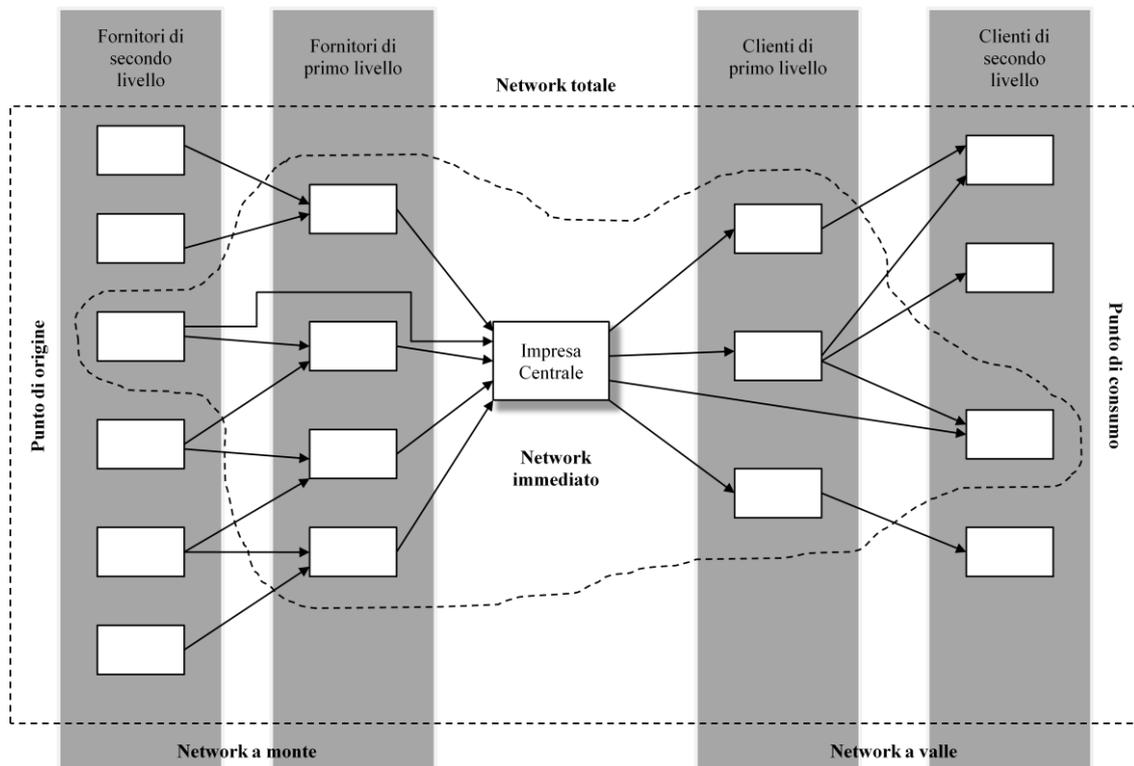


Figura 1: Il Supply network e le sue parti (tratto da: Slack et al., 2004)

Il concetto di Supply Chain Management (SCM) ha una natura più ampia e continua a ricevere l'attenzione di manager, consulenti e ricercatori dai primi anni 80. Il termine Supply Chain Management, compare per la prima volta nel 1982 in un'opera intitolata *"Supply Chain Management: Logistics catches up with strategy"* di Oliver e Webber. In questa pubblicazione il termine era utilizzato in riferimento a tecniche per la riduzione delle scorte in aziende facenti parte della stessa filiera e legate da relazioni cliente-fornitore.

A partire da questa prima definizione, il concetto di SCM ha subito un'evoluzione fino al punto in cui diversi autori hanno sostenuto che tale concetto tragga origine dall'integrazione di due aree di attività: L'approvvigionamento e la gestione dei fornitori e la logistica. Per logistica si intende la gestione dei flussi di materiali e informazioni che collegano l'impresa ai canali distributivi fino ai clienti finali. Secondo questa prospettiva, dunque, il SCM è sinonimo di integrazione a monte con i fornitori e a valle con i clienti. L'obiettivo del SCM è ridurre l'incertezza della domanda e migliorare la visibilità dell'intera filiera per ciascun attore,

garantendo così un miglior servizio (sia ai clienti immediatamente a valle sia ai consumatori finali), la diminuzione delle scorte, dei costi per i trasporti e dei tempi di attraversamento. (Figura 2)

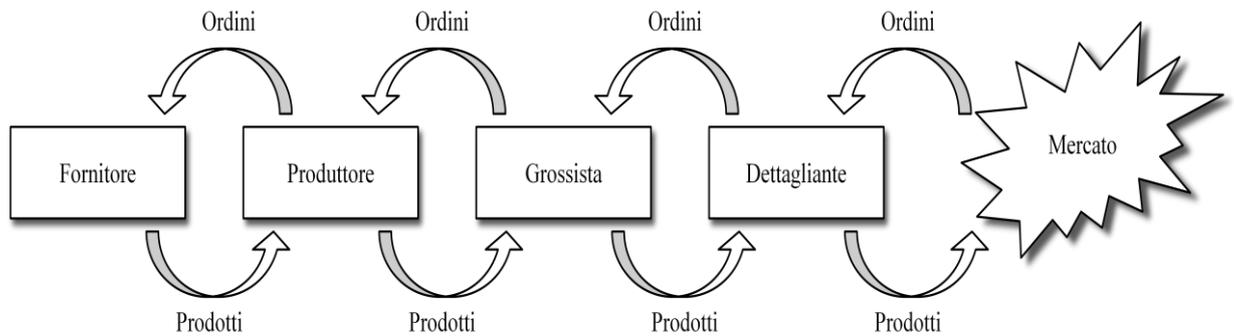


Figura 2: Supply Chain (tratto da: "Supply chain management" P.Romano, P.Danese)

## 1.2 Problemi legati alla variabilità della domanda

La Supply chain è una catena composta da diversi attori, che rappresentano i singoli anelli, che interagiscono tra di loro dando luogo ad un processo produttivo integrato che parte dal fornitore di materie prime e arriva al cliente finale. Ottenere un network perfettamente integrato, dove ciascun livello della catena produttiva interagisce attivamente con un altro, non è per nulla semplice e immediato.

La difficoltà nella realizzazione di piani produttivi e distributivi integrati è dovuta sostanzialmente a due diverse cause:

- *La fluttuazione della domanda.* Per fluttuazione si intende la variazione del quantitativo di prodotto finito o servizio richiesto. Tale fluttuazione è spesso legata al fenomeno della conoscenza sul mercato del prodotto, alla stagionalità e alla moda.
- *Diversificazione della domanda.* I clienti non sono tutti uguali e per questo ciascuno di essi avrà delle esigenze e richieste specifiche, che

l'impresa dovrà cercare di assecondare per aumentarne la sua soddisfazione.

Si può notare di come la variabilità della domanda rappresenti la principale determinante della complessità del Supply network.

Riuscire a fronteggiare questa criticità significa riuscire a soddisfare i propri clienti nel modo e nei tempi migliori, riducendo i costi di produzione e migliorando la visibilità per ogni attore della filiera, con il risultato di riuscire a raggiungere un miglior livello di stabilità e competitività sul mercato.

La complessità generata da tutto ciò, ha costretto, spesso, a spezzare lo scenario in più parti gestibili. La mancanza di strumenti informativi e informatici adeguati hanno indotto comportamenti conservativi e autolimitanti su capacità e scorte, trasformando ciò che dovrebbe rappresentare una garanzia produttiva e un aiuto alla fattibilità del piano, in un cospicuo costo per l'impresa e in appesantimento della sua struttura.

Il "tampone" costituito dal sovradimensionamento delle scorte di prodotti intermedi o finiti, dislocate in numerosi punti del Supply network, spesso ridondanti, gestite da sistemi informativi non adeguati, operanti con logiche e procedure difformi e interfacciati con modalità differenti, rende obiettivamente molto complicato sviluppare piani produttivi e distributivi ottimali.

Bisogna, dunque, andare a individuare quelle leve che consentano di fronteggiare fluttuazioni e diversificazioni della domanda e tutti gli effetti negativi che queste possono comportare.

Le principali sono:

- *Coesione del gruppo dirigente*, cioè la necessità che i dirigenti presenti all'interno dello stesso livello della catena e quelli facente parte di altri livelli instaurino tra di loro un rapporto comunicativo efficiente.
- *Chiarezza e coerenza degli obiettivi*, infatti, ciascun attore della catena dovrà perseguire i suoi obiettivi orientati tutti verso il raggiungimento di uno più ampio. Il mancato raggiungimento di un obiettivo da parte di un singolo attore porterà con sé una serie di conseguenze che si ripercuoteranno sull'efficienza di tutta la Supply chain.

- *Coordinamento organizzativo*, in quanto, è necessario che i livelli della catena istaurino, tra di loro, un rapporto di lavoro integrato, attuando un processo comunicativo che porti a un'organizzazione efficiente.

Da queste considerazioni si può dedurre come l'assenza di integrazione della Supply chain vada ad amplificare gli effetti della variazione della domanda, generando grandi disservizi (picchi elevati di ordini inevasi) e overstock (scorte eccessive) causando il così detto "*Beer Game*"

Il *Beer Game*, è un gioco che consente di analizzare di come la mancanza di integrazione, comunicazione, pensiero olistico e sistematico provochino distorsioni nelle informazioni scambiate tra i vari stadi della Supply chain, creando inefficienze dovute a eccessivi costi di produzione.

### **1.3 L'Effetto Forrester**

Uno dei problemi che affligge maggiormente la Supply chain è l'effetto Forrester conosciuto anche come principio di accelerazione, effetto frusta o Bull-whip effect.

Negli anni '50, il professor JayForrester del Massachusetts Institute of Technology (Boston) intraprese uno studio che si proponeva di simulare l'andamento della domanda, degli ordini e delle scorte in una catena d'impresa. Tale ricerca evidenziò che, nel tempo, era possibile riscontrare un significativo effetto di amplificazione della domanda nel trasferimento degli ordini dagli attori a valle del Supply network a quelli a monte. Altro aspetto importante, considerato da JayForrester, è quello relativo alle scorte, che lungo la Supply Chain, possono essere soggette a oscillazioni ampie e irregolari. Ciò che si verifica, in pratica, è molto simile al gioco dei "bisbigli cinesi". Un gruppo di ragazzi si dispone in fila; il primo sussurra una frase al secondo, che indipendentemente dal fatto che abbia sentito chiaramente o meno, la ripete a voce bassa al ragazzo successivo e così via: man mano che il messaggio viene trasmesso, tende a distorcersi.

Questo effetto, come detto, viene anche chiamato anche effetto frusta, proprio per il tipo di oscillazione della domanda che esso crea; un minimo movimento,

all'estremo della frusta, causa un grande movimento alla sua estremità opposta, generando un effetto "amplificante" della fluttuazione durante il rilancio all'indietro degli ordini lungo la catena logistica.

Secondo tale effetto, ad esempio, un cambiamento del 10% della domanda dei rivenditori al dettaglio può provocare una variazione di oltre il 40% della domanda dei produttori. I valori degli ordini trasferiti alla catena di fornitura e l'unità di base dello scambio informativo tendono a essere distorti a causa di politiche e comportamenti adottati dai vari attori del network dettati dalla volontà di ottimizzare la propria prestazione.

L'effetto Forrester, dunque, non è generato unicamente da errori di comunicazione e distorsioni della domanda, ma la causa principale è data dal desiderio, da parte di ciascun attore, di ottimizzare localmente la propria posizione e il proprio anello della Supply network.

Esiste poi un altro elemento caratterizzante l'effetto Forrester: lo sfasamento dell'andamento degli ordini che passano da valle verso monte all'interno della Supply chain. A tal proposito, bisognerà considerare il tempo che può intercorrere tra la creazione della domanda in una certa sezione della SC, la sua trasmissione e la soddisfazione da parte dei fornitori. I tempi di processo degli ordini, la produzione e il trasporto causano, nelle situazioni pratiche, degli sfasamenti temporali delle volte anche particolarmente rilevanti. Basti pensare, ad esempio, al caso in cui si verifichi un incremento delle vendite per il dettagliante in gennaio, è ipotizzabile che il grossista verrà impennarsi le sue vendite con un certo di ritardo, per esempio in febbraio, e così via per i successivi attori a monte. Evidentemente gli attori più penalizzati saranno quelli che si troveranno a monte della catena.

In sintesi l'effetto Bull-Whip può essere così schematizzato per punti:

- Effetto di amplificazione della domanda nel trasferimento degli ordini dagli attori a valle a quelli a monte che provoca oscillazioni ampie e irregolari delle scorte.
- Desiderio di ottimizzare localmente la propria produzione.

- Presenza di un certo sfasamento tra i picchi che si verificano nell'andamento della domanda e degli ordini dei diversi agenti.

Si vuole ora riportare un esempio tratto da Slack et al. del 2004 riguardo all'andamento della domanda in una Supply chain.

Si consideri una SC composta da quattro attori: un dettagliante, un grossista, un produttore e un fornitore. (*Tabella 1*)

Come evidenziato nell'ultima riga dell'ultima colonna a destra, si suppone che la domanda del mercato finale al dettagliante si riduca da 100 pezzi nel periodo 1 a 95 pezzi nei successivi periodi. Ciò impatta sulla dinamica degli ordini, della produzione e delle scorte di tutti gli attori della catena della SC. Per semplicità si supponga che tutti gli attori adottino la stessa politica di gestione delle scorte: avere a magazzino alla fine di ciascun periodo un quantitativo di prodotti ( $S_f$ ) pari alla domanda relativa allo stesso periodo. In pratica ogni attore ha deciso di avere scorte di magazzino in grado di soddisfare la domanda dei propri clienti per un periodo. La scorta all'inizio del periodo 1 ( $S_i$ ) sia di 100 pezzi per tutti gli attori. Per semplicità si considerino tutti i lead time nulli.

All'inizio del periodo 1, il dettagliante ha 100 pezzi a magazzino ( $S_i$ ) e si trova a dover soddisfare una domanda di 100 pezzi. Dal momento che intende avere a magazzino alla fine del periodo 1 un numero di pezzi ( $S_f$ ) pari alla domanda, che è di 100 pezzi, provvede ad acquistare dal grossista 100 pezzi ( $\text{Acquisti} = S_f - S_i + \text{domanda}$ ). Il grossista, dovendo soddisfare una domanda di 100 pezzi da parte del dettagliante, si trova una situazione del tutto simile e quindi a sua volta provvede a richiedere al produttore 100 pezzi. Analogamente il produttore per soddisfare la domanda di 100 pezzi da parte del grossista, adottando la stessa modalità di gestione delle scorte, deve produrre 100 pezzi ( $\text{Produzione} = S_f - S_i + \text{domanda}$ ) ed emettere un ordine di acquisto dello stesso quantitativo al fornitore. Quest'ultimo si trova in una situazione ancora simile, dovendo soddisfare una domanda di 100 pezzi da parte del produttore, e quindi a sua volta provvede a produrre 100 pezzi. Per i periodi successivi al primo si prosegue nello stesso modo.

