

# La pull supply chain

Comprendere perché oggi si parla di supply chain. Abbassare e gestire la complessità attraverso l'approccio constraint based. L'effetto dell'inventario nel sistema guida a scegliere le logiche pull. Si affaccia un nuovo paradigma che fa leva sulla velocità di replenishment

di Federico Borra e Giorgio Turconi

- Dott. Federico Borra, Consulente Festo CTE e Direttore Master Operations e Supply Chain Management di Festo Academy
- Dott. Giorgio Turconi, Consulente Festo CTE e Docente Festo Academy

## LA QUESTIONE SUPPLY CHAIN

Il problema della supply chain nasce sotto la spinta di quattro grandi forze: deverticalizzazione delle imprese, concentrazioni industriali, globalizzazione, discontinuità tecnologiche dell'information technology. Negli ultimi decenni abbiamo assistito a un processo generalizzato di deverticalizzazione delle imprese, ovvero di esternalizzazione di attività in precedenza all'interno dell'impresa e oggi fornite come prodotto o servizio da attori terzi, che su tali attività hanno più efficientemente sviluppato il proprio core-business. Questo modello è particolarmente sviluppato nel contesto industriale italiano, molto orientato alla sub-fornitura. Dal punto di vista logistico produttivo l'impresa deverticalizzata ha necessità di coordinare una serie di attività esterne di cui non ha il diretto controllo. Un altro importante fenomeno è quello delle concentrazioni: in alcuni settori industriali, quali quello dell'elettrodomestico e dell'automobile, molti marchi un tempo indipendenti sono oggi di proprietà di un grande gruppo. Ciò ha portato alla nascita di network di aziende e di stabilimenti che devono essere coordinati tra di loro. Gli stabilimenti del network possono essere complementari o alternativi. Complementari si alimentano l'uno con l'altro, come nel caso di uno stabilimento preposto alla fabbricazione di motori per automobili che alimenta uno stabilimento di assemblaggio della vettura. Stabilimenti alternativi, localizzati in diverse aree geografiche, possono realizzare la stessa produzione; l'assegnazione delle quote relative è un classico problema di supply chain. Un terzo fenomeno molto importante, che ha radici in ragioni socio politiche ben più ampie di quelle eminentemente industriali,



è la globalizzazione, che amplifica i due precedenti. La globalizzazione ha spostato le nostre colonne d'Ercole, inducendo la necessità di coordinare fabbriche geograficamente anche molto distanti fra loro e di gestire problemi d'integrazione culturale. Le produzioni

industriali ad alto contenuto di lavoro manuale tendono a migrare verso le regioni più povere. Infine le tecnologie di rete e la potenza di calcolo, che sembra non avere limiti nella crescita, sono oramai parte del nostro vissuto quotidiano; ciò potenzialmente accresce

la capacità di affrontare informaticamente problemi complessi connessi a reti formate da nodi molto lontani tra loro. Queste quattro forze concorrono nell'aumentare la complessità dei processi gestionali; in un'epoca nella quale risorse, tecnologie e capitali sono disponibili virtualmente in ogni zona della terra, il presidio del sistema industriale occidentale passa anche attraverso lo sviluppo delle capacità di competere per sistemi complessi. Questa crediamo sia "la questione supply chain".

#### DIMENSIONI DELLA COMPETIZIONE

Autorevoli autori, a cominciare da Porter, hanno trattato il problema del valore e del vantaggio competitivo. Le supply chain contribuiscono a generare valore per il cliente finale, che lo scambia con altro valore – tipicamente monetario – alla fine della catena. Per catturare il cliente

di effetto di amplificazione della domanda. La tematica del costo della non comunicazione è stata recentemente ben sviluppata anche dal professor Lee della Stanford University. Poiché per quanto detto il problema della supply chain si presenta come un problema di sistema, per potere assumere il controllo della catena è necessario lo sviluppo di un approccio sistemico, che ha come primo passo la costruzione di un modello. A questo scopo può risultare utile il Supply Chain Operation Reference model, semplicemente noto come SCOR, sviluppato dal Supply Chain Council ([www.supply-chain.org](http://www.supply-chain.org)), un'organizzazione indipendente che ha come mission l'aggregazione di quanti sono interessati alle problematiche di supply chain. La supply chain viene rappresentata come una successione di processi di fornitura, fabbricazione

fabbrica. Nell'ipotesi che grossisti e fabbrica abbiano processi di pianificazione connessi, ma non i fornitori né i dettaglianti l'integration magnitude si calcola come:  $(\text{valgrossista} + \text{valfabbrica}) / \text{valtotale} = [(75-60) + (60-35)] / 100 = 40\%$ . In altre parole, in questo esempio il 40% del valore viene generato in processi connessi, mentre il 60% in processi non connessi. Processi non connessi generano costi d'inefficienze della relazione dovuti a scorte che proteggono dalla reciproca non affidabilità, costi dovuti al non rispetto degli appuntamenti che con un impatto sulla delivery performance fanno perdere quote di mercato, costi per perdita di opportunità logistiche e per la gestione della relazione stessa (uso di fax, telefonate di sollecito, ecc.). Ma soprattutto processi non integrati non consentono la focalizzazione sulla gestione dei flussi, indicata dal guru Daniel T. Jones addirittura come "lo scopo della vita economica".

