



UNIVERSITÀ POLITECNICA DELLE MARCHE
FACOLTÀ DI INGEGNERIA

Corso di Laurea Triennale in Ingegneria Gestionale

**Il Bullwhip Effect nelle Supply Chain:
analisi nel contesto della pandemia di
COVID-19**

**The Bullwhip Effect in Supply Chains: analysis in the
context of the COVID-19 pandemic**

Relatore: Chiar.mo
MAURIZIO BEVILACQUA

Tesi di Laurea di:
KATERINA FERRO

Correlatore: Chiar.mo
GIULIO MARCUCCI

A.A. 2020/2021

SOMMARIO

INTRODUZIONE	8
1.0- La Supply Chain	9
1.1- Gestione della Supply Chain	11
1.2- Problemi della catena di approvvigionamento	13
2.0- Il Bullwhip Effect	15
2.1- Esempi.....	17
2.2- Gli indici di allerta del Bullwhip Effect	19
3.0- L'impatto del COVID-19 sulla logistica.....	22
3.1- In sintesi.....	26
3.2- Gli effetti sulla filiera in Italia.....	27
4.0- Come superare l'impatto del Covid-19 sul sistema logistico ...	33
4.1- Shock dell'offerta	35

4.1.2- Focus sulla resilienza della Supply Chain	37
4.2- Shock della domanda	40
4.3- Shortage gaming	42
4.4- Inventory bounce	43
4.5- Soluzioni generali per attenuare l'effetto frusta	44
5.0- COVID-19 VSC	47
6.0- Considerazioni finali	50
RIFERIMENTI	57
INDICE DELLE FIGURE	59
INDICE DELLE TABELLE	60

**IL BULLWHIP EFFECT NELLE SUPPLY CHAIN:
ANALISI NEL CONTESTO DELLA PANDEMIA DI COVID-19**

INTRODUZIONE

Nell'ultimo anno, a causa della pandemia di COVID-19, abbiamo assistito a forti impatti economici che hanno coinvolto l'intero globo. Bisogna in realtà tener conto della diversità delle nazioni e dei settori trainanti di quest'ultime.

Al di là dell'impatto economico, però, va dato peso anche all'enorme crisi subita dalle Supply Chain o catene di approvvigionamento (tema ricorrente in questo elaborato).

Analizzeremo in seguito la Supply Chain, i problemi che la caratterizzano e quelli che l'hanno interessata durante la pandemia, e quindi il Bullwhip Effect o Effetto Frusta.

1.0- La Supply Chain

Per **Supply Chain** o **catena di approvvigionamento** si intende il processo che permette di portare sul mercato un prodotto, o servizio, trasferendolo dal fornitore fino al cliente.

Si tratta pertanto di un **processo complesso** che coinvolge più figure professionali, attivando numerosi processi dell'ecosistema-impresa, a partire dal flusso di materie prime fino ad arrivare alla logistica distributiva del bene.

Vale la pena sottolineare che la **supply chain moderna** presenta una morfologia e un grado di complessità superiore rispetto alle filiere di qualche anno fa. Ciò è dovuto alla globalizzazione dei mercati, all'intensificarsi dei flussi di materie prime ed ai cambiamenti nelle abitudini dei consumatori.

La Supply Chain può essere schematizzata in degli anelli che rappresentano le singole fasi che compongono la catena di approvvigionamento.

Le **tre grandi fasi** sono:

-Approvvigionamento: rifornimento di materie prime o materiali necessari a soddisfare ed a rendere possibile la produzione.

-Produzione: attività che, ricevendo in input informazioni, energia e materie prime, permette la realizzazione di un bene.

-Distribuzione: è l'insieme delle operazioni che portano alla consegna di un determinato bene al cliente.