Fornitore		Produttore		Grossista		Dettagliante		Periodo domanda finale
<i>Produzione</i>	<i>Scorte</i>	<i>Produzione</i>	<i>Scorte</i>	<i>Acquisti</i>	<i>Scorte</i>	<i>Acquisti</i>	<i>Scorte</i>	
P=100	S <sub>i</sub> =100 S <sub>f</sub> =100	P=100	S <sub>i</sub> =100 S <sub>f</sub> =100	A=100	S <sub>i</sub> =100 S <sub>f</sub> =100	A=100	S <sub>i</sub> =100 S <sub>f</sub> =100	Periodo 1 Dom=100
P=20	S <sub>i</sub> =100 S <sub>f</sub> =60	P=60	S <sub>i</sub> =100 S <sub>f</sub> =80	A=80	S <sub>i</sub> =100 S <sub>f</sub> =90	A=90	S <sub>i</sub> =100 S <sub>f</sub> =95	Periodo 2 Dom=95
P=180	S <sub>i</sub> =60 S <sub>f</sub> =120	P=120	S <sub>i</sub> =80 S <sub>f</sub> =100	A=100	S <sub>i</sub> =90 S <sub>f</sub> =95	A=90	S <sub>i</sub> =95 S <sub>f</sub> =95	Periodo 3 Dom=95
P=60	S <sub>i</sub> =120 S <sub>f</sub> =90	P=90	S <sub>i</sub> =100 S <sub>f</sub> =95	A=95	S <sub>i</sub> =95 S <sub>f</sub> =95	A=95	S <sub>i</sub> =95 S <sub>f</sub> =95	Periodo 4 Dom=95
P=100	S <sub>i</sub> =90 S <sub>f</sub> =95	P=95	S <sub>i</sub> =95 S <sub>f</sub> =95	A=100	S <sub>i</sub> =95 S <sub>f</sub> =95	A=95	S <sub>i</sub> =95 S <sub>f</sub> =95	Periodo 5 Dom=95
P=95	S <sub>i</sub> =95	P=95	S <sub>i</sub> =95	A=95	S <sub>i</sub> =95	A=95	S <sub>i</sub> =95	Periodo 6 Dom=95

*Tabella 1: Andamento della domanda in una Supply chain*

Il Grafico, (*Figura 3*) riporta l'andamento della domanda per il dettagliante, il grossista, il produttore e il fornitore.

Si noti come a fronte di una domanda finale di mercato relativamente stabile, si generino delle fluttuazioni sempre più ampie spostandosi a monte lungo la catena di fornitura.

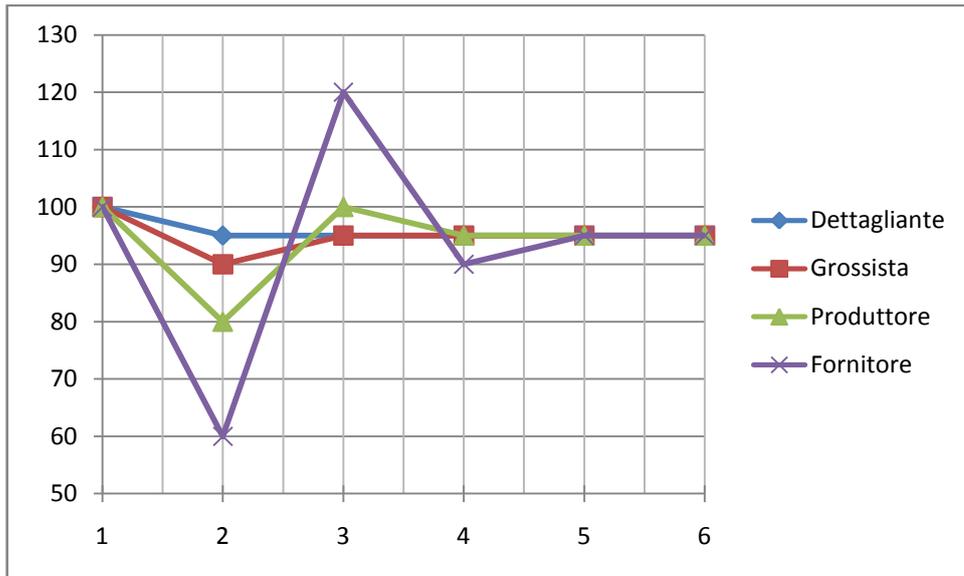


Figura 3: Impatto dell'effetto Forrester sull'andamento della domanda (tratto da: "Supply chain Management, la gestione dei processi di fornitura" Romano, Danese)

## **2 CAPITOLO 2: Sintomi e cause dell'effetto Forrester**

### **2.1 Sintomi dell'Effetto Forrester**

In questo capitolo, si vuole compiere un'analisi dei possibili fattori causanti l'effetto Forrester.

In prima analisi, però, si renderà necessario analizzare quali possono essere i sintomi che porteranno la comparsa del Bull-whip effect.

Nel 1992 Hau Lee, professore dell'Università di Stanford in California, uno dei centri di ricerca sul SCM più importanti al mondo, e Corey Billington, manager della Hawlett-Packard, azienda pioniere nell'adozione del SCM, hanno pubblicato sulla prestigiosa rivista "*Sloan Management Review*" un articolo intitolato "*Managing Supply Chain Inventory: Pitfalls and Opportunities*". Le quattordici trappole (*pitfalls*) citate dagli autori fanno riferimento ai tipici errori manageriali nella gestione del Supply network che possono portare alla comparsa dell'effetto Forrester.

Gli studi del 1997 di Lee, Domier e Towill, hanno proposto una lista più sintetica dei sintomi di presenza dell'effetto frusta:

- *Il livello di scorte non adeguato.* Detenere un quantitativo di scorte eccessivo non è mai sintomo di una gestione sana, in quanto, queste comportano notevoli costi di mantenimento, costi di magazzino e di obsolescenza che vanno a gravare sul bilancio aziendale. D'altra parte però, le scorte rappresentano un bene prezioso per l'impresa, sia perché consentono di fronteggiare gli imprevisti dovuti, ad esempio, a ritardi delle forniture o a picchi della domanda, sia perché permettono di non modificare i ritmi di produzione, i tempi di approvvigionamento e programmi di produzione in caso di variazioni previste della domanda, necessità di materiali in ingresso e differenze di velocità nelle fasi della produzione.
- *Capacità produttiva non commisurata.* La capacità produttiva è una misura della quantità massima di output, per una data condizione degli input, che l'impresa è in grado di produrre in un dato intervallo di tempo e

in certe condizioni di funzionamento. Da ciò si deduce che, un'azienda, che ha una capacità produttiva insufficiente o eccessiva, è un'azienda che non riesce a ottimizzare il rapporto tra input e output in un certo periodo di tempo portando conseguenze negative in tutta la SC.

- *Pianificazione della produzione incerta.* Pianificare la produzione è importante per andare a definire quanto produrre per ciascuna famiglia di prodotti e per andare a commisurare adeguatamente la capacità produttiva, andando a rendere coerenti tra loro la capacità produttiva disponibile e quella effettiva e di conseguenza il quantitativo di scorte che sarà necessario tenere in magazzino. I piani di produzione, inoltre, consentono di settare gli impianti in relazione alla quantità da produrre e al ritmo al quale deve essere emesso il bene o servizio. Una non attenta definizione o/e un repentino e continuo cambiamento del proprio piano produttivo, sono espressione di un disallineamento e mancanza di coordinazione tra i vari attori della SC, nonché espressione di una volontà di ottimizzare solo il proprio operato. Questo causerà delle disfunzioni all'interno dell'intera catena produttiva, con il risultato di non riuscire a soddisfare adeguatamente la domanda di mercato.

Concentrando l'attenzione sulle conseguenze derivanti dalla tendenza a tenere volumi di stock prodotti superiori al necessario, si nota come, il livello eccessivo di scorte, causi degli "sprechi" che possono essere classificati secondo quattro livelli:

- *Primo livello di spreco:* E' dovuto all'esistenza di un eccesso di risorse produttive, come l'eccedenza della forza lavoro, di capacità produttiva e di stock di materie. Questi fattori sono causa di una maggiore incidenza dei costi, conseguente ai più bassi livelli di utilizzo delle risorse.
- *Secondo livello di spreco:* Mantenere livelli eccessivi di stock, di forza lavoro e d'impianti, può portare il management a utilizzare a pieno la capacità produttiva anche quando il mercato non lo richiede, portando così una sovrapproduzione.
- *Terzo livello di spreco:* E' causa diretta dello spreco di secondo livello, infatti, la sovrapproduzione, porta all'accumulo di prodotti in magazzino.

- *Quarto livello di spreco:* Eccessivi stock di prodotti, in particolare gli stock di work-in-process, sono una passività operativa poiché l'eccesso di materiali e semilavorati lungo la linea di produzione è responsabile dell'aumento dei tempi di produzione e del lead time. Oltre a ciò, come già detto, gli eccessi di stock generano maggiori costi di conservazione e gestione degli stessi.

Se si manifestano questi fattori, allora, si può constatare la presenza, all'interno dell'impresa, di quei sintomi preliminari, che solitamente, portano alla comparsa dell'effetto Forrester nel Supply network.

Uno degli errori manageriali più comuni è proprio confondere i sintomi con le cause del Bull-Whip effect. Ciò porta a investire su interventi di miglioramento non focalizzati e che non porteranno ai risultati desiderati o a miglioramenti permanenti. Acquistare un nuovo software, per esempio, con l'obiettivo di migliorare le previsioni o la gestione dei materiali, o rimuovere il responsabile della pianificazione, significherebbe agire sui sintomi e non sulle cause dell'effetto Forrester.

## **2.2 Cause dell'Effetto Forrester**

### **2.2.1 La scarsa comunicazione:**

Il motivo fondamentale, a causa del quale, si verificano le fluttuazioni della domanda, è da imputare a una mancanza di trasparenza nelle informazioni scambiate tra i vari membri della SC, che provocano distorsioni nella comunicazione e ritardi nella programmazione dei dati.

Ogni attore, non essendo in comunicazione con gli altri e non ricevendo informazioni da questi, adotterà un comportamento che sarà finalizzato all'ottimizzazione del suo operato, senza interessarsi a quello degli altri componenti del network.

Le conseguenze negative di quanto descritto finora si riflettono in un generale peggioramento delle prestazioni di business e in un sostanziale aumento dei costi

di gestione, quando, invece, sarebbe sufficiente che le informazioni sui consumi reali fossero condivise lungo l'intera SC in modo rapido e preciso.

La struttura della Supply chain, inoltre, va a influenzare i rapporti comunicativi tra i vari canali. Catene produttive e distributive in cui è presente un elevato numero di attori, saranno catene più lunghe, dove coordinare e mettere in comunicazione i vari attori risulterà molto più complesso.

### **2.2.2 La razionalità limitata:**

Non bisogna scordarsi che a capo dei processi di gestione della produzione ci sono delle persone, che come tali, sono dotate di una sfera emotiva che influenzerà e sarà influenzata da tali processi. Siamo incastonati nei nostri sistemi, non fuori!

In quanto persone, abbiamo una razionalità limitata: non sempre adottiamo comportamenti perfettamente razionali, a volte, decidiamo sulla base dell'emotività, al contrario di quanto vorrebbe la teoria economica.

*"We shape our buildings thereafter they shape us" Wiston Churchill*

*"We have met the enemy and he is us" Pogo*

L'agire irrazionalmente è scatenato dalla volontà di un attore della SC di ottimizzare localmente la propria attività, ritenendo così di apportare benefici a tutta la catena.

Ulteriore comportamento irrazionale si ha in genere quando si tende a dare maggiore importanza a una rottura di stock, piuttosto che al costo di mantenimento delle scorte, anche perché, avvolte, tale costo non viene valutato in modo corretto, mentre il numero di rotture di stock viene più spesso monitorato, e questo incoraggia la tendenza alle sovra-ordinazioni. I comportamenti irrazionali potrebbero essere facilmente attenuati migliorando la comunicazione tra i diversi attori della catena. Non comunicare a tutta la SC, anche solo un semplice errore di produzione o un piccolo ritardo nelle consegne, con la volontà di tutelare il proprio operato può avere conseguenze negative piuttosto rilevanti, facendo perdere prestigio a tutta la filiera.

### **2.2.3 Previsione della domanda:**

Le previsioni della domanda vengono generalmente calcolate in base ai dati storici sugli ordini da parte dei clienti immediatamente a valle (*sell-in*). Generalmente il fornitore tende a considerare gli ordini dei clienti come segnali sull'andamento futuro della domanda e, basandosi su di essi, aggiorna le sue previsioni di vendita. Il fornitore, che a sua volta deve acquistare le materie prime, calcola i volumi di acquisto sommando la quantità necessaria per incrementare le scorte, allo scopo di soddisfare la potenziale domanda futura, mantenendo un quantitativo di scorte di sicurezza. Ciò porterà ad avere un magazzino tale da riuscire coprire parecchie settimane di fornitura: il risultato è che le fluttuazioni nel tempo delle quantità ordinate possono essere molto maggiori di quelle della domanda reale.

Le tecniche classiche di previsione della domanda vanno a stimare solamente una sua approssimazione, ma non forniscono il valore della domanda effettiva. Prevedere la domanda, significa tentare di determinare oggettivamente l'entità di ciascuna richiesta che un'impresa può ragionevolmente attendersi in un prefissato periodo di tempo; si noti, dunque, come tale aspetto, sia di primaria importanza per i sistemi produttivi, infatti, su tali previsioni si baseranno le scelte di produzione e distribuzione. La velocità di risposta alle fluttuazioni della domanda è uno dei fattori competitivi di maggior rilievo per l'acquisizione e il mantenimento del vantaggio competitivo, soprattutto in un mercato dinamico come quello che si è venuto a determinare nell'ultimo decennio.

Nell'ottica di una *Customer Satisfaction*, è fondamentale saper fronteggiare con tempestività le richieste dei clienti. Un'azienda che ha bisogno di lunghi tempi di produzione, approvvigionamento e spedizione, deve necessariamente affidarsi alle previsioni della domanda per poter soddisfare il mercato.