L'integrazione nella direzione verso il mercato è più difficoltosa rispetto a quella nella direzione opposta, ma il suo valore è enorme nel momento in cui si metabolizza che deve essere il mercato a tirare la catena.

Non esiste un benchmarking che ci dica qual è il valore ideale di Integration Magnitude, né è immaginabile costruirlo, in ragione delle specificità delle offerte di valore delle singole supply chain. Piuttosto l'Integration Magnitude può essere usato come strumento di misura della progressione dell'integrazione e per un confronto con le catene concorrenti nello stesso settore industriale.

#### L'APPROCCIO PURAMENTE INFORMatico

Come si può dunque governare un sistema che non ha completamente coscienza di sé, nel quale gli attori operano sovente in più di una supply chain, hanno poca voglia di condividere le informazioni quando non sono addirittura in competizione tra loro?

Deve essere ben chiaro che un puro approccio informatico al problema rischia di farci impantanare nella palude della complessità; riteniamo in generale buona norma diffidare di coloro i quali credono che i software, per quanto sofisticati, possano da soli portare alla soluzione di problemi complessi che contengono un elevato numero di variabili. Infatti il punto critico non è la capacità di elaborazione della macchina, ma il livello d'interazione con la macchina, che un utente, per quanto evoluto, è in grado di sostenere. Modelli complessi

“ Le supply chain contribuiscono a generare valore per il cliente finale, che lo scambia con altro valore - tipicamente monetario - alla fine della catena... ”

disponibile a questo scambio di valore le supply chain si differenziano e competono su un'offerta di valore che nello scenario attuale è declinata lungo quattro dimensioni principali: affidabilità, velocità, flessibilità, costo. Altre dimensioni della competizione quali caratteristiche del prodotto e/o del servizio, qualità ecc. non sono strettamente legate al problema della supply chain per come è stato definito. Il prodotto e/o il servizio veicolano lo scambio di valore.

#### AMPIEZZA DELL'INTEGRAZIONE (INTEGRATION MAGNITUDE)

Una notevole criticità nasce dal fatto che per sua natura la supply chain è costituita da una molteplicità di attori, la cui disponibilità a collaborare è in generale ancora tutta da dimostrare. Alcuni autori distinguono a questo proposito tra supply chain collaborativa e non collaborativa; la nostra opinione è che per quanto vi siano ottimi e fecondi esempi di collaborazione, prevalgono i casi nei quali l'integrazione e la comunicazione si attestano su livelli alquanto bassi. Fin dagli anni '60 gli studi dell'MIT di Boston con il famoso Beer Game hanno dimostrato l'impatto nefasto della mancanza di comunicazione in una catena, in termini

e consegna (source, make, deliver) che si sviluppano lungo un asse ideale che va dai fornitori ai clienti dei clienti, e a cui sovrintendono processi di pianificazione. Una buona modellizzazione permette tra l'altro di valutare l'impatto che eventi verificatisi in qualche punto dalla catena generano in altri anelli della catena stessa. Ritenendo utile valutare il grado d'integrazione di una supply chain, abbiamo recentemente introdotto un indicatore chiamato ampiezza dell'integrazione (Integration Magnitude). Un prodotto accresce il suo valore nel percorrere il flusso lungo la catena. Misuriamo l'ampiezza dell'integrazione come rapporto percentuale tra il valore generato tra i rami della catena aventi processi di pianificazione connessi, e il valore totale riconosciuto dal cliente finale che immette denaro nel circuito. Spieghiamo con un esempio: in un certo prodotto siano contenuti 35 euro di materie prime, la fabbrica trasformi queste materie prime e rivenda il prodotto ai grossisti per 60 euro. I grossisti poi rivendano la merce al dettagliante a 75 euro e infine questi la vendano al cliente finale a 100 euro. Poniamoci nel punto d'osservazione di chi si trova nell'anello

tendono a disallinearsi rapidamente dalla realtà, per cui necessitano di una continua e pesantissima alimentazione e pulizia dei dati. Inoltre quando a causa della turbolenza ambientale – e quanta ce n'è! - variano le condizioni iniziali nelle quali il modello è stato costruito, il modello stesso non è più valido e deve essere parametrizzato nuovamente.