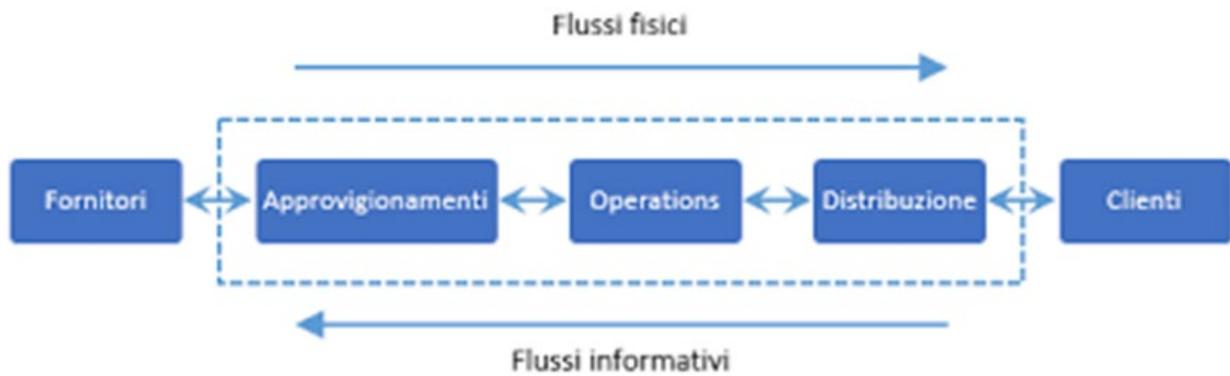


Figura 1: Fasi della Supply Chain

Come possiamo vedere, l'intero processo è caratterizzato da due flussi: un **flusso fisico** ed un **flusso informativo**.

Benché distinti, i due flussi sono direttamente collegati. Tendenzialmente, infatti, quelli informativi governano quelli fisici, ma questi ultimi risultano comunque necessari per raccogliere dei feedback che serviranno per mantenere i due flussi allineati.

1.1- Gestione della Supply Chain

Come già anticipato, negli ultimi anni i processi di approvvigionamento moderni si presentano più complessi rispetto al passato.

Questo **cambiamento** è da attribuire soprattutto alla richiesta di nuovi tipi di beni ed alla disponibilità di nuovi flussi di materiali.

Ovviamente, per stare al passo con le innovazioni, sono state introdotte delle soluzioni 4.0, ovvero soluzioni tipiche della **Industria 4.0**, che possiamo riassumere con tre capisaldi:

- Il dato è al centro di tutti i processi.

Si tratta di dati provenienti da più fonti che permettono di gestire in modo ordinato ed efficiente lo stock in magazzino, evitando così spese eccessive per il mantenimento dei beni, facilitano la tracciabilità delle merci in input ed in output ed il loro stato di completamento, e ancora, rendono possibile individuare gli “anelli deboli” della catena.

- Standardizzazione dei processi e integrazione con i fornitori.

Risulta molto utile includere un piano per eliminare le barriere coi fornitori e stabilire una relazione basata sulla cooperazione ed attuare una standardizzazione dei processi.

- Automazione dei processi.

L'automazione è ora parte integrante dei magazzini. È il caso di magazzini con movimentazione automatica dei carichi, dotati di trasloelevatori, trasportatori a rulli

ecc. oppure di magazzini che, sfruttando software adatti, consentono di pianificare la distribuzione delle merci tenendo conto di vari parametri logistici (tempi di consegna, tecniche di spedizione utilizzate...).

In base a quanto detto capiamo, quindi, che il fine ultimo della Supply Chain è la **riduzione dei costi** di produzione, mantenimento e distribuzione, ed il **miglioramento della soddisfazione del cliente finale**, riducendo i tempi di attesa senza, ovviamente, trascurare la qualità del prodotto.

1.2- Problemi della catena di approvvigionamento

Affinché la Supply Chain sia **funzionale**, bisogna fare in modo che ogni anello della sua catena interagisca con l'altra, il che non è per nulla semplice.

La complessità nella realizzazione è da attribuire specialmente ad una causa, ovvero alla **variabilità della domanda**.

Nella gestione della domanda, infatti, si ricevono in ingresso gli ordini e le **previsioni**. La previsione della domanda ne costituisce la parte più delicata e può essere a **breve** (fino a tre mesi), **medio** (fino a 24 mesi) o **lungo termine** (fino a 5 anni).

Il problema della previsione è che, come tale, non ci restituisce nulla di certo e pertanto risulta vulnerabile alle fluttuazioni della domanda.

Solitamente per effettuare una buona previsione si sfruttano dei software adatti, ma risultano altrettanto importanti l'esperienza del personale ed i dati storici dell'azienda.

Infatti, i dati storici risultano fondamentali per individuare il tipo di sviluppo della domanda, che può essere:

- **Costante**: la domanda si aggira attorno ad un valore medio.
- **Con tendenza**: la domanda ha un andamento crescente o decrescente.
- **Stagionale**: la domanda ha un'evoluzione ciclica, ovvero si ripete periodicamente.
- **Stagionale con tendenza**: è una combinazione delle due precedenti.