#### **2.2.4 Sindrome da Lead time e da riduzione dei magazzini:**

Il Lead time o tempo di attraversamento o throughput time è il tempo effettivo di produzione di un prodotto più i tempi di attesa in coda, cioè quel tempo che il prodotto attende tra uno stadio e l'altro del processo produttivo; in altri termini è il tempo tecnico necessario per evadere e consegnare un ordine, tra un attore e l'altro della catena. Un Lead time breve è essenziale per rispondere repentinamente alla domanda di mercato e alla sua variabilità.

Le distorsioni e i ritardi nella trasmissione dei dati e la volontà di voler continuamente migliorare il proprio operato, provocano nelle aziende la tipica reazione di acquisire personale e capacità produttiva supplementare anche quando non se ne riscontra un effettivo bisogno.

L'effetto continua a intensificarsi portando a un aumento inutile della capacità produttiva con un notevole incremento dei relativi costi.

Questo effetto prosegue fino a quando non subentra il secondo fenomeno causato dalla distorsione dei dati sulla domanda; questo effetto è chiamato "Sindrome da riduzione dei magazzini".

Quando la capacità produttiva supera la domanda, il livello di scorte diventa eccessivo, così le promozioni nella vendita creano una domanda artificiale che fa calare il livello delle scorte. I piani di produzione e approvvigionamento, usando dei dati storici, calcoleranno i fabbisogni di capacità produttiva su una domanda artificiale.

Tale fenomeno genererà elevati costi di gestione del magazzino e del capitale immobilizzato, il verificarsi di eventuali stockout, possono sfociare in una grave crisi e perdita del cliente, possibilità di mancata vendita dei beni e aumento dei costi legati a revisioni frequenti della programmazione della produzione.

### **2.2.5 Lotti di approvvigionamento:**

La variazione della dimensione del lotto di riordino, è un'altra causa scatenante l'effetto discorsivo del Bull-Whip, andando a incrementare la variabilità della previsione della domanda.

Considerando il caso in cui un'impresa decida di approvvigionarsi mensilmente, è facile notare come questa si troverà di fronte ad un flusso d'informazioni instabile, poiché avrà un picco di ordini una volta al mese e nessun ordine nel corso del mese. In questo caso, la variabilità è chiaramente maggiore della variabilità che si avrebbe in caso di ordinazioni giornaliere secondo una logica Just-in-time.

Se le imprese della SC ordinassero i quantitativi dei loro fabbisogni nell'istante in cui sorgesse l'effettiva necessità, anziché periodicamente, l'effetto Forrester sarebbe ridotto al minimo. Questa condizione, però, si verifica molto di rado, infatti, la maggior parte delle imprese ha una pianificazione degli ordini mensile, tendendo a far coincidere con il mese solare aumentando l'effetto Bull-Whip.

Altra motivazione per cui un'impresa può decidere di ordinare grossi quantitativi, è dovuta all'economia dei trasporti. Le tariffe "*full truck load*" (carico a camion pieno) sono inferiori alle tariffe "*less than truck load*" (carico inferiore al camion pieno), per cui, si riscontra una certa convenienza economica a far viaggiare i propri camion a pieno carico. La volontà di ridurre i costi di trasporto condiziona i piani di approvvigionamento; sarà necessario individuare il *trade-off* tra i due aspetti, così da minimizzare i costi complessivi.

### **2.2.6 Acquisti anticipati**

Quando si verificano delle promozioni delle vendite, l'azienda, per sfruttare il prezzo o il maggior quantitativo promozionale offerto, procede con l'acquisto anticipato di quantità di beni superiori al fabbisogno effettivo. L'acquisto anticipato crea fluttuazioni nelle quantità domandate non giustificate dall'effettivo fabbisogno. In tal modo, le continue promozioni, rendono abituale il verificarsi di tale fenomeno, che inciderà negativamente nella gestione della Supply chain.

Il comportamento dell'acquisto anticipato porterà alla generazione di un quantitativo eccessivo di scorte del prodotto in promozione in quel periodo considerato, ciò comporterà il non acquisto di altri beni fino a quando non si saranno esaurite le scorte presenti in magazzino. Il risultato di tale gestione, non rifletterà più il reale comportamento d'acquisto che si avrebbe in assenza di promozioni, inoltre, le variazioni delle quantità acquistate saranno significativamente maggiori delle variazioni delle quantità consumate, da qui l'effetto Bull-Whip.

### **3 CAPITOLO 3: Analisi delle metodologie gestionali per contrastare l'effetto Forrester**

In questo capitolo, si vuole andare a individuare e analizzare le metodologie gestionali in grado di prevenire e contrastare la manifestazione dell'effetto Forrester all'interno della Supply chain.

#### **3.1 La Mappatura del Supply network**

Gran parte degli studiosi, reputano che un'accurata e precisa mappatura del Supply network, debba precedere qualsiasi tipo d'intervento di Supply Chain Management.

Per meglio comprendere i processi che si manifestano nella rete in esame, è fondamentale andare a compiere una schematizzazione di questi, così da avere una visione completa del Supply network. Si può dire, dunque, che l'obiettivo di tali tecniche sia quello di sviluppare diagrammi che mettano in evidenza le entità che svolgono i principali processi nella catena produttiva e distributiva e le relazioni che si stabiliscono tra i diversi anelli, prevenendo così la comparsa dell'effetto Forrester. La problematica più rilevante in cui ci si può imbattere durante la mappatura di un Supply network è relativa alla capacità di riuscire a conciliare la reale complessità dell'oggetto da schematizzare (il Supply network) con la necessità di modellizzare, cioè con la volontà di semplificare la comprensione del processo produttivo e distributivo, senza perdere eccessivo contenuto informativo e alterando e distorcendo la realtà dei fatti. Il punto di forza di tale schematizzazione, che ne giustifica l'elevata diffusione, sta proprio nella sua semplicità di stesura e nella sua immediatezza e facilità di comprensione.

Il *pipeline mapping*, è una tecnica di mappatura un po' più complessa, ma di grande efficacia. Si tratta di una modalità di rappresentazione delle SC, proposta da Scott e Westbrook nel 1991, per evidenziare le aree in cui sono possibili

interventi per migliorare le prestazioni di costo e tempo. Viene selezionata, prima di tutto, la SC che presenta una situazione maggiormente critica, dopo di che sarà rappresentata con una serie di segmenti orizzontali (*Figura 4*). Questi rappresentano il tempo mediamente speso per seguire i processi operativi, i segmenti verticali, invece, rappresentano il tempo medio di giacenza a magazzino nei diversi punti di accumulo. Attraverso tale rappresentazione grafica, è possibile evidenziare le linee verticali più alte, le quali indicheranno la presenza di livelli molto elevati di scorte, linee orizzontali molto lunghe, invece, indicano tempi di attraversamento troppo lunghi. Tale analisi è inoltre supportata da due indicatori di prestazione: la lunghezza della Supply chain e il volume. La lunghezza è data dalla somma di segmenti orizzontali e rappresenta, dunque, il tempo totale impiegato nei processi operativi. Il volume, invece, è la somma dei segmenti orizzontali e verticali, cioè può essere pensato come il tempo necessario per “svuotare” l’intera SC una volta che vengono interrotti tutti i flussi di approvvigionamento esterni. E’ importante osservare che questi due indicatori prestazionali, sono tra i pochi esistenti in letteratura che permettono di misurare le prestazioni della SC.

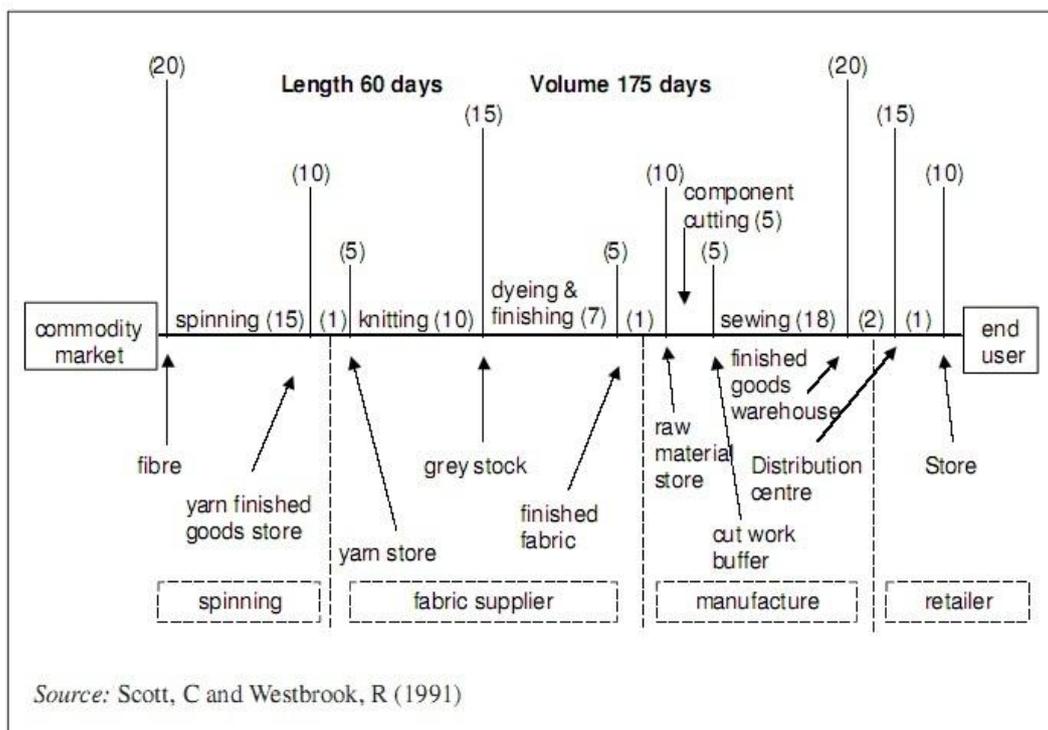


Figura 4: Pipeline Mapping

## **3.2 Comunicazione, allineamento dei canali e meccanismi di legame**

Si è visto come, l'effetto Forrester, causi delle fluttuazioni della domanda dovute al fatto che ogni singolo attore della catena si trovi a prendere delle decisioni autonomamente, riguardanti il livello di scorte da tenere in magazzino e quanto sia il momento migliore per acquistare i materiali e avviare i processi produttivi. Tali decisioni, vengono prese solo in base ai dati derivanti dagli ordini ricevuti dal cliente immediato (*sell-in*). Nessun attore della catena, infatti, ha una visione globale degli eventi che possono verificarsi più a valle nella Supply chain e, in particolare, non si ha la conoscenza di quale possa essere la domanda del mercato finale (*sell-out*). E' evidente che, se tutti gli attori potessero conoscere l'andamento della domanda finale, si potrebbero evitare le fluttuazioni. I sistemi informativi, per questo, rivestono un ruolo decisamente fondamentale e in particolar modo, questi, dovranno essere in grado di rendere disponibili a tutti gli attori, non solo il *sell-in*, ma anche il *sell-out*, così che questi riescano a programmare la propria attività.

### **3.2.1 Sistemi informatici di comunicazione**

L'efficiente funzionamento di una SC è evidente che dipenda da una corretta diffusione della domanda. Avere dei sistemi informativi di qualità risulta, pertanto, vincente. Per diffondere rapidamente e correttamente le informazioni in tutto il network, solitamente ci si affida a strumenti elettronici che mettono in collegamento computer e sistemi informativi dei vari attori della catena. La comunicazione avviene attraverso un protocollo standard, ossia un linguaggio comune che permetta di tradurre le informazioni provenienti dalle diverse aziende del network in informazioni non ambigue e comprensibili. Strumenti idonei allo scopo sono:

- *Electronic Point Of Sales (EPOS)*: Molti punti vendita, si servono di sistemi elettronici che, attraverso lettori di codici a barre, raccolgono dati relativi alle vendite per poi trasmetterli ai grossisti, ai trasportatori e alle aziende di produzione. L'EPOS, inoltre, consente di effettuare un efficiente controllo delle giacenze, fornisce una notevole ricchezza d'informazioni sul fatturato, la redditività di prodotti diversi, I rapporti di stock e di altri importanti indicatori finanziari permettendo, inoltre, la trasmissione dei dati sulle vendite (*sell-out*).
- *Electronic Data Interchange (EDI)*: E' un metodo per trasmettere e condividere informazioni usando sistemi elettronici per lo scambio di dati, oggi spesso basati su applicazioni internet. L'EDI ha come obiettivo quello di realizzare lo scambio diretto di documenti "computer to computer" tra le diverse aziende, dando origine a una SC coordinata e connessa. I flussi informativi interessati alla tecnologia riguardano sostanzialmente documenti commerciali, amministrativi, ordini elettronici, fatture elettroniche, conferme d'ordine ecc. L'EDI viene anche utilizzato per lo scambio di documenti gestionali che riguardano soprattutto le imprese che intendono coordinare più efficientemente e più strettamente le proprie attività e i propri processi.

Il problema che si presenta nell'utilizzo di questi due sistemi informatizzati, è quello di definire i criteri per la codificazione delle informazioni, al fine di evitare di ricadere nuovamente nelle stesse problematiche causate dalla scarsa interazione e comprensione dei canali. E' opportuno definire un chiaro accordo preventivo tra i vari attori della catena per definire quali codici usare. Negli ultimi venti anni, sono stati avviati dei progetti per andare a definire standard generali adatti a qualsiasi tipo di utenza. Si è giunti, però, alla sola creazione di standard non completamente compatibili e adatti a tutti i tipi di utente, ma comunque, facilmente gestibili da tutti. Un'altra problematica si riscontra nella necessità di individuare un canale condiviso per la trasmissione dei dati. Il canale più utilizzato è la posta elettronica che ha i requisiti della semplicità e del costo zero. Tuttavia, questo canale non offre nessuna garanzia riguardo alla ricezione, all'effettiva consultazione e soprattutto riguardo all'integrità e riservatezza dei dati.

La soluzione tecnica più adottata è quella dell'utilizzo dei sistemi VAN (Value Added Network). Il VAN fornisce un sistema di posta elettronica avanzata che offre maggiori garanzie di ricezione e nella riservatezza dei dati inviati. Provvede anche all'archiviazione di questi consentendo il recupero anche a distanza di molto tempo.

### **3.2.2 Allineamento dei canali**

Per allineamento dei canali distributivi, si intende, un insieme di operazioni, che vengono poste in essere all'interno del Supply network, al fine di coordinare le decisioni riguardanti piani di produzione, la movimentazione dei materiali, la gestione delle scorte e le strategie commerciali (le promozioni). Con l'allineamento dei canali si cerca, quindi, di assicurare il perseguimento di un obiettivo comune e condiviso da tutta la SC, evitando, così che ogni attore svolga funzioni che assicurino il raggiungimento solo dei propri obiettivi.