#### L'APPROCCIO CONSTRAINT BASED

In sintesi piuttosto che intraprendere percorsi volti a codificare la complessità, è consigliabile compiere sforzi per abbassarne il livello. A questo proposito proponiamo un approccio sistemico constraint-based, liberamente ispirato alla Theory of Constraints di Eli Goldratt (Constraints Management nella terminologia Apics). In un approccio constraint based si riconosce che un sistema è un insieme di processi interdipendenti e che la prestazione complessiva del sistema, misurata rispetto al conseguimento del suo obiettivo, è regolata da alcuni fattori, detti constraint o vincoli. L'esperienza insegna che nella pratica il numero dei veri constraint è limitato. Se esiste questa disparità d'importanza tra i fattori della supply chain, non è necessario né logico destinare a tutti un uguale livello di attenzione. È ben noto che la resistenza di una catena è determinata dal suo anello più debole. Bisogna in primo luogo identificare questo anello, fare in modo che possa funzionare al meglio ed eventualmente rafforzarlo se la sua forza non è sufficiente a garantire il livello di prestazione atteso. Il controllo della catena è quindi esercitato attraverso

la focalizzazione su un numero limitato di fattori, il che porta ad abbassare il livello di complessità gestionale e ad usare efficacemente le energie.

Nel caso più fortunato il constraint del sistema è localizzato nella capacità produttiva di una risorsa posta all'interno della nostra fabbrica. In tal caso ne abbiamo il pieno e diretto controllo. Se ci troviamo in questa situazione possiamo cercare di proteggere l'anello debole mediante buffer affinché questo continui a lavorare senza "buchi" di alimentazione. Analogamente possiamo proteggere con buffer la consegna, cioè il cliente. Inoltre, se riusciamo a entrare in questa logica, possiamo anche pilotare la domanda attivando iniziative commerciali volte a spingere i prodotti che meno consumano la capacità produttiva scarsa. Qualora invece il constraint si trovi in un processo di fornitura siamo in una situazione più sfavorevole, in quanto la criticità non è sotto il nostro diretto controllo. In tal caso è opportuno posizionare dei sensori nella zona critica per comprenderne e monitorarne il funzionamento. Si può pensare di non comprare più prodotti, ma piuttosto la capacità produttiva del fornitore e assumerne il governo del mix, perché se questo è l'anello che condiziona la prestazione complessiva della catena, è consigliabile gestirlo in prima persona. Diversamente demanderemo il controllo del nostro sistema al fornitore, che, con ogni probabilità, utilizzerà la propria capacità produttiva - per noi critica - per ottimizzare i propri set-up, mandando fuori controllo quanto avviene a valle.

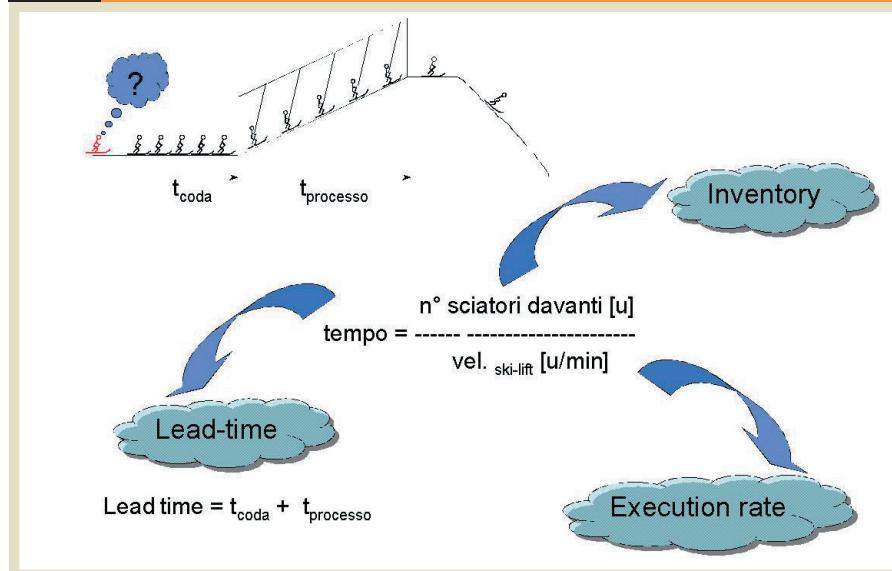
Il caso più frequente è quello nel quale il constraint è costituito dal mercato. La grande attenzione dedicata negli ultimi decenni al miglioramento dell'efficienza degli impianti industriali, la globalizzazione che ha esteso la base produttiva a tutto il mondo, hanno fatto sì che nella maggior parte dei settori industriali vi sia un eccesso di capacità produttiva rispetto alla domanda di mercato. In altre parole la risorsa scarsa, cioè il constraint, sono i clienti. Questo è il motivo per cui oggi più che mai il focus della competizione si è spostato dalla ricerca di efficienza interna alla cattura dei clienti. È necessario comprendere come il sistema logistico produttivo debba supportare una siffatta competizione contribuendo in modo determinante a generare un'offerta di valore migliore di quella delle supply chain concorrenti.