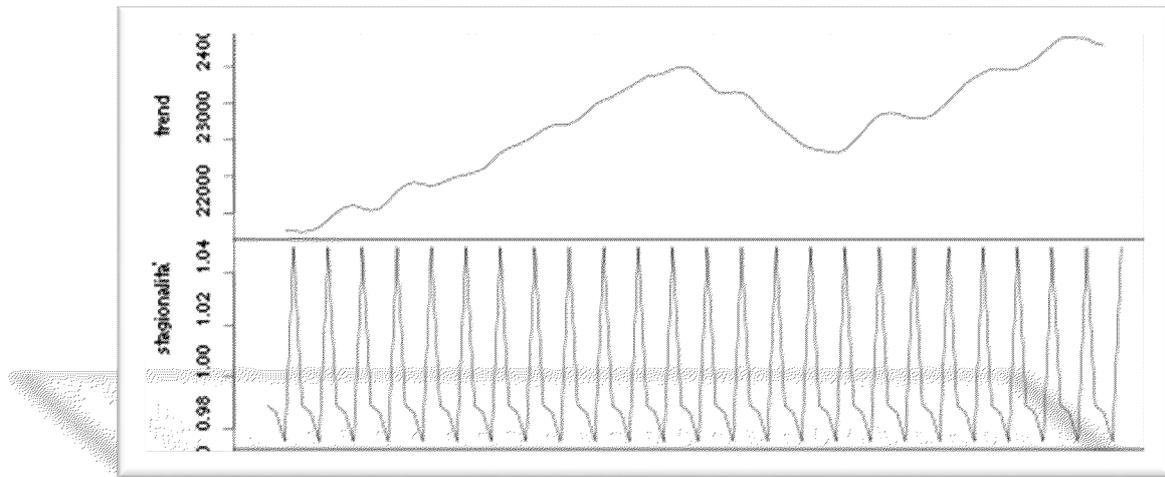


Figura 2: Tipi di domanda

Bisogna, perciò, individuare le **soluzioni** che possano permettere di affrontare le fluttuazioni della domanda e quindi picchi elevati di ordini inevasi e di scorte in magazzino (overstock).

I provvedimenti da prendere sono sicuramente una maggiore **integrazione**, **comunicazione** e **coordinazione** organizzativa così che le informazioni non subiscano una grande distorsione tra le varie fasi della catena di approvvigionamento. Questi accorgimenti non elimineranno del tutto le inefficienze, ma sicuramente li ridurranno al minimo.

2.0- Il Bullwhip Effect

Un' ulteriore complicazione che colpisce la Supply Chain riguarda il **Bullwhip Effect**, diffuso anche sotto il nome di **Effetto Frusta** o, ancora, di **Effetto Forrester**.

Quest'ultimo nome rende onore a **Jay Forrester**, un ingegnere informatico statunitense, che per la prima volta nel 1961 fu autore di un'importante ricerca che lo condusse ad osservare l'andamento della domanda, degli ordini e delle scorte in una catena d'impres. Ciò che riscontrò fu un aumento della **variabilità della domanda** man mano che ci si allontanava dal mercato finale (i clienti) e si risaliva la catena di fornitura. Per assurdo, il risultato finale potrebbe essere paragonato con quello del gioco "il telefono senza fili", dove i giocatori devono far passare un messaggio che inevitabilmente verrà travisato... Forrester non ha sottovalutato nemmeno le oscillazioni ampie ed irregolari a cui erano soggette le scorte.