L'allineamento dei canali, però, va oltre la semplice condivisione d'informazioni, in quanto presuppone una vera e propria collaborazione tra gli attori del Supply network nella gestione dei materiali.

### **3.2.3 Meccanismi di legame**

Gli attori del Supply network vengono messi in comunicazione tra di loro, al fine di instaurare un rapporto di collaborazione, attraverso dei meccanismi di legame che possono essere classificati in tre categorie:

- *I ruoli di interfaccia:* nell'azienda sono presenti alcune persone che hanno il compito di controllare che siano rispettati gli accordi di collaborazione. In pratica, i dati inviati devono essere completi e lo scambio deve avvenire in modo puntuale. I ruoli di interfaccia non hanno un potere formale,

infatti, solitamente, usano la persuasione e la negoziazione per raggiungere il loro obiettivo principale che si sostanzia nel rispetto dell'accordo di collaborazione.

- *Le riunioni:* all'interno di un'azienda, possono essere organizzati dei meeting cui partecipano i manager delle diverse aziende che compongono il Supply network. Possono essere indotte sia riunioni periodiche, per discutere dei piani di previsione di vendita e ordine e problematiche generali, che riunioni straordinarie ogni qual volta si presenti un problema imprevisto.
- *I manager responsabili del progetto di collaborazione:* questi manager si occupano di prendere delle decisioni riguardo al progetto di collaborazione. Nel caso in cui le aziende, per esempio, non riescano a raggiungere un accordo sul piano delle previsioni di vendita o d'ordine, i manager hanno il potere di intervenire decidendo quale debba essere il piano finale comune da rispettare.

### **3.3 Collaborative Forecasting**

*Collaborative forecasting (CF)*, è un termine che si riferisce alla possibilità che i vari attori della Supply network gestiscano congiuntamente il processo di previsione delle vendite (*forecasting*). All'interno di un Supply network, ciascun'impresa elabora, individualmente, delle proprie previsioni di vendita facendo uso di dati storici sul sell-in, senza considerare i dati sul sell-out. Questa modalità di gestione, può portare a un significativo effetto di amplificazione della domanda lungo la SC. Questo fenomeno è quindi una causa dell'effetto Forrester, che comporterà la comparsa di elevati costi d'investimento in scorte e un basso livello di servizio offerto al cliente.

Il CF ha come obiettivo la collaborazione tra i vari membri del Supply network al fine di ottenere una previsione di vendita condivisa e utilizzata da tutti gli attori, a

partire dalla quale è possibile elaborare i piani di approvvigionamento, produzione e spedizione.

### 3.3.1 Il processo di forecastig

Il processo previsionale consiste in tutte quelle attività che permettono di utilizzare i dati di previsione. Viene illustrato un esempio (tratto da “La gestione dei processi di fornitura e distribuzione” Romano, Danese) di processo forecasting che ne mette in luce le diverse fasi (Figura 5).

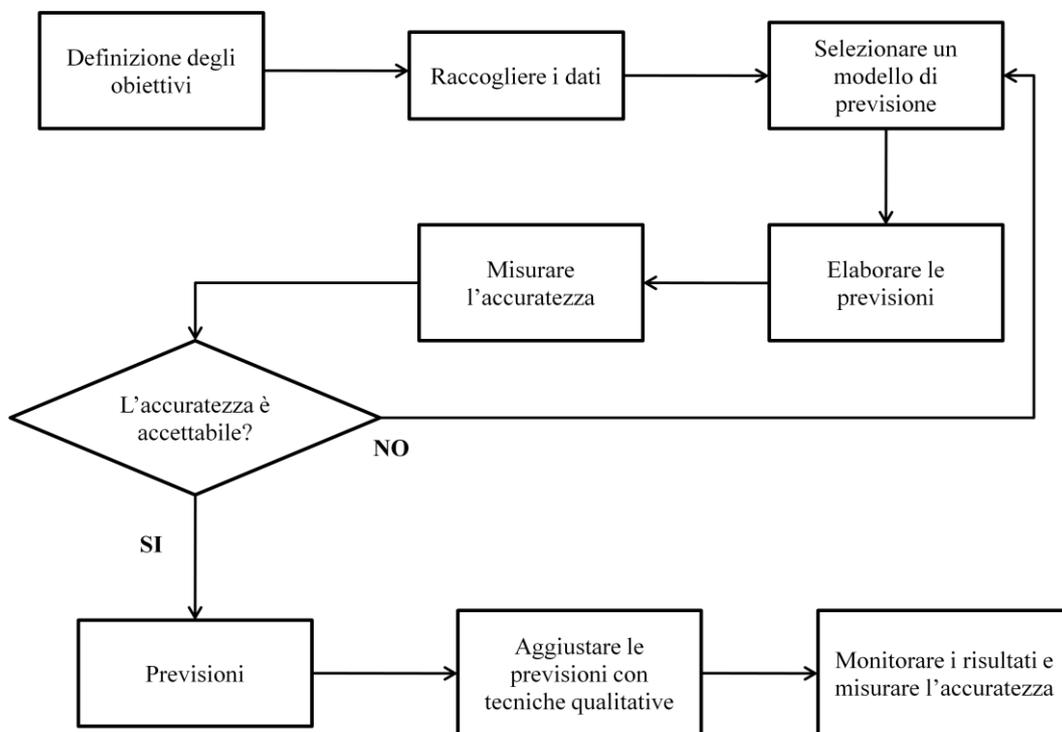


Figura 5: Esempio di processo di forecasting (tratto da: “Supply chain Management, la gestione dei processi di fornitura” Romano, Danese)

La definizione degli obiettivi delle previsioni è la prima attività e consiste nello stabilire i criteri con cui devono essere rese disponibili le previsioni. L’orizzonte temporale e l’oggetto delle previsioni possono essere diversi. Ciò influenza sia la quantità sia la tipologia di dati che servono per l’elaborazione. Inoltre, nella

definizione degli obiettivi si deve stabilire anche quale accuratezza previsionale se intenda ottenere per ogni prodotto.

La fase di raccolta dati è lo input del processo di analisi e di elaborazione. I dati raccolti, comunque, non devono comprendere solo quelli concernenti le vendite, o alla domanda storica, ma anche informazioni di altro genere, come i piani di marketing o di sviluppo dei nuovi prodotti. Inoltre i dati utilizzati possono includere informazioni concernenti variabili esterne all'azienda, quali il trend di mercato, il lancio di nuovi prodotti da parte dei concorrenti e la posizione competitiva dell'azienda.

La scelta della tecnica di elaborazione delle previsioni non è immediata. Spesso, per determinare l'accuratezza delle previsioni prodotte dai modelli previsionali, questi vengono testati su periodi passati la cui domanda è nota. Se le stime prodotte dal modello si avvicinano al valore della domanda reale e il modello è giudicato sufficientemente affidabile, allora può essere selezionato per elaborare le previsioni per i periodi futuri; altrimenti viene valutato un modello alternativo.

L'elaborazione delle previsioni realizzate sulla base di tecniche quantitative permette di ottenere una previsione sulle vendite future, che viene chiamata *baseline forecasting*. Tale dato può essere successivamente migliorato sulla base di altre informazioni. In pratica il dato elaborato con le tecniche quantitative viene corretto sulla base di tecniche qualitative per migliorare l'accuratezza. Per esempio, i manager possono discutere e rivedere la *baseline forecast* in riunioni a cui partecipano membri di diverse funzioni. Infine, le previsioni vengono monitorate e l'accuratezza misurata.

### **3.3.2 Il processo di forecasting**

Si è evidenziata l'importanza del processo di forecasting all'interno di una SC, per questo, è essenziale che tale processo sia gestito efficientemente. Gli approcci

organizzativi con cui può essere gestito il processo di previsione all'interno di un'azienda sono fondamentalmente quattro:

- *Approccio indipendente per la gestione della previsioni:* ogni funzione aziendale tende a rimanere indipendente dalle altre, sviluppando e utilizzando delle proprie previsioni, senza curarsi dell'elaborazione dei piani di previsione, dati e informazioni, derivanti da altre funzioni, e senza comunicare a queste i propri piani di previsione elaborati. Tale approccio può portare a una mancanza di coordinamento tra le attività delle diverse funzioni aziendali, in quanto si verificherà che ciascuna funzione si ritroverà a usare previsioni diverse.
- *Approccio concentrato:* si verifica quando l'elaborazione delle previsioni viene svolta da un unico attore della catena, che diffonde i risultati della sua elaborazione a tutte le altre funzioni. Tale funzione risolve i problemi di coordinamento dell'approccio indipendente, ma porta, spesso, allo sviluppo e alla diffusione di previsioni che rispecchiano la sola visione dell'attore che si è occupato di tale elaborazione.
- *Approccio di negoziazione:* in questo caso, ogni area funzionale si preoccupa di sviluppare delle proprie previsioni. Queste, successivamente, verranno riviste da un team costituito da vari rappresentanti provenienti da ciascuna funzione. Partendo dai risultati forniti da tutte le funzioni, l'obiettivo finale, è quello di giungere a un unico dato previsionale. Questo approccio consente di superare sia i problemi dell'approccio appena precedentemente illustrato, poiché le previsioni di ciascuna funzione sono riviste all'interno, sia i problemi di coordinamento tipici dell'approccio indipendente, poiché il risultato del processo è un unico dato condiviso da tutti. Il limite di questo approccio risiede nel fatto che nella fase di elaborazione ogni funzione sviluppa individualmente le proprie previsioni e questo può andare a limitare di molto la veridicità e l'accuratezza dei risultati finali.
- *Approccio di consenso:* in questo caso, viene nominato un team responsabile dello sviluppo delle previsioni; questo team sarà formato da rappresentanti di ciascuna funzione aziendale. I vari rappresentanti

andranno a elaborare un piano delle previsioni utilizzando i dati provenienti da ogni area funzionale. Questo approccio, permette di superare i problemi presenti negli altri che sono stati sopra analizzati, ma richiede spesso un numero di risorse e un'integrazione funzionale così elevati da essere difficilmente riconoscibili all'interno di molte aziende.

La condivisione d'informazione, la ricerca e l'utilizzo di un unico dato previsionale in azienda, si possono ritenere i punti essenziali da cui partire per poter gestire correttamente il processo di forecasting, offrendo una visione di collaborazione all'interno di tutto il Supply network.

L'impiego del CF, come è stato più volte sottolineato, permette di limitare l'effetto Forrester, grazie al fatto che gli attori del Supply network utilizzano un unico piano previsionale come punto di partenza per pianificare gli approvvigionamenti, alla produzione e le spedizioni.

### **3.4 Dimensionamento del lotto economico**

Nel capitolo precedente, si è illustrato come, i frequenti e abbondanti approvvigionamenti, e dunque conseguentemente, il cospicuo quantitativo di scorte detenute in magazzino, rappresentino fattori scatenanti l'effetto frusta.

Un'azienda, può decidere di mantenere delle scorte in magazzino per diverse ragioni, anche se, come già detto, la motivazione principale è dettata da una volontà precauzionale, ma possono anche esservi motivazioni di tipo speculativo e transazionale (risparmio dei costi di trasporto).

Per contrastare le problematiche legate al dimensionamento del lotto economico, ci si avvale di una tecnica "*look back*". Questa tecnica consente di stimare due parametri fondamentali, quanto deve essere ordinato al fornitore e quando lanciare l'ordine, senza conoscere quale sarà la domanda reale dei prodotti nel futuro o senza stimare le previsioni di vendita, ma basandosi su dati storici, ovvero "guardando indietro".

### 3.4.1 Il lotto economico

Nel 1915, Ford W. Harris, introdusse il modello del lotto economico, e tra le tecniche look back, suggerì quanto il fornitore doveva ordinare al fine di riuscire a minimizzare i costi annui dovuti all'emissione degli ordini di acquisto e al mantenimento delle scorte.

Il modello del lotto economico è, dunque, un metodo per scegliere la dimensione del lotto di approvvigionamento. Questo modello si basa su un'ipotesi principale di variazione dei soli costi di immagazzinamento ( $C_m$ ) e dei costi di lancio dell'ordine ( $C_l$ ), nel caso si agisca sulla dimensione del lotto stesso.

Il costo di immagazzinamento, o mantenimento a scorta, è dato dal prodotto tra il prezzo del bene tenuto a scorta ( $V$ ) e il tasso di interesse annuo dovuto all'immobilizzo ( $i$ ).

I costi totali risulteranno uguali a:

$$CT = C_m \cdot Cl = (V \cdot i) \cdot Cl$$

Attraverso alcuni passaggi matematici, si arriva alla determinazione dell'Economic Order Quantity (EOQ), cioè quella quantità che minimizza i costi totali. (*Figura 6*).

$$EOQ = \sqrt{\frac{2 \cdot D \cdot Cl}{C_m}}$$

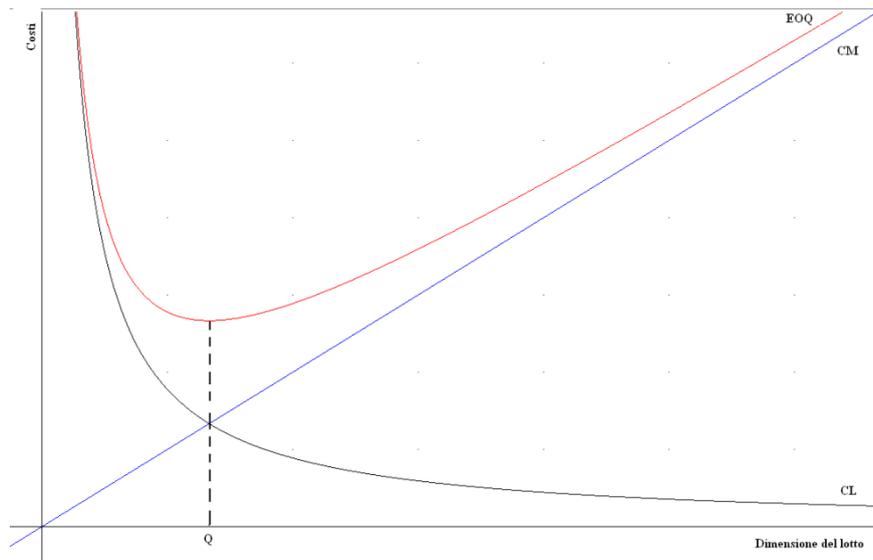


Figura 6: Economic Order Quantity

### 3.4.2 Il punto di riordino

Una volta determinata la dimensione del lotto, e quindi quanto ordinare al fornitore, bisogna andare a determinare quando lanciare l'ordine.