#### L'EFFETTO DELL'INVENTORY NEL SISTEMA

Un notevole contributo in questo senso può essere dato dall'utilizzo nel contesto della supply chain delle logiche pull, i cui benefici nei sistemi produttivi sono documentati. Il senso profondo della logica pull risiede nella penetrazione della presenza del cliente all'interno del sistema. Questo cambiamento è in primo luogo culturale: dobbiamo accettare di farci guidare e tirare dal cliente piuttosto che non essere noi a spingere i nostri prodotti verso il mercato. Il cliente deve potere scegliere quello che vuole nel momento in cui lo vuole. Per potere comprendere le implicazioni operative dell'adozione di questa filosofia, è necessario sviluppare un ragionamento sugli effetti della presenza di inventory nel sistema.

Proviamo a immaginare di essere in coda a uno ski-lift; dopo quanto tempo riusciremo a effettuare una nuova discesa? Il conto è molto semplice. Osserviamo la figura 1: riusciremo a effettuare una nuova discesa in un tempo dato dal rapporto tra il numero di sciatori che ci precedono diviso per la velocità dello ski-lift. Questo tempo sarà costituito da un tempo di coda e da un tempo passato effettivamente sullo ski-lift, che chiameremo tempo di processo. Trasferiamo questa metafora in un contesto logistico-produttivo. Il tempo rappresenta il lead-time di un processo, il numero di sciatori l'Inventory, la velocità dello ski-lift la velocità del processo (execution rate). Questa relazione è di carattere assolutamente generale ed è nota come Little's law. Stabilire una relazione fra tre variabili significa che fissandone

FIGURA 1



due è possibile ricavare la terza. Nel nostro caso ciò significa che un sistema rapido e a basso livello di inventory è un sistema con tempi di attraversamento brevi, ovvero un sistema gonfio di inventory è un sistema intrinsecamente poco reattivo e lento nelle risposte. Supponiamo che in un dato sistema distributivo un prodotto sia consegnato ai dettaglianti con un ciclo di trenta giorni dall'ordine. Il dettagliante deve tenere a scorta almeno trenta giorni di materiale; in caso contrario perderà certamente qualche cliente. Il commerciante vorrà anche tutelarsi dalla variabilità, ovvero dall'incertezza della domanda e della fornitura. È molto probabile che aggiunga una protezione con un'ulteriore scorta, diciamo altri trenta giorni. Se il ciclo di consegna è di trenta giorni, come abbiamo detto, altri trenta giorni di materiale si trovano sulla strada. Pertanto sommando le tre scorte, nella pipeline sono complessivamente presenti 90 giorni di materiale. A causa della coda che trova davanti, quanto è stato prodotto oggi riuscirà a raggiungere il mercato solo tra 90 giorni. I costi di immobilizzo sono stati ampiamente dibattuti in letteratura; si rifletta su altri costi nascosti di un sistema pesante, quali la scarsa flessibilità di risposta, che induce basso servizio al cliente e perdita di quote di mercato, l'obsolescenza e il deterioramento degli articoli in giacenza, la difficoltà nell'introduzione di nuovi prodotti, frenata dalla necessità di smaltire i vecchi. Le conseguenze di quest'ultimo punto