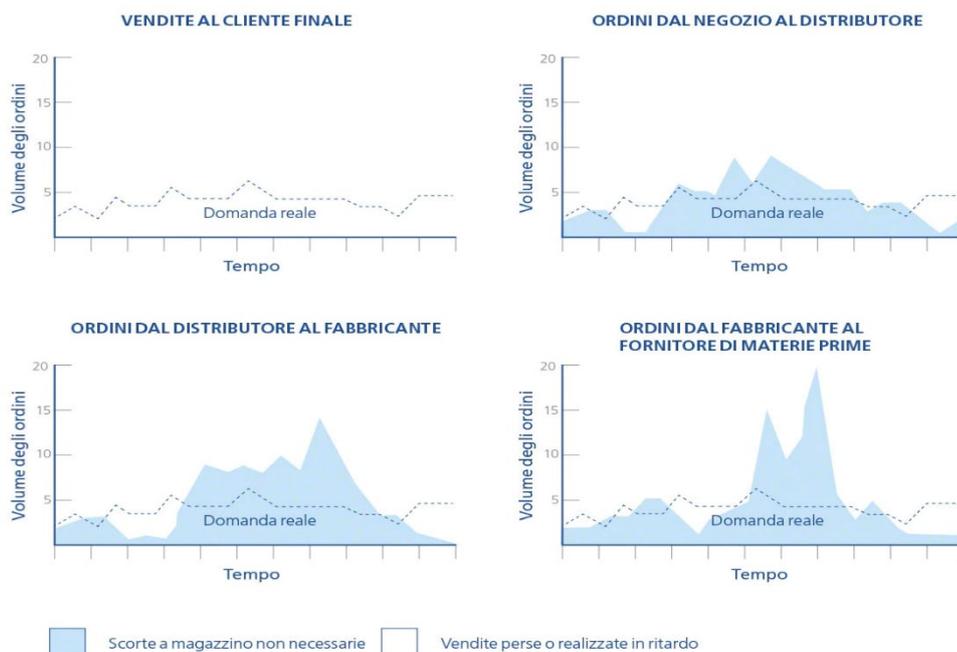


Figura 3: Il Bullwhip Effect

Quello appena descritto è ovviamente l'effetto frusta. Questo nome gli è stato attribuito per analogia con il modo in cui l'ampiezza di una frusta aumenta lungo la sua lunghezza; quanto più lontano dal segnale di origine, tanto maggiore è la distorsione del modello d'onda. In modo simile, l'accuratezza delle previsioni diminuisce man mano che ci si sposta a monte lungo la catena di approvvigionamento.

Però, ciò che spesso non viene detto è che in realtà l'effetto Forrester 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 Chain.

Un facile esperimento, o comunque una vera e propria simulazione, che ci permette di giungere a queste conclusioni, è il **Beer Distribution Game**.

In questa simulazione si entra a far parte di una catena di approvvigionamento di birra e quindi ci si immedesima in uno dei quattro ruoli diversi (birraio, imbottigliatore, grossista e dettagliante). La regola obbliga ogni ruolo a poter comunicare unicamente con quello vicino, vietando così di collaborare tutti insieme come una vera e propria squadra. L'esperimento tornerà a sottolineare quanto già detto, ovvero che la mancanza di interazione collettiva costituisce una variazione degli ordini, i quali si amplificano man mano che si sale la Supply Chain, penalizzando gli attori a monte.

2.1- Esempi

Vediamo ora, con un semplice esempio, in che maniera avviene tale **amplificazione della domanda**. Potremmo immaginare che normalmente la domanda di un prodotto X sia di 100 unità. Da un momento all'altro però il cliente richiede 200 unità di X; come si ripercuote questa variazione lungo la Supply Chain?

- Ipotizziamo che il **negozio** abbia normalmente uno stock di 200, che si divide in: 100 unità per coprire la domanda normale e 100 unità che servono come scorta di sicurezza. Attualmente, presentandosi una domanda maggiore del normale (200 unità) il negozio è obbligato ad utilizzare lo stock di sicurezza per coprire la domanda e successivamente dovrà emettere un ordine al distributore pari a 300 unità: 200 per coprire la nuova domanda e 100 per rifornire le scorte di sicurezza precedentemente utilizzate.

- L'ordine di 300 unità giunge al **distributore**, che essendo abituato a ricevere un ordine di sole 100 unità, dovrà utilizzare parte dello stock di sicurezza. Analogamente, il distributore, per rifornire il proprio magazzino con le scorte di sicurezza, chiederà al fabbricante 100 unità in più, con un totale di 400 unità.

- Anche il **fabbricante** si troverà costretto ad utilizzare le sue scorte di sicurezza e al contempo inizierà a produrre di più poiché interpreta tale accelerazione della domanda come un aumento del consumo dei propri prodotti.