Innanzitutto, si rende necessario distinguere tra tipologia di gestione a fabbisogno e gestione a reintegro. Nel primo caso, si procederà con l'ordine solo nel momento in cui si avrà la manifestazione del fabbisogno. Nel secondo, invece, si ripristinerà costantemente il magazzino in modo da avere sempre un livello minimo di scorte. A tal proposito si sono individuati quattro metodi di gestione a reintegro:

- *Re-Order Level (ROL)*, con questo sistema si avrà il lancio dell'ordine non appena la giacenza di magazzino raggiungerà un livello minimo stabilito definito livello di riordino. Caratteristica di questo sistema è il riordino di un quantitativo fisso pari all'EOQ. Svantaggio di tale metodo è l'elevato costo dovuto al costante monitoraggio del magazzino.
- *Re-Order Cycle (ROC)*, con questo metodo si avrà il nuovo approvvigionamento a cadenze di tempo regolari (es. un mese), ma questo

sarà lanciato solo se il quantitativo di materiali sarà sceso sotto il livello di riordino. Il quantitativo ordinato sarà sempre pari all'EOQ. Questo sistema porterà ad avere alti costi di mantenimento delle scorte a fronte di più bassi costi di monitoraggio.

- *Intervallo di riordino fisso con livello obiettivo*, questo sistema va a fissare un livello obiettivo e un intervallo di riordino, allo scadere del quale si andrà sempre a lanciare l'ordine. Il lotto di riordino sarà pari alla differenza tra livello di riordino e giacenza di magazzino. Tale modello comporterà dei costi di mantenimento delle scorte piuttosto elevati, ma comunque inferiori a quelli del modello ROC.
- *Scorta minima scorta massima*, questo modello è un ibrido tra quello appena sopra illustrato e il modello ROC, questo perché si avrà la variazione della dimensione del lotto, data dalla differenza tra la scorta massima che viene fissata e la giacenza di magazzino, e allo stesso tempo si avrà una giacenza che rimane sopra il livello di scorta minima che viene vista come il livello di riordino.

Tra i modelli illustrati l'ultimo sembrerebbe essere il più efficace, ma la scelta di applicazione dell'uno o dell'altro dipende dalle caratteristiche dell'impresa e dal tipo di prodotto che questa produce.

### **3.4.3 Distribution Requirements Planning**

Si è visto come l'approvvigionamento di grandi quantitativi comporti uno sfasamento della domanda, si è inoltre precedentemente osservato, come ordinare e distribuire materiale in grandi quantità, porti a economizzare i costi di trasporto grazie alle tariffe "*full truck load*" piuttosto che tariffe "*less than truck load*".

Il *Distribution Requirements Planning (DRP)* è una tecnica che consente di stabilire in modo coerente i piani di spedizione e delle consegne all'interno di un network distributivo. Il DRP permette di calcolare, a partire dai fabbisogni lordi di prodotto dei punti vendita, i piani di spedizione all'interno del network

distributivo. Questi piani delle consegne, solitamente, vengono stabiliti centralmente da un unico attore all'interno della catena. E', in pratica, il sistema centrale che, basandosi sui fabbisogni dei punti vendita, sul livello delle scorte, sulle politiche di riordino degli altri attori e dei loro tempi di produzione, che propone una serie di piani di spedizione, andando a indicare quanti prodotti ciascun membro del network distributivo dovrà spedire e quando dovrà farlo, al fine di soddisfare le previsioni della domanda finale ed evitare il Bull-whip effect.

Anche questa tecnica, però, va incontro ad alcune limitazioni. Il verificarsi di eventi esterni, quali errori di previsione, ritardi nelle consegne, lotti di dimensioni non adeguate, rotture d'impianti e macchinari e altri fattori imprevedibili, possono generare delle modifiche del DRP, che anticiperanno o posticiperanno, in conseguenza all'evento imprevisto, le date di spedizione che erano state precedentemente concordate con i fornitori.

Esistono, però, semplici accorgimenti nella gestione del DRP che consentono, entro certi limiti, di evitare di scaricare sugli attori a monte l'incertezza sulla domanda del mercato finale senza modificare i piani di spedizione. In particolare le due tecniche sono:

- *Firm planed order*: è una particolare tecnica che permette di evitare continue modifiche ai piani di spedizione che sono stati concordati con i fornitori. Gli ordini pianificati per un orizzonte di produzione prefissato, non possono essere modificati, anche se, le previsioni non vengono rispettate. L'adozione del Firm Planed Order, comporterà un vantaggio per il fornitore, in quanto, gli effetti degli errori previsionali verranno smorzati dalle scorte del cliente e non sarà richiesta alcuna modificazione dei piani di spedizione. Sono previsti, però, dei messaggi di eccezione che vengono lanciati ogni qual volta si verifichi una rottura di stock o il livello delle scorte scenda al di sotto della scorta di sicurezza.
- *Error adback*: tipologia di tecnica che si basa sull'ipotesi che le previsioni della domanda siano mediamente corrette. Se in un momento la domanda è stata inferiore rispetto alle previsioni di una certa quantità, nel periodo successivo questa probabilmente sarà maggiore rispetto a quanto

previsto della medesima quantità. Questa tecnica può essere ritenuta valida finché l'ipotesi che viene assunta inizialmente è vera, infatti, se le previsioni dovessero tendere a divenire sempre maggiori o sempre minori della domanda reale, allora dopo alcuni periodi si riscontrerà la necessità di dover modificare gli ordini pianificati.

### **3.5 Gestione delle promozioni**

Per evitare l'effetto distorsivo della domanda, causato dalle oscillazioni di prezzo, derivanti al comportamento di acquisto anticipato, è necessario limitare l'entità degli sconti e la frequenza con cui vengono proposti. L'acquisto anticipato, infatti, come già detto, crea fluttuazioni nelle quantità domandate non giustificate dall'effettivo fabbisogno, quindi, è necessario che, durante una promozione, il produttore possa conoscere in anticipo gli effetti sugli ordini (*sell-in*) attuati dai membri a valle del Supply network.

Una delle ragioni per cui un'impresa decide di attuare delle promozioni è legata al notevole aumento di vendite ai clienti finali che questa riscontra. Bisogna tener presente però che, nei periodi successivi, per effetto della saturazione del mercato, i fabbisogni diminuiscono. Al termine della promozione, si riscontrerà un calo delle vendite, in quanto, i punti vendita tenderanno a smaltire le scorte accumulate prima di effettuare nuovi ordini. Si prospetta necessario avere un supporto tecnico come quello offerto dal DRP, che garantisce un elevato livello di servizio delle promozioni, andando a minimizzare gli investimenti in scorte. In una tecnica come quella ROP, ad esempio, il produttore non può decidere di accumulare scorte prima che la promozione abbia inizio, infatti, in tal caso, questo si accorgerebbe della presenza di una promozione nel network a valle troppo tardi per avere il tempo di organizzarsi.

## **4 CAPITOLO 4: Soluzioni integrate all'effetto Forrester**

Nei precedenti capitoli, si sono analizzate le cause dell'effetto Forrester e i possibili interventi che posso essere attuati per arginare tale effetto negativo, che come si è visto, va ad affliggere l'intera catena produttiva.

Si vuole ora andare a proporre delle soluzioni integrate particolarmente efficienti e per questo, largamente adottate dalle imprese che intendono operare secondo un Supply Chain Management integrato ed efficiente, senza il rischio di incorrere in quei problemi causati dall'amplificazione della domanda.

### **4.1 Vendor Managed Inventory (VMI)**

La collaborazione aziendale è oggi considerata un'importante opportunità per migliorare la gestione dei materiali nei Supply network. Le relazioni cliente-fornitore possono concretizzarsi in un ampio ventaglio di forme di collaborazione: dalla semplice condivisione delle informazioni necessarie per l'evasione degli ordini, alla delega al fornitore della gestione del magazzino del cliente. Lo scambio d'informazioni tra il fornitore e il cliente, molto spesso, riguarda solamente la comunicazione dei dati sul prodotto, sul prezzo, sulla quantità e sulle date di consegna. Il fornitore riceve gli ordini dal cliente e successivamente controllerà la disponibilità dei prodotti richiesti, se sarà necessario procederà con la loro produzione, e in fine li consegnerà al cliente. Tale modalità di gestione delle relazioni cliente-fornitore è detta *Customer Managed Inventory (CMI)*. La modalità di comunicazione appena illustrata, in molti casi, può portare all'impossibilità di soddisfazione degli ordini o a un'eccessiva presenza di scorte nel Supply network; tutti fattori che posso portare alla comparsa dell'effetto Forrester. L'effetto si può manifestare, in quanto, il fornitore, non essendo in grado di conoscere né quanto gli verrà ordinato, né quando riceverà l'ordine, si

troverà costretto a elaborare delle previsioni di vendita. Tali previsioni, per loro natura sono aleatorie e per questo inducono a tenere un livello di scorte di sicurezza, che spesso, non è necessario e delle volte è, invece, insufficiente per soddisfare la domanda reale. Il cliente, d'altra parte, non essendo a conoscenza del livello di scorte detenuto dal fornitore, né lo stadio di avanzamento degli ordini, è portato a mantenere a giacenza materie prime, semilavorati o prodotti finiti per salvaguardarsi dal rischio d'indisponibilità. Il risultato finale che si ottiene, è un cospicuo aumento delle scorte detenute all'interno della SC.

Il *Vendor Managed Inventory (VMI)*, viene spesso proposto come tecnica utile proprio per affrontare tali problematiche. Il VMI, è stato reso popolare alla fine del 1980 da Wal-Mart e Procter & Gamble, ed è diventato uno dei programmi chiave del settore "risposta rapida". Tra le aziende più note che fanno uso della tecnica del Vendor Managed Inventory si citano GlaxoSmithKline, Henkel, AstraZeneca, Nestlè e Johnson&Johnson. Il VMI si sostanzia in una particolare forma di collaborazione tra cliente e fornitore; tale tecnica prevede che il fornitore si assuma la responsabilità di gestione del livello delle scorte, in modo da identificare il livello più appropriato da mantenere nel magazzino del cliente, al fine, così, di garantire un livello di servizio che sia congiuntamente concordato da entrambi gli attori. Secondo tale approccio, quindi, è il fornitore che dovrà monitorare il livello di scorte detenute dal cliente, sarà responsabile di organizzare i rifornimenti decidendone la quantità di riordino e, infine, stabilirà tempi e modalità di spedizione. Tali decisioni prese dal fornitore si baseranno unicamente sulle previsioni di vendita effettuate dallo stesso. Al fornitore, sovente, viene anche richiesto di mantenere la proprietà di queste, al fine di alleggerire il cliente dai rischi e dagli oneri finanziari d'immobilizzo del materiale. Questo processo è reso possibile grazie a una serie d'informazioni, riguardanti le previsioni di vendita future e lo stato corrente delle scorte, che il cliente mette a disposizione del fornitore.

In conclusione, si può notare, come il VMI si basi essenzialmente sulla presenza di un adeguato ed efficiente scambio d'informazioni tra il cliente e il fornitore. E', dunque, importante cercare di ridurre il tempo e gli errori che si possono

verificare durante il trasferimento dei dati tra i due attori. L'utilizzo di collegamenti tramite internet e altre tipologie di tecniche informatiche, consentono di ridurre notevolmente i tempi di trasferimento delle informazioni, di contro, però, sarà necessario provvedere e prestare attenzione alla sicurezza della rete su cui viaggiano tali informazioni.

#### **4.1.1 Vantaggi**

Il VMI ha portato notevoli vantaggi all'interno delle imprese che ne hanno fatto uso, primo tra tutti la riduzione dell'effetto Forrester. Il VMI riesce a contrastare tal effetto grazie all'elaborazione dei piani di produzione e di spedizione da parte del fornitore, a partire dalle previsioni della domanda a valle. Si avrà, dunque, una gestione della produzione di tipo "*look ahead*", ovvero, una tecnica che si basa sulla richiesta della domanda di mercato. Altro vantaggio, apportato dal VMI, riguarda la riduzione del livello di scorte di sicurezza all'interno del Supply network. Questo avviene perché si riduce, per il fornitore, l'incertezza della domanda da parte del cliente, che a sua volta, si vedrà ridotta l'incertezza delle consegne del fornitore. Il VMI porta, inoltre, a un miglioramento del livello di servizio offerto al cliente, aumentando la reattività ai cambiamenti della domanda, poiché il fornitore ha maggiore visibilità sulla domanda finale del prodotto e per questo può pianificare anticipatamente le consegne e la capacità produttiva, secondo una logica "*look ahead*". Tutti questi fattori porteranno a una riduzione dei tempi e dei costi complessivi relativi allo scambio d'informazioni.

#### **4.1.2 Svantaggi**

L'applicazione del VMI non è priva di difficoltà. Tra i principali ostacoli vi può essere la presenza di obiettivi contrastanti tra i diversi attori del Supply network, la riluttanza da parte delle aziende nel condividere informazioni riservate, nonché la necessità di trovare incentivi per evitare comportamenti opportunistici, ad esempio, un cliente che gonfia le previsioni di vendita per assicurarsi la disponibilità del prodotto o il fornitore che tiene basso il livello delle scorte presso

il magazzino del cliente. Sviluppare dei sistemi che consentano di misurare le prestazioni degli attori del Supply network, può essere molto utile per eliminare i comportamenti opportunistici. Questi sistemi, mettono in luce le responsabilità e l'effettivo contributo che i singoli attori apportano alla SC, al fine di raggiungere gli obiettivi prestabiliti nel migliore dei modi. Di fronte a un problema, devono essere in grado di fornire informazioni che consentano di individuarne le cause e le responsabilità, così da identificare le più opportune azioni correttive.

Un altro fattore che consente di limitare i comportamenti opportunistici è rappresentata dai contratti. Le relazioni cliente-fornitore all'interno del Supply network sono spesso regolate da contatti che esplicitano in dettaglio le modalità con cui aumentare la collaborazione, proprio con l'obiettivo di limitare, per quanto possibile, i comportamenti conflittuali delle controparti. Nel caso del VMI il contratto, solitamente, indica la frequenza con cui il cliente deve inviare i dati sulle previsioni, la politica di riordino, il livello di servizio che deve essere garantito al fornitore e come deve essere misurato.

L'impiego del VMI, inoltre, può avere degli effetti negativi, sia per il fornitore, che vede aumentare le sue responsabilità riguardo al livello delle scorte più appropriato da mantenere in magazzino, sia per il cliente, che vedrà limitato il suo controllo sul progetto di produzione.