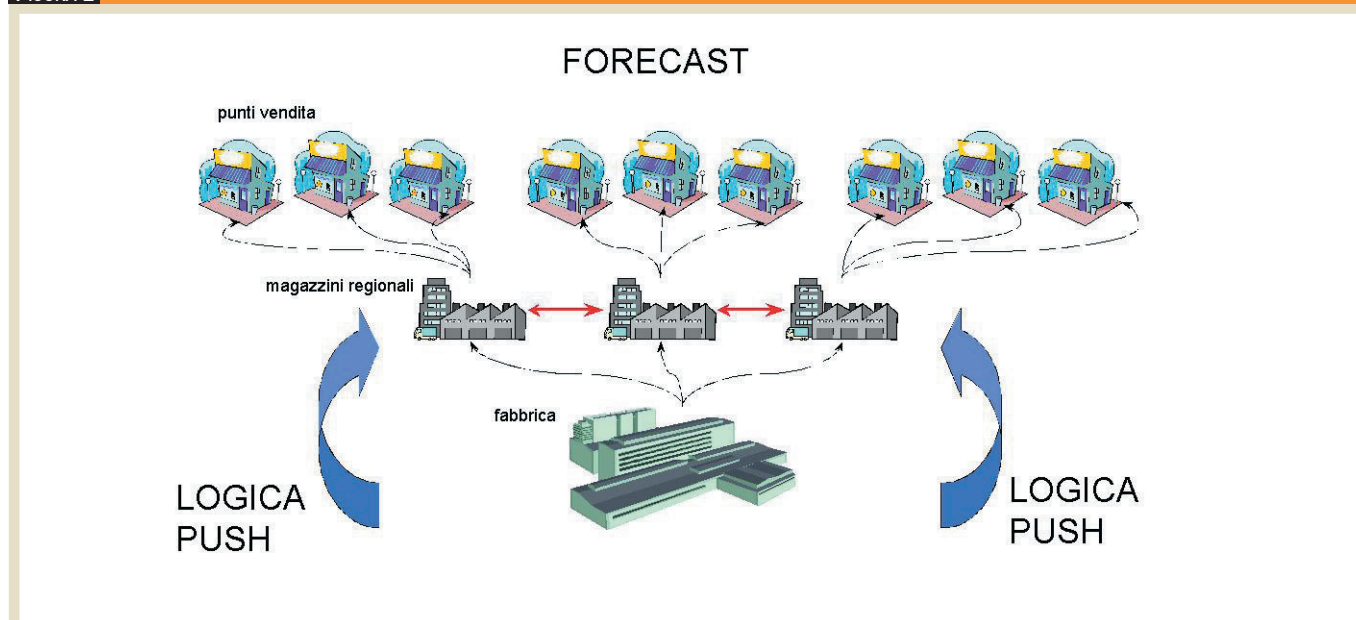
sono la perdita di competitività del prodotto o in alternativa le svendite a basso margine o sottocosto del prodotto vecchio. Ci troviamo di fronte a un classico trade-off: da un lato desideriamo avere basso inventory per non sostenerne i costi. Dall'altro desideriamo un alto livello di inventory per proteggere le vendite dalla inaffidabilità della catena di fornitura, dall'inaccuratezza delle previsioni e dai lunghi tempi di replenishment. Le risposte tradizionali sono ben note: cambiare o educare i fornitori poco affidabili. Questa soluzione richiede tempi lunghi e dà risultati incerti. All'inaccuratezza delle previsioni, quasi sempre fonte di polemica tra Commerciale e Produzione, si cerca in alcuni casi di porre rimedio attraverso l'utilizzo di complessi software per la generazione di previsioni; questi algoritmi sono alquanto difficili da maneggiare, ma soprattutto non si risolve il problema di fondo. Le previsioni guardano nel futuro: purtroppo sin dai tempi di Omero gli uomini sanno che non è dato loro conoscere il futuro... e che perciò le previsioni sono per natura inaffidabili. Ai lunghi tempi di replenishment si risponde con soluzioni consolidate quali l'analisi dei flussi, degli sprechi, ecc. Tutti questi rimedi non sembrano però creare una vera discontinuità, per la quale c'è invece bisogno di un approccio innovativo.

**LA PULL SUPPLY CHAIN**

Osserviamo il sistema distributivo di figura 2, composto da una fabbrica,

alcuni magazzini regionali e una rete di punti vendita. Sviluppiamo ora un'analisi sugli effetti distorsivi che si innescano abitualmente. La rete è alimentata dalle previsioni (quando ci sono) che dalla periferia si ribaltano verso il centro. Ogni attore della catena tende a proteggersi con una sovrastima, con l'effetto di gonfiare il sistema. In Tabella 1 sono riportati obiettivi e relativi comportamenti indotti nei tre livelli del sistema. La fabbrica ha come obiettivo l'efficienza produttiva, che si traduce nella realizzazione dei volumi di prodotto. La fabbrica per perseguire il proprio obiettivo tende a spingere il prodotto a valle, in quanto tipicamente misurata sul volume realizzato a prescindere dal fatto che quanto prodotto sia anche venduto. I magazzini regionali sono misurati contemporaneamente sul livello di servizio e sul livello d'inventory, ma anche sui costi di trasporto. Il loro obiettivo è creare la disponibilità dei materiali per alimentare i punti vendita secondo politiche di lotto che minimizzino i costi di trasporto. Infine i punti vendita sono legati direttamente al singolo fatturato; rotture di stock significano nella maggior parte dei casi la perdita del cliente. È naturale che ciò sviluppi la tendenza a gonfiare le previsioni proprio per proteggersi dalla mancanza di merce da vendere. Ciascuno degli attori della catena ha delle esigenze di batching, cioè tende a ottimizzare la propria attività utilizzando dei lotti. La fabbrica deve garantire