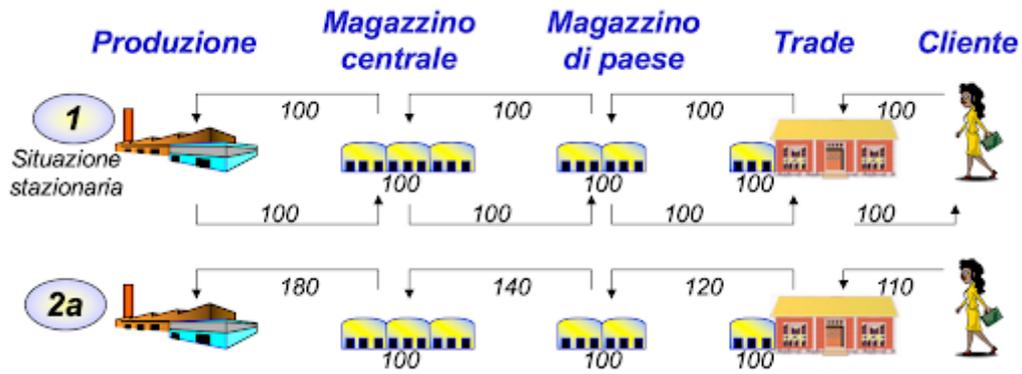


Figura 4: Esempio di situazione stazionaria vs presenza dell'effetto Forrester

Nota: l'esempio qui sopra raffigurato riporta dati differenti da quello precedentemente descritto, ma il principio di funzionamento rimane invariato.

Da questo esempio concreto si evince che la domanda viene amplificata rispetto a quella reale. In particolare, una ricerca ha dimostrato che un cambiamento del più o meno 5% della domanda dei rivenditori al dettaglio può essere interpretata come una variazione di oltre il più o meno 40% della domanda dei produttori, motivo per il quale questo studio non deve essere assolutamente ignorato.

Ovviamente è da prendere in considerazione che l'esempio è stato fatto con una catena di distribuzione che si articola in tre semplici passaggi (negoziante, distributore, fabbricante) ma è bene tenere presente che quanti più sono gli attori coinvolti, maggiori saranno i problemi generati dall'effetto bullwhip.

2.2- Gli indici di allerta del Bullwhip Effect

Nel 1997 **Hau Lee**, professore dell'Università di Stanford in California ed autore di numerosi articoli, propose una lista più sintetica dei precedenti “**pitfalls**”. Con il termine pitfalls si fa riferimento alle **quattordici trappole**, ovvero ai classici quattordici campanelli d'allarme che compaiono nella Supply Chain e possono portare alla comparsa dell'effetto Forrester.

Riepilogando, i pitfalls possono essere riassunti in soli tre punti:

- Il livello di scorte non è adeguato.

Le **scorte**, che si tratti di materie prime, di work in progress (WIP) o di prodotti finiti, sono fondamentali per l'impresa. Questo perché consentono di far fronte a numerosi contrattempi, come picchi di domanda imprevisti, la mancata distribuzione da parte di un fornitore o il semplice ritardo di consegna, e ancora permette di avere una risposta rapida nei confronti del cliente, il che rende l'impresa più competitiva rispetto alle altre.

Tuttavia, non si può pensare di possedere una grande quantità di scorte in magazzino poiché questa soluzione condurrebbe ad un non indifferente **costo di giacenza**, che può essere ripartito in altre voci di costo: costo di mantenimento, di immagazzinaggio, di movimentazione, di capitale, di assicurazione e di obsolescenza/deterioramento.

A dire il vero, negli ultimi anni, si è sviluppata una filosofia industriale che stravolge quanto appena detto. Si tratta del **Just in time**, una soluzione “lean” alla base del quale qualsiasi tipo di scorta è da considerarsi uno spreco di risorse.

In conclusione, è giustificata la presenza di scorte in magazzino, ma un quantitativo di scorte eccessivo non è mai indice di una gestione sana.

- La capacità produttiva non è proporzionale.

La **capacità produttiva** esprime la potenzialità di lavoro delle strutture industriali. Le decisioni relative alla capacità produttiva si riflettono sulla qualità e quantità delle **risorse** sulle quali l'impresa deve fare affidamento per raggiungere i propri obiettivi. Infatti, riceve in **input** le ore di manodopera e le ore macchina (le risorse) e restituisce in **output** la massima quantità producibile rispettando le condizioni di tempo e di funzionamento.

Anche in questo caso sono da preferire situazioni intermedie di capacità produttiva poiché se quest'ultima risulta insufficiente o eccessiva, allora significa che l'azienda non riesce a bilanciare o, ancora meglio, ad ottimizzare il rapporto I/O che avrà un'influenza negativa nella catena di approvvigionamento.

- Presenza di incertezze sulla pianificazione della produzione.

Spesso in azienda si riscontra una scarsa cultura riguardo al tema della **pianificazione della produzione**, sia in fase di impostazione che, successivamente, a livello operativo.

La sua finalità è quella di migliorare la gestione delle risorse e di garantire al cliente un'elevata qualità del prodotto, un prezzo contenuto e, contemporaneamente, di mantenere i tempi di consegna accettabili.

Un'impostazione distratta e, di conseguenza