Il VMI incontra delle limitazioni riguardo alla validità dei suoi risultati in quei settori, dove l'elasticità della domanda al prezzo è elevata. Questa situazione si riscontra ogni qual volta si verificano delle promozioni di vendita. In questo caso, andare a prevedere la domanda su cui basare il proprio ciclo produttivo risulterà particolarmente complesso e l'applicazione del VMI, che, come detto, è basato su una tecnica "*look ahead*" ne risentirà negativamente.

Attraverso la sottostante tabella, si vogliono andare a mettere a confronto i *Pro e Contro* relativamente all'impiego della tecnica VMI in una SC.

PRO	CONTRO
Aumento del fatturato per entrambi gli attori per migliorare il livello di servizio	Aumento dei costi amministrativi per il fornitore che deve gestire più attività
Riduzione delle scorte di sicurezza presso il produttore, per fronteggiare i rischi di stock out del fornitore	Incremento delle responsabilità per il fornitore che, deve formare il proprio personale
Riduzione delle scorte presso il fornitore, derivante da una migliore visibilità della domanda a valle	Riduzione dei benefici quando vi è una forte influenza di sconti d'ordine
Riduzione dei tempi associati alla gestione degli ordini e dei relativi costi amministrativi	Rischio per il cliente di perdere il controllo e la flessibilità, specialmente nella fasi iniziali del progetto
Riduzione dei costi complessivi della Supply chain per la condivisione delle informazioni che riducono l'incertezza	E' essenziale sviluppare un rapporto basato sulla reciproca fiducia

## 4.2 Continuous Replenishment (CR)

Il termine *Continuous Replenishment (CR)*, viene spesso utilizzato come sinonimo di VMI. Tuttavia è necessario mettere in evidenza un'importante differenza che distingue i due approcci. Secondo una logica VMI di collaborazione tra cliente e fornitore, il primo metterà a disposizione del secondo le sue previsioni di vendita, contrariamente a quando collaborano secondo una logica CR in cui è il cliente a mettere a disposizione del fornitore i dati sulle vendite, che saranno utilizzati da quest'ultimo per elaborare le previsioni di vendita, usate come punto di partenza per pianificare i piani di spedizione al cliente. Il fornitore, quindi, anziché conoscere le previsioni di vendita del mercato finale elaborate dal cliente, utilizza i dati reali sulle vendite del cliente per elaborare lui stesso le previsioni di vendita del mercato finale.

Il punto di forza del CR è dato dalla possibilità che il fornitore possa conoscere i dati reali sulle vendite del mercato finale, così facendo, infatti, i fornitori hanno una reale visibilità di ciò che accade nel Supply network a valle.

Di contro, l'elaborazione di queste previsioni a monte può essere considerato uno dei maggiori limiti del metodo CR. Le previsioni, infatti, per essere accurate, devono essere elaborate dai membri a valle del Supply network, che meglio conoscono le dinamiche del mercato, in quanto più vicini al cliente finale e quindi possono instaurare un feedback più diretto con questi.

Si risconterà una particolare convenienza nell'utilizzo della tecnica CR, quando i fornitori avranno l'effettiva possibilità di conoscenza del mercato finale e possederanno le competenze necessarie per poter elaborare delle accurate previsioni di vendita. Sia nel CR che nel VMI, la collaborazione è resa possibile grazie alle informazioni che il cliente mette a disposizione del fornitore. Tali informazioni saranno elaborate per ottenere le previsioni di vendita e i piani di spedizione. L'implementazione del CR, quindi, è spesso supportata da tecnologie per lo scambio elettronico dei dati e software per la pianificazione della produzione e delle spedizioni nel Supply network.

I vantaggi che si possono ottenere grazie all'applicazione del CR sono paragonabili e simili a quelli ottenibili con il VMI. L'obiettivo principale rimane, dunque quello, di ostacolare l'effetto Forrester e quindi di ridurre il livello di scorte presenti all'interno della catena produttiva. Ostacolando tal effetto negativo, è possibile beneficiare di tutta una serie di vantaggi "collaterali" relativi al miglioramento del ciclo produttivo e quindi della qualità del prodotto, una riduzione dei costi di magazzino e dei costi di trasporto.

Una tecnica simile al CR è il *Consignment Stock (CS)*, detto anche conto deposito. Come per quanto nel CR, anche nel CS, il fornitore invia la merce presso il deposito del cliente e rimane di proprietà del fornitore fino a quando non sarà prelevata dal cliente. Trascorso un certo periodo di tempo che viene solitamente stabilito in un contratto, il cliente si impegnerà comunque ad acquistare la merce. A differenza del CR, il fornitore non deve ricevere i dati delle vendite dei clienti, ma i dati relativi ai prelievi effettuati a magazzino. Solo in base a questi dati ricevuti, il fornitore, si occuperà di reintegrare le scorte del magazzino del cliente. Come per il CR, i vantaggi per il cliente sono la riduzione dei costi di gestione e di immobilizzo e inoltre si ha sempre la presenza di merce in magazzino. I

vantaggi del fornitore sono relativi alla minore presenza di merci a magazzino, poiché, parte delle scorte sono immagazzinate presso i clienti, questo comporta una riduzione dei costi a favore del fornitore. Applicando tale tecnica, è anche possibile stipulare contratti di fornitura di medio-lungo periodo e soprattutto si può giovare della riduzione dell'effetto Forrester, poiché, il fornitore, avrà disponibilità delle informazioni sui consumi del prodotto da parte del cliente.

### **4.3 Collaborative Planning, Forecasting and Replenishment (CPFR)**

*Il Collaborative Planning Forecasting and Replenishment (CPRF)*, riguarda la collaborazione tra due o più membri del Supply network, che pianificano congiuntamente le attività promozionali che saranno svolte in futuro, ed elaborano le previsioni di vendita al mercato finale, sulla base delle quali verranno stabiliti i piani di approvvigionamento, produzione e spedizione. (Danese 2007)

Il termine CPFR, fu introdotto nel 1995 per descrivere il progetto pilota di collaborazione riguardante la linea di prodotti per l'igiene dentale Listerine, realizzati da Warner-Lambert e distribuiti da Wal-Mart. Il progetto coinvolgeva, oltre a Wal-Mart e Warner-Lambert, anche Benchmarking partners, SAP e Manugistics. Tale progetto pilota prevedeva che Wal-Mart comunicasse elettronicamente a Warner-Lambert, i dati sul sell-out e i piani promozionali. Sulla base di questi dati entrambe le aziende dovevano elaborare le previsioni di vendita e, nel caso esse differissero, dovevano collaborare al fine di giungere a un unico piano di previsione. Tale progetto pilota fu un vero successo: le vendite dei prodotti Listerine aumentarono notevolmente e le scorte diminuirono.

L'acronimo CPFR, negli anni successivi, iniziò a essere usato con riferimento a delle collaborazioni tra aziende che cooperavano tra di loro per definire dei piani promozionali, dei piani di riassortimento e delle previsioni di vendita.

Pochi anni dopo, nel 1998, l'associazione americana *Voluntary Interindustry Commerce Standards (VICS)*, sviluppò un modello per l'implementazione del CPFR comprendente nove fasi (*Figura 7*).

- **Fase 1:** E' necessario che le aziende stabiliscano un rapporto di collaborazione, in quanto, questo è il presupposto fondamentale e il punto di partenza della tecnica CPFR. Le aziende devono definire, in particolare, le linee guida e le regole che saranno alla base della loro relazione collaborativa, come le azioni da intraprendere, la tipologia e la quantità di risorse da impiegare, gli obiettivi della collaborazione, i dati da condividere e altro.
- **Fase 2:** Le aziende devono sviluppare un Business Plan congiunto, cioè devono identificare chiaramente le strategie e le tattiche da adottare per ciascun prodotto o classe di prodotti. In questa fase, è di fondamentale importanza stabilire i piani delle promozioni, vista la particolare incidenza che questi hanno sulla variabilità della domanda.
- **Fase 3:** Sulla base dei dati ricevuti, ciascuna azienda, deve elaborare individualmente le previsioni di vendita.
- **Fase 4:** Partendo dalle conclusioni tratte dalla fase precedente, le aziende, dovranno identificare le eccezioni per le previsioni di vendita; dove per eccezioni s'intendono quelle divergenze che si possono riscontrare nelle previsioni di vendita. I criteri con cui identificare le eccezioni, sono specificati nell'accordo di collaborazione.
- **Fase 5:** In questa fase, le aziende dovranno collaborare e comunicare per cercare di risolvere le eccezioni rilevate
- **Fase 6:** Successivamente, sulla base delle previsioni di vendita e dei dati sulle scorte a magazzino del cliente, ciascuna azienda elabora le previsioni d'ordine, ossia vengono stabiliti i piani di consegna ai membri a valle del Supply network
- **Fase 7:** Anche in questa fase, si possono generare delle eccezioni per le previsioni d'ordine che ciascuna azienda dovrà valutare

- **Fase 8:** In questo caso, entrambe le aziende collaborano verso l'obiettivo comune di risolvere le eccezioni d'ordine individuate nella fase precedente.
- **Fase 9:** E' l'ultima fase del CPFR, che si sostanzia nel trasformare le previsioni d'ordine all'interno dell'orizzonte congelato in ordini definitivi.

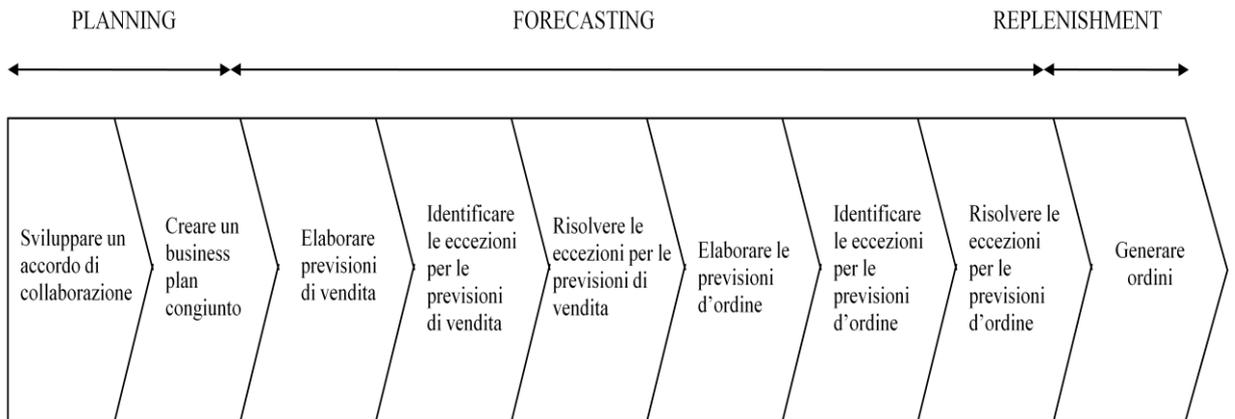


Figura 7: Il modello CPFR sviluppato dall'associazione VICS (tratto da: "Collaborative forms" P.Danese)

### 4.3.1 Vantaggi

Il CPFR, secondo alcuni degli esperti del settore dei beni di largo consumo, è da considerarsi una tecnica di gestione dei materiali del Supply network, nettamente evoluta rispetto ad altre pratiche quali il CR e il VMI.

La capacità di saper gestire le eccezioni rappresenta l'elemento innovativo che distingue il CPFR dalle altre tecniche di gestione dei materiali; queste consentono a clienti e fornitori di partecipare attivamente alla definizione e all'aggiornamento dei piani di previsione delle vendite (*sell-out*) o di previsione dell'ordine (*sell-in*).

Differentemente, inoltre, da quanto accade nel VMI e nel CR, le aziende collaborano anche relativamente all'aspetto riguardante la definizione dei piani promozionali. Le vendite promozionali, come si è visto, rientrano tra le principali cause generanti l'effetto Forrester; si è anche visto, come sia particolarmente

complesso arginare questo problema. Praticare degli sconti di prezzo o di quantità, si rende spesso necessario per trarre dei benefici derivanti del rinnovo di magazzino e dall'aumento delle vendite; questo aspetto, però, se non attentamente monitorato può generare l'effetto Bull-whip. Il CPRF, grazie alla costante comunicazione e collaborazione, che istaura tra le aziende, riesce ad arginare questo fenomeno.

Le caratteristiche distintive del CPFR fanno sì che venga considerata, da molti, una tecnica non solo utile a migliorare l'efficienza di tutta la Supply chain, ma anche la sua reattività di risposta alla domanda di mercato. In un mercato sempre più esigente e dinamico, come quello degli ultimi venti anni, ha incentivato, sempre più, le imprese a fornire i prodotti e servizi giusti, nel luogo giusto e nel momento giusto. Un'impresa che "arriva tardi" sul mercato, cioè non in grado di rispondere tempestivamente alla domanda, non riuscirà a ottenere un buon livello competitivo e sarà scalzata da quelle imprese, che invece, riescono prontamente a soddisfare i propri clienti.

L'impiego della tecnica CPFR, in sostanza, da un lato, riesce ad allineare i piani di produzione e di spedizione delle singole aziende all'andamento effettivo delle vendite, e dall'altro, si hanno i piani di previsione di vendita e d'ordine che tengono in considerazione i piani promozionali congiuntamente stabiliti.

Con il CPFR, le aziende, coerentemente con la logica "*look ahead*", possono pianificare anticipatamente ed efficientemente la loro produzione, così da riuscire a soddisfare la domanda. Grazie alla gestione delle eccezioni, poi, queste possono reagire con efficienza in caso di variazioni delle richieste da parte del mercato, fronteggiando adeguatamente gli effetti negativi causati dall'effetto Forrester.

### **4.3.2 Svantaggi**

Si sono elencati finora, solo gli aspetti positivi che comportano l'impiego del CPFR, si ritiene altrettanto importante considerare l'esistenza di barriere all'implementazione del CPFR.

Il primo ostacolo che si incontra, riguarda la volontà degli attori della Supply chain, infatti, questi, devono essere disposti a condividere dati riservati sui processi aziendali, anche correndo il rischio che questi possano essere trafugati o usati in modo improprio. A tal proposito si rendono necessari corsi di formazione del personale, affinché questo, sia orientato e motivato al raggiungimento degli obiettivi concordati con le altre imprese, al fine di raggiungere un più alto vantaggio competitivo, che la singola impresa operante come entità isolata, non sarebbe in grado di raggiungere.