FIGURA 2



l'efficienza degli impianti produttivi, quindi opera con lotti dettati da esigenze tecnologiche. I magazzini regionali fanno batching sulla base delle esigenze di trasporto, mentre i punti vendita operano con riapprovvigionamento ciclico per minimizzare il tempo dedicato alla gestione dei materiali. I criteri di batching sono diversi nei vari anelli della catena. Il risultato è che ciascuno per la sua parte contribuisce a generare un flusso "a ondate", e non certamente continuo e regolare. Questo è ulteriore causa di inaffidabilità, cui si risponde con aumento della protezione, cioè delle scorte. Per la Little's law disgraziatamente le scorte nel sistema allungano i tempi

FIGURA 3

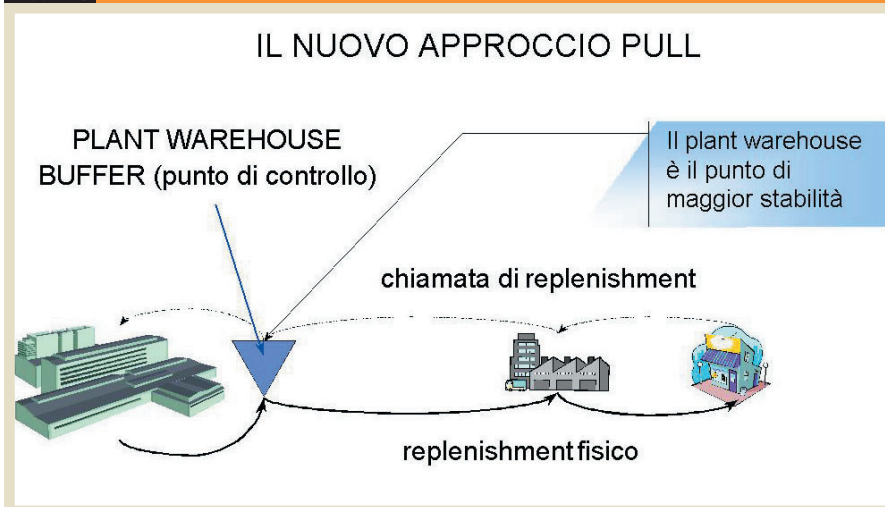


TABELLA 1

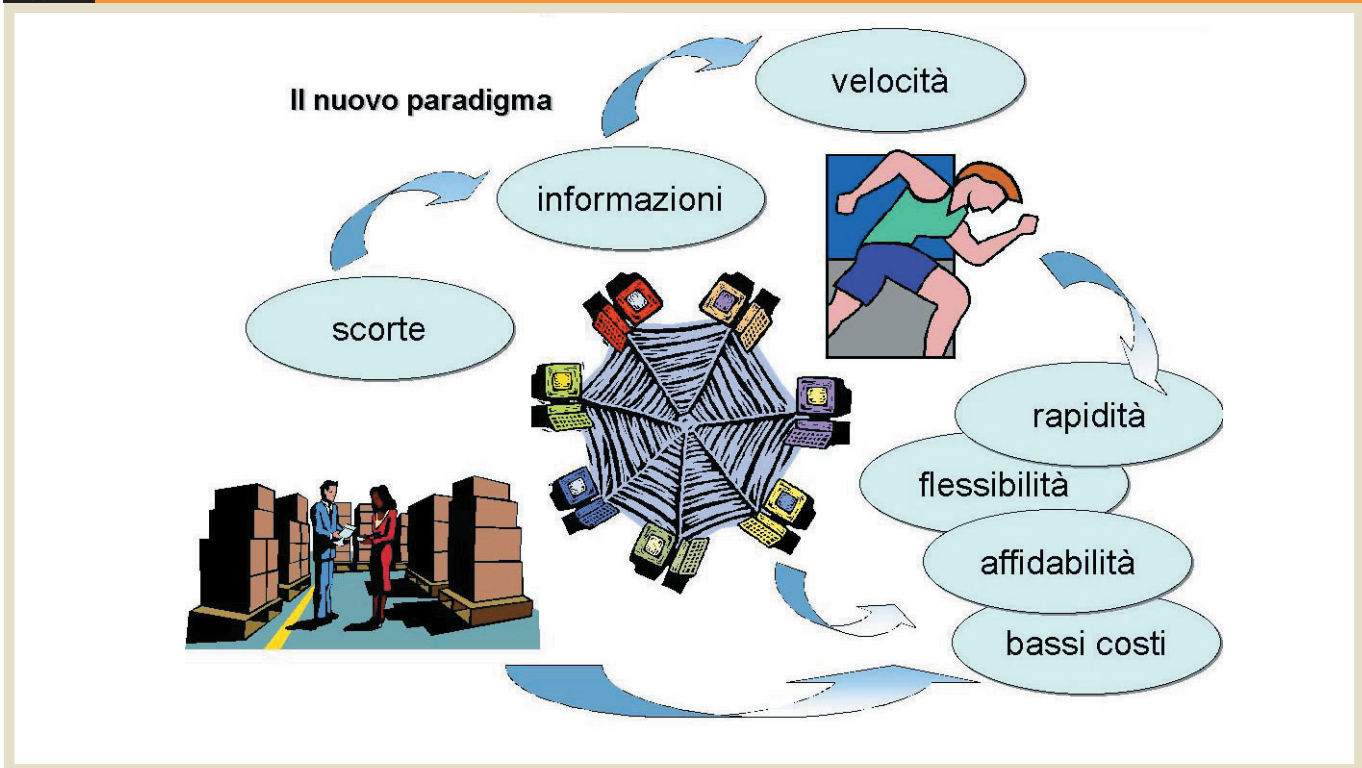
	Obiettivi	Comportamento
Fabbrica	Efficienza Volume prodotto	Produrre e spingere subito il prodotto a valle
Magazzini regionali	Livello di servizio Livello di inventory Costi di trasporto	Approvvigionare il materiale per alimentare i punti vendita secondo politiche di lotto
Punti vendita	Fatturato Livello di servizio	Vendere Gonfiare le previsioni per proteggersi dalla rottura di stock