Un altro aspetto negativo è dato dalla gestione delle eccezioni. Identificare e risolvere le eccezioni richiede tempi molto lunghi che rallentano il processo produttivo. Per cercare di ridurre questi tempi, i vari attori dovrebbero comunicare tra di loro con mezzi rapidi, favorendo il rapido scambio dei dati. Si deve cercare, a tal proposito, di ridurre il numero di riunioni e incontri fisici, favorendo, invece una comunicazione tramite reti informatiche e web. Per l'identificazione delle eccezioni, si possono utilizzare opportuni programmi in cui è possibile monitorare e confrontare i piani di previsione di vendita e d'ordine. Ogni qual volta il programma identifica un'eccezione, viene inviato un messaggio di allerta alle aziende interessate. Molto importante, poi, è andare a monitorare i risultati, possibile grazie alla visualizzazione di dati relativi alle prestazioni raggiunte da ogni singola azienda e da tutta la Supply chain. Tuttavia quando il numero di aziende coinvolte nel CPFR è considerevole diventa molto complesso gestire le relazioni e le comunicazioni.

## 4.4 Riflessioni

In questo capitolo si sono analizzate le principali e più utilizzate tecniche per la gestione della produzione e della distribuzione. Si rende interessante, a questo punto, andare a riflettere sul perché un'azienda scelga di implementare una tecnica piuttosto che un'altra.

Una prima ipotesi che viene avanzata, si basa sul ciclo di vita dell'impresa. Le imprese che si trovano nelle prime fasi del loro processo di sviluppo, si troveranno anche in uno stato preliminare del progetto di collaborazione. Aziende, che si stanno affacciando per la prima volta sul mercato, preferiranno concentrare le loro risorse nella risoluzione di problematiche interne, stabilendo un livello minimo di comunicazione e collaborazione con le altre imprese.

Successivamente, quando le aziende si rinforzeranno e inizieranno ad acquisire vantaggio competitivo e quota di mercato, allora queste rafforzeranno anche il rapporto di fiducia e la collaborazione con altre imprese. Solitamente in questa fase del ciclo di vita si fa uso di tecniche d'integrazione di tipo CR e VMI.

Infine, quando le aziende avranno raggiunto la loro maturità, allora raggiungeranno anche una certa competenza sull'utilizzo delle tecniche di collaborazione, che non saranno impiegate solo per gestire il processo di definizione delle previsioni d'ordine, ma anche per i processi di definizione delle promozioni e delle previsioni di vendita. Ciò sarà consentito grazie all'impiego della tecnica CPFR.

Tuttavia questa prima ipotesi non sembra sufficiente a spiegare perché un'azienda dovrebbe preferire una tecnica piuttosto che un'altra. Un'azienda, infatti, potrebbe decidere di limitare la collaborazione al VMI, se pure questa si trovi in una fase avanzata di implementazione del progetto di collaborazione. Questo può verificarsi perché l'impresa ha una struttura del Supply network piuttosto lineare e semplice e per questo decidere di non investire ingenti risorse in tecniche di collaborazione più avanzate. Può verificarsi, inoltre perché, il prodotto commercializzato e venduto è di semplice e facile realizzazione o ha una

deperibilità e ingombro minimo per cui può essere facilmente tenuto a scorta. In questo caso, saranno sufficienti tecniche di comunicazione quali CR e VMI. Altra motivazione che può portare un'azienda a utilizzare una tecnica piuttosto che un'altra, risiede nella sua strategia aziendale. Un'impresa può, ad esempio, decidere di non voler condividere eccessive informazioni con altri attori della catena e per questo limitare i processi di comunicazione.

Le strategie, relativamente a quanto detto, possono essere classificate in due categorie: strategie di efficienza e strategie di redditività. Quando le aziende mirano a migliorare l'efficienza della Supply chain, per esempio cercano di ridurre le scorte, allora la collaborazione si baserà sostanzialmente sullo scambio di dati, sulla valutazione delle decisioni e sulla verifica continua dei piani di gestione; in questo caso si preferiranno tecniche di collaborazione quali il CR e il VMI. Quando, invece, le aziende vogliono rendere la loro Supply chain, oltre che efficiente, anche reattiva ai cambiamenti della domanda, utilizzeranno delle tecniche di collaborazione basate sul CPFR. Come visto, per avere un processo produttivo e distributivo particolarmente reattivo, è necessario saper individuare e rimuovere le eccezioni.

## **5 CAPITOLO 5: Casi Aziendali applicativi del VMI e CPFR**

### **5.1 Il caso GlaxoSmithKline**

La *GlaxoSmithKline (GSK)*, è una multinazionale farmaceutica leader mondiale per la ricerca, produzione e commercializzazione di farmaci, in particolare quelli per combattere l'AIDS, malattie infettive e per la respirazione. Il gruppo GSK è nato dalla fusione di *GlaxoWellcome* e *SmithKline Beecham*. Attualmente il suo network produttivo è composto da circa 108 siti dislocati in 41 paesi. GSK è presente anche in Italia nelle città di Verona, Parma e Milano.

GSK, si trova a operare in un settore di mercato, quale quello farmaceutico, caratterizzato da un alto livello competitivo. Negli ultimi anni, la competizione tra le imprese farmaceutiche è aumentata a causa dell'ingresso nel settore dei farmaci generici, dando così luogo a uno scenario in cui, la corretta gestione dei processi produttivi e distributivi diventa strategicamente importante.

Nel 1995 GSK lanciò un progetto che prese il nome di *Global Supply Chain Project*. Tale progetto, aveva come obiettivo fondamentale quello di cambiare il modo di gestire i processi logistici all'interno del Supply network. Il progetto proponeva come soluzione al raggiungimento di tale obiettivo, la sostituzione del tradizionale sistema CMI con l'innovativo sistema VMI.

Con un tipo di gestione CMI, infatti, i distributori inviavano ai siti produttivi le previsioni di vendita relative ai diciotto mesi seguenti. Questo sistema di gestione portava con sé due limiti. Il primo limite era dato dalla mancanza di visibilità delle scorte che vi erano nel Supply network, il secondo, era dato dalla limitata flessibilità che si aveva nel rispondere alle esigenze dei clienti.

Nel tentativo di ovviare a tali problematiche, la GSK introdusse il VMI. Tale progetto si proponeva di avviare un sistema produttivo che fosse orientato al soddisfacimento della domanda di mercato e quindi che basasse la sua produzione sulle richieste provenienti da questo e non che, viceversa, fosse la produzione a

condizionare gli acquisti. Successivamente all'implementazione di tale progetto il flusso informativo generato dal ciclo dell'ordine assunse una diversa forma (Figura 8).

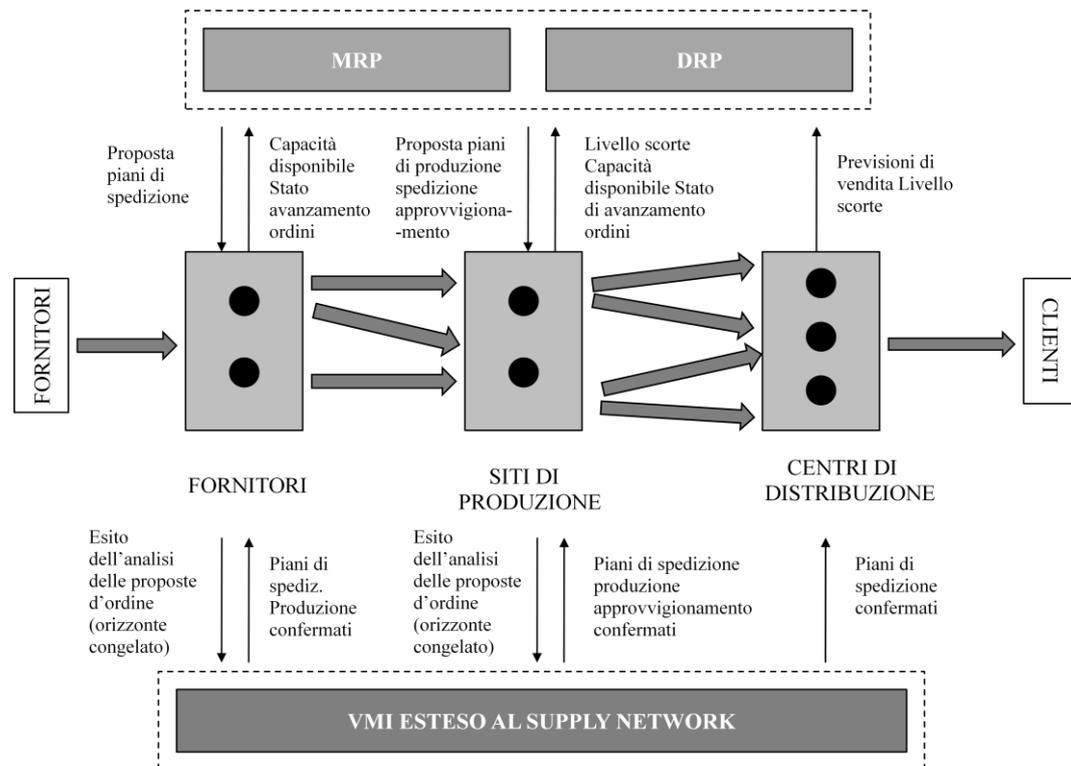


Figura 8: Flusso informativo generato dal ciclo d'ordine nel Supply network dopo la realizzazione del Global Supply Chain Project

I membri più a valle del Supply network di GSK, ovvero i centri di distribuzione, si preoccupano di inviare giorno per giorno al sistema centrale i dati relativi alle previsioni di vendita e alla situazione delle scorte per un orizzonte temporale di diciotto mesi. GSK, per supportare i processi di pianificazione e di gestione degli ordini, si è rivolta al software *Manugistics*. Per mettere in comunicazione i diversi attori, inoltre, ha optato per un'architettura che prevedesse un mainframe centrale connesso con i terminali dei diversi stabilimenti da una rete internet. Grazie a questa serie di informazioni ricevute, il sistema centrale è in grado di elaborare il *Distribution Requirement Plan (DRP)*, ovvero la pianificazione dei fabbisogni distributivi, relativamente ai livelli di scorta dei magazzini e alla movimentazione

dei materiali. Sarà chiesto, a questo punto, sia ai siti di produzione, che ai fornitori, di agire in modo “manuale” sul sistema, decidendo quali siano le proposte che è bene trasformare in ordini confermati in un orizzonte di pianificazione “congelato”, cioè riguardante solamente quelle attività operative che si svolgeranno nel futuro più immediato. A questo punto si verificherà la necessità di dover prendere alcune decisioni relative, ad esempio, alla conferma, modifica anticipo o rinvio di un ordine. Tali decisioni verranno prese secondo una logica VMI dove, ogni fornitore o sito di produzione, decide sulla base di un accordo con i propri clienti. Durante questo accordo, viene anche deciso il livello di scorte da mantenere presso il magazzino dei clienti stessi. La giacenza deve sempre essere compresa tra un intervallo il cui massimo è indicato da “VMI<sub>max</sub>” e il minimo da “VMI<sub>min</sub>”. Il processo avrà termine quando saranno emessi i piani di spedizione, che consentiranno, agli attori della catena, di disporre delle date di consegna.

Nel sottostante grafico, (*Figura 9*) sono illustrati i livelli di scorta minima e scorta massima, l’andamento delle scorte previsto e il livello delle scorte di sicurezza di un centro di distribuzione della GSK. Come si può osservare, i valori delle scorte non sono fissi, ma variano nel tempo, infatti, i livelli VMI<sub>min</sub> e VMI<sub>max</sub> sono ottenuti moltiplicando il valore delle scorte di sicurezza per dei coefficienti angolari. Nel grafico illustrato, il coefficiente del VMI<sub>min</sub> è 0,7 mentre quello del VMI<sub>max</sub> è 3,5. Il fornitore o sito di produzione fa uso di una logica VMI<sub>min</sub> o VMI<sub>max</sub> per confermare o meno gli ordini o per decidere se anticiparli o posticiparli, al fine di minimizzare i costi di trasporto dei farmaci o per dare priorità a quelle spedizioni caratterizzate da situazioni di emergenza sanitaria. Per esempio, il fornitore o sito di produzione, potrebbe trovarsi a soddisfare una richiesta imprevista e sopraggiunta in un periodo di pianificazione congelato; al verificarsi di tale evento il fornitore, ritarderà le consegne ai clienti che non si trovano in una condizione critica, per dare precedenza alla condizione di emergenza imprevista. Le decisioni riguardanti le modifiche degli ordini sono supportate da analisi *what if*, un sistema prodotto dalla *Cybertec*, che permette di valutare la convenienza o meno ad apportare una modifica dei piani di spedizione, produzione e approvvigionamento di tutti i membri della Supply chain.

L'impiego dell'approccio VMI, ha permesso a GSK di garantire un processo produttivo e distributivo flessibile e di rendere il Supply network efficiente e reattivo allo stesso tempo. GSK, implementando il progetto appena illustrato, è riuscita a ridurre l'effetto Forrester e le scorte all'interno della catena, grazie all'allineamento dei piani alla domanda finale.

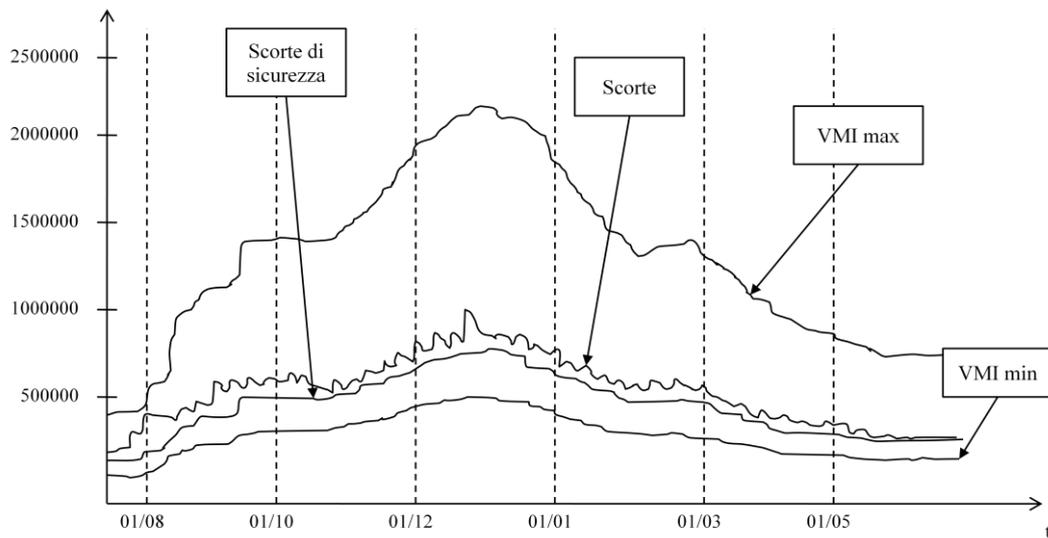


Figura 9: Utilizzo del VMI in GSK (Tratto da "Supply chain forum" An International journal)

## 5.2 Il caso Delhaize

Delhaize è una catena di supermercati comprendente più di 2500 punti vendita in Europa, USA e Asia, con un fatturato medio annuo di circa 18,2 miliardi di euro. Nel 2000, Delhaize decise di implementare tre progetti pilota di CPFR con tre fornitori. Per mettere in atto questi progetti si avvale di una tecnologia messa a disposizione dall'e-exchange *WorldWide Retail Exchange (WWRE)*. L'e-exchange è un intermediario che offre, alle aziende che hanno intenzione di collaborare tra di loro, un "ambiente virtuale" in Internet. Grazie a questo servizio, un cliente può accedere ai dati di uno o più fornitori, o viceversa, un fornitore può accedere ai dati di uno o più clienti. Ciascuna azienda, in pratica, pagando i servizi che sono messi a disposizione dell'e-exchange, ha la possibilità accedere a un sito Internet, in cui andrà a inserire il proprio username e la propria password, così che le sia consentita la visualizzazione dei dati delle imprese con cui ha instaurato un rapporto di collaborazione. L'e-exchange, oltre a facilitare lo scambio di dati tra clienti e fornitori, rende possibile l'uso di particolari software che supportano la comunicazione.