di attraversamento, e ne abbassano ulteriormente la reattività, l'affidabilità e la flessibilità. L'effetto complessivo è il pompaggio di prodotto nel sistema, che però dal punto di vista del mix si trova spesso posizionato dove non serve, mentre è mancante dove serve. Citiamo un aforisma di Taiichi Ono, un padre del JIT, secondo cui "tanto più materiale vi è in un sistema tanto meno è probabile che sia quello giusto". Conseguenza è la (costosa) necessità di continui riposizionamenti orizzontali del prodotto (freccie rosse). Per sperimentare il riposizionamento basta andare in un magazzino di una grande catena di distribuzione e chiedere tre capi uguali, stessa taglia e stesso colore. Probabilmente non ci sarà a stock e gli impiegati molto cortesemente lo cercheranno e lo troveranno negli altri punti vendita della catena. Su richiesta ve lo faranno pervenire a costo zero per voi, ma ahimè non per la catena. Provare per credere. Le domande che riteniamo nascano spontanee a questo punto del ragionamento sono due: la catena

distributiva è il posto giusto per posizionare le scorte? Come disinnescare tutti questi meccanismi distorsivi? Il già citato Beer Game dell' MIT ha dimostrato come si generi un effetto amplificativo della domanda muovendosi dalla periferia verso il centro anche in condizioni di domanda aggregata stabile. Nei punti vendita la domanda, misurata localmente, è estremamente variabile. Se negli scaffali sono presenti due unità di prodotto A perché questa soddisfa la domanda media, ma tre clienti lo richiedono, si ha una domanda che non è stata soddisfatta per il 50%. È probabile che nello stesso negozio vi siano invece due unità di un prodotto B che rimangono invendute, perché in quel particolare negozio non sono entrati clienti a chiederlo. In un secondo punto vendita può essersi verificata la condizione rovesciata: prodotto A invenduto e prodotto B mancante. Rispetto al magazzino di prodotto finito (plant warehouse) alla fine della fabbrica la domanda dei due negozi si cumula. Il plant warehouse è il punto sul quale