Nel 2000 diciassette aziende, tra cui Delhaize, hanno fondato il WWRE che oggi è considerato uno dei maggiori e-exchange per le imprese retail, ovvero che operano nel campo della vendita al dettaglio, insieme al suo concorrente *GlobalNetXchange (GNX)*. Oggi i soci membri sono più di 60, mentre le aziende che utilizzano i suoi servizi sono circa 100.000.

Sono riportate (*Figura 10*) le diverse fasi della collaborazione tra Delhaize e uno dei suoi fornitori, inoltre è rappresentato il ruolo che Delhaize, WWRE e il fornitore rivestono in ciascuna fase.

L'accordo di collaborazione tra Delhaize e il suo fornitore, prevede, prima di tutto, che vengano definiti gli obiettivi del progetto di produzione, il numero di prodotti finiti che si riterrà opportuno produrre, il time bucket (cioè il periodo elementare di un programma di produzione) e dell'orizzonte temporale dei piani promozionali di vendita e d'ordine su cui le aziende decidono di collaborare.

Il fine ultimo per cui Delhaize decide di collaborare con il fornitore in esame, è quello di garantire, durante le promozioni, un livello di servizio elevato al cliente finale, cercando di minimizzare le scorte presenti nei supermercati a fine promozione. Si è intrapreso questo rapporto di collaborazione, su tredici tipologie di snack, che hanno un orizzonte temporale dei piani di previsione delle vendite e di ordine di nove settimane. Il time bucket è di un giorno per le prime due settimane del periodo di pianificazione, e di una settimana, invece, per le successive. Il business plan sarà definito ogni anno e conterrà prevalentemente le decisioni che saranno prese dalle aziende relativamente agli eventi promozionali (per esempio il periodo della programmazione, il prodotto coinvolto). Questo piano non sarà definitivo e immutabile, ma potrà essere rivisitato e modificato nel corso dell'anno. A nove settimane dall'inizio della promozione, le caratteristiche fondamentali di ogni settimana dovranno essere ben definite. I piani promozionali e i risultati dell'accordo di collaborazione, saranno pubblicati sul sito WWRE.

I giorni della settimana saranno organizzati nel seguente modo:

Ogni venerdì il fornitore e Delhaize, ciascuno indipendentemente dall'altro, elaborano le previsioni di vendita facendo uso dei dati dei supermercati Delhaize degli ultimi 2 anni che sono pubblicati sul sito WWRE e i piani promozionali stabiliti congiuntamente. Le previsioni di vendita così elaborate saranno pubblicate sul sito, affinché entrambi possano prenderne visione.

A questo punto, grazie al software *Collaborative Planner Solution*, fornito da *Syncra Systems*, sia le previsioni di vendita del fornitore, sia quelle di Delhaize vengono messe a confronto per ciascun periodo. Le differenze che vengono individuate saranno valutate in base a dei criteri di tolleranza precedentemente stabiliti nell'accordo di collaborazione. Le previsioni del fornitore e quelle di Delhaize, stabilite nell'accordo di collaborazione, non dovranno differire più di una certa percentuale o il software evidenzierà un'eccezione.

Ogni lunedì, Delhaize e il fornitore devono collaborare al fine di comprendere le motivazioni per cui si sia venuta a determinare questa eccezione e dovranno

cercare di risolverla andando a valutare i dati. Le aziende, inoltre, collaboreranno per definire i piani d'ordine.

Ogni martedì, ciascuna azienda andrà a elaborare individualmente le previsioni d'ordine che saranno pubblicate sul sito. Il software *Collaborative Planner Solution* si occuperà del confronto le previsioni d'ordine così da individuare le eventuali eccezioni.

Ogni mercoledì, sarà dedicato alla risoluzione di tali eccezioni che si sono individuate il giorno precedente. Le aziende collaboreranno e si confronteranno fino a individuare una soluzione univoca che dovrà essere condivisa da entrambe le parti.

Ogni giovedì, infine, saranno emessi automaticamente gli ordini confermati risultanti dalla collaborazione.

Durante la fase di sperimentazione di questo progetto pilota, sono stati misurati:

- La precisione delle previsioni di vendita
- L'ordine e l'accuratezza delle previsioni
- Il livello di servizio offerto
- La rotazione delle scorte in magazzino

Da una prima analisi, si è notato come tutti questi fattori abbiano subito un aumento delle loro prestazioni, portando a un calo dei costi per le imprese e a un aumento di soddisfazione del cliente.

I risultati di questo primo progetto pilota, hanno messo in luce l'importanza fondamentale di un solido e costante rapporto comunicativo evidenziando come questo sia riuscito a ostacolare la comparsa di quei fattori scatenanti l'effetto Forrester.

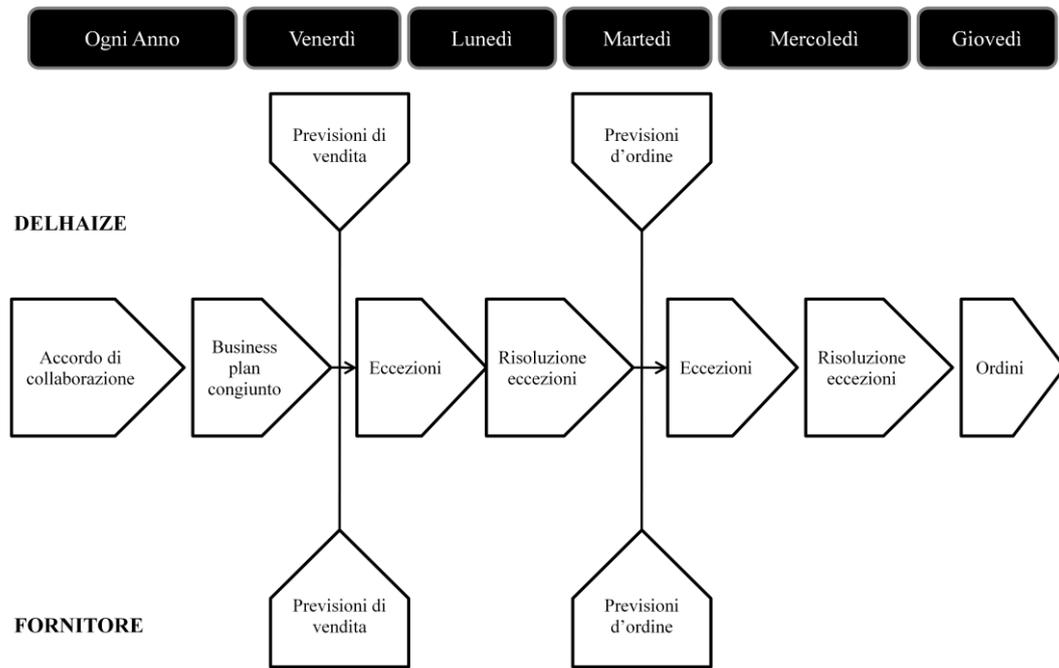


Figura 10: Le fasi di implementazione del CPFR in Delhaize (Tratto da: "European CPFR insights ECR Europe 2002)

## **6 Conclusioni**

Nell'elaborato si sono illustrate le principali cause e conseguenze relative all'effetto Forrester nelle imprese. Si sono, poi, proposte alcune tipologie di operazioni che possono essere attuate al fine porre un limite alla comparsa di tale effetto negativo. Sorge spontaneo chiedersi per quale motivo, nonostante le soluzioni proposte, di cui alcune particolarmente all'avanguardia, tale effetto continui ad affliggere i processi di gestione della produzione e della distribuzione.

La motivazione principale è data dall'exasperata volontà concorrenziale degli individui. Ciascun individuo che opera in un'impresa, sa che, il primo obiettivo da raggiungere al fine di acquisire quota di mercato è battere la concorrenza, dimenticando che non tutte le imprese presenti sul mercato sono dei concorrenti, ma esistono anche degli "alleati", rappresentati dai vari anelli della catena produttiva e distributiva di cui quella stessa impresa ne è parte. I singoli attori sono impegnati e concentrati a svolgere nel modo migliore possibile i propri compiti, travolti dall'ansia di dover operare in modo concorrenziale per raggiungere la massima efficienza.

I manager, basano le loro decisioni e compiono azioni, interessandosi solo alla propria impresa; gli altri attori della catena sono visti come una limitazione al raggiungimento dell'efficienza massima della singola impresa, e per questo vengono visti quasi come rivali piuttosto che alleati. Subentra, poi, la volontà del "tirarsi fuori" da qualsiasi tipo di problematica che può generarsi nella Supply chain, i singoli manager cercano di mostrare come il loro operato si sia sempre orientato a un tipo di gestione che puntasse all'ottimizzazione dei processi, adottando tutti i possibili comportamenti cautelativi dovuti. I manager adottano questo tipo di atteggiamento in quanto si sentono psicologicamente scaricati da ogni responsabilità, ignorando le conseguenze negative che questo può comportare. Da qui il fenomeno di amplificazione della domanda e l'eccessiva presenza di scorte di sicurezza.

Tale condizione può portare alla sopravvivenza dell'impresa nel breve periodo, ma non le consentirà certamente di acquisire la quota di mercato desiderata e a sopravvivere nel lungo periodo.

Si può, dunque, concludere, che la principale causa scatenante l'effetto Forrester, sia da imputare alla razionalità limitata dei manager, che non riescono a comprendere che, il metodo migliore per battere la concorrenza, sia quello della collaborazione con tutti gli attori partecipanti al processo produttivo e distributivo. Mantenere un comportamento conflittuale con il proprio fornitore, criticare continuamente e non costruttivamente l'operato dell'impresa a monte o a valle cercando di correggere autonomamente ciò che rappresenta un ostacolo ai propri processi produttivi, non permetterà di coordinarsi e i problemi continueranno a sussistere e ad ampliarsi.

I manager non dovrebbero preoccuparsi solo dei concorrenti, ma anche degli alleati, solo cambiando tale visione limitata potranno applicare quelle soluzioni proposte limitanti l'effetto Forrester, ma finché questi, non entreranno in tale ottica allora non potrà essere applicata nessuna delle soluzioni proposte, in quanto tutte partono dal presupposto che, nei manager, sia presente la volontà di instaurare un rapporto collaborativo con i diversi attori componenti la Supply chain.

## **7 Bibliografia:**

- [1] Bhattacharya R., Bandyopadhyays “A review of the causes of Bullwhip effect in a Supply chain” The International journal of advanced manufacturing technology (2011)
- [2] “Dalla logistica alla Supply Chain Management (teorie ed esperienze)” Ferrozzi C., Shapiro R. (2006)
- [3] Lee H.L., Padmanabhan V., Whang S., “The bullwhip effect in supply chains”, Sloan management review, Vol 38, n 3, 1997 pp 93-102
- [4] Romano P. Danese P., “Supply chain management” La gestione dei processi di fornitura e distribuzione
- [5] “Supply Chain Management: an analytical framework for critical literature review” pag. 67-83 (2000)
- [6] “Issues in Supply Chain Management” Douglas M. Lambert, Martha C. Cooper. Pag 65-83 (1997)
- [7] Luigi E. Luce “La programmazione delle scorte obiettivo” pubblicato da “Sistemi & Impresa”
- [8] Danese P., “Collaboration forms, information and communication Technologies and coordinator mechanisms in CPFR” International Journal of Production Research, 2006 vol 44, n 16 pp 3207-3226
- [9] Danese P. “Collaboration forms, information and communication Technologies and coordinator mechanisms in CPFR”, International Journal of Operations & Production Management , 2007, vol 27, n 2, pp 181-204
- [10] S.M. Disney, D.R. Towill, “The effect of vendor managed inventory (VMI) dynamics on the Bullwhip Effect in supply chains” International Journal of Production Economics, Vol. 85, Issue 2, pag 199-215, August 2003

- [11] Yan Dong, Kefeng Xu, "A supply chain model of vendor managed inventory" *Transportation Research Parte E: Logistic and Transportation Review*, Vol 38, Iusse 2, pag 75-95, April 2002
- [12] Roger C. Vergin, Kevin Barr, "Bulding competitiveness in grocery supply through continuous replenishment planning: Insights from the field" *Industrial Marketing Management*, Vol 28, Iusse 2, pag 145-153, March 1999
- [13] Walter M, Johnson M.E., Davis T., "Vendor managed inventory in the retail supply chain" *Journal of Business Logistics*" 2001
- [14] De Toni A.F., Zamolo E., "From a traditional replenishment system to vendor-managed inventory: A cas study from tht household electrical appliances sector" *International Journal of Production Economics*, 96 (2005) 63-79
- [15] Jrjung Lyu, Jyh-Hong Ding, Ping-Shun Chen, "Coordinating replenishment mechanisms in supply chain: From the collaborative supplier and store-level retailer perspective" *International Journal of Production Economics*, 123 (2010) 221-234
- [16] Larry Smith, Joseph C. Andraski, Stanley E. Fawcett, "Integrated business planning: A roadmap to linking S&OP and CPFR" *Journal of Business Forecasting*, Vol 29, Iusse 4, Winter 2010-2011
- [17] "European CPFR insights" *Efficient Costumer Response Europe*, Accenture 2002
- [18] "Beyond Vendor Managed Inventory: The Glaxosmithkline Case" Danese P. *Supply Chain forum, An International journal*, vol 5 n°2, 2004