insiste la domanda in maniera più stabile e predicibile, perché qui è il punto ove si media la variabilità della periferia. Appare logico ribaltare la situazione: trasformare un punto di debolezza in un punto di forza, facendo in modo che realmente la domanda si scarichi sul magazzino della fabbrica. Predisponiamoci a soddisfare la domanda con logica pull (figura 3): operativamente questo significa che nei punti vendita si stabilisce un livello di scorta per ciascun prodotto. Quando questo è intaccato per prelievi da parte del mercato viene ripristinato rapidamente, attingendo alla scorta predisposta nel plant warehouse. Cambiamo anche il ruolo dei magazzini regionali, che non sono più dei collettori ove si accumula il prodotto, ma devono essere sgonfiati dell'inventory, per assumere la funzione di garanzia del rapido smistamento verso la periferia. Se le distanze non consentono la rapidità del replenishment è possibile assegnare al magazzino regionale il ruolo di stabilizzatore della rete locale; vista l'efficienza degli attuali servizi logistici, riteniamo che questa condizione sia riscontrabile solo in presenza di trasporti transoceanici. Immettere la logica pull nella rete distributiva aiuta anche a mantenere basso l'Inventory, il cui livello diventa un dato di progetto della rete. Infatti si produce e si ripristina solo ciò che il mercato consuma. Le previsioni sono utilizzate per definire i livelli di scorta iniziali, che possono essere mantenuti in funzione degli scostamenti di gradimento del mercato rispetto a quanto previsto. Analogamente i livelli di buffer possono essere variabili se vi sono stagionalità di prodotto. La velocità d'esecuzione gioca

FIGURA 4



un ruolo fondamentale e innesca un circolo virtuoso positivo, perché tanto più bassi sono i livelli di scorta tanto più rapido e reattivo è il sistema; quanto più il sistema è rapido e reattivo nel gestire il replenishment, tanto più bassi sono i livelli di scorta. Cresce l'affidabilità, c'è meno bisogno di scorte e il sistema si consolida. Un miglioramento si ottiene anche sul profilo della comunicazione, perché un sistema pull è per natura autoregolante; scende di molto il bisogno di coordinamento, a patto che le comunicazioni siano tempestive. Il magazzino della fabbrica assume il ruolo di buffer regolatore del sistema (figura 3), ovvero ne diventa il punto di controllo. Il compito della fabbrica è mantenere pieno il buffer con una semplice logica a kanban. In caso di conflitto per le risorse la priorità è definita in funzione dello stato di consumo dei buffer di prodotto (es. se il buffer di un prodotto è stato consumato al 70% ha priorità di ripristino rispetto a un altro il cui buffer sia consumato al 30%). Nella progettazione del sistema kanban si deve tenere conto delle necessità di efficienza degli impianti produttivi, cioè delle dimensioni dei lotti di processo. Quanto più ci si riesce a liberare del problema dei tempi di set-up, per esempio con l'adozione di metodologie SMED, tanto più

si possono ridurre le dimensioni dei lotti e in generale del livello d'inventario presente nel sistema. In questo modello le esigenze di efficienza della fabbrica, e il batching che ne consegue, non sono più penalizzanti verso la distribuzione, perché i due sottosistemi sono disaccoppiati dal magazzino-buffer, che svolge opera di stabilizzazione verso valle e verso monte. Rispetto a quanto descritto in Tabella 1, compito della fabbrica diventa il riempimento del buffer, i magazzini regionali hanno per obiettivo smistare i prodotti verso la periferia velocizzando il replenishment, e i punti vendita oltre a vendere devono anch'essi contribuire alla logistica favorendo la velocità di replenishment.

#### OBIEZIONI AL MODELLO

Si potrebbe obiettare che con l'adozione di questo modello il magazzino della fabbrica cresce e si è semplicemente spostata la posizione dell'inventario; in realtà è ampiamente dimostrato che i sistemi pull generano un sostanziale abbassamento dei livelli di scorta, di cui beneficia anche la fabbrica programmata dal kanban sul plant warehouse. Un'altra obiezione al modello potrebbe riguardare un possibile aumento dei costi di trasporto: a questo proposito si noti che il volume complessivo trasportato

non aumenta, aumenta casomai il mix all'interno dei singoli trasporti. Scompaiono invece virtualmente i costosi e inutili riposizionamenti orizzontali del prodotto.

#### CONCLUSIONE: IL NUOVO PARADIGMA

Negli anni dello sviluppo dell'Information Technology si è compreso come le scorte possono essere convenientemente sostituite con informazioni. L'estensione alla supply chain delle logiche del sistema pull, la cui validità è ben nota nei contesti produttivi, porta a una sostanziale penetrazione della presenza del cliente negli strati più interni della supply chain. Attraverso le metodologie pull si sperimentano miglioramenti sul livello di servizio, sui tempi di attraversamento e sulle giacenze. Inoltre si stabilizza il sistema produttivo, non più soggetto a richieste di produzione "a ondate". Ciò ha ricadute positive sul miglioramento della sua efficienza. Si delinea un nuovo paradigma (figura 4) nel quale gli obiettivi di competizione della supply chain in termini di affidabilità, velocità, costo e flessibilità, sono raggiunti attraverso lo snellimento del sistema e l'aumento della velocità di esecuzione, e non più solo attraverso la gestione delle informazioni e delle comunicazioni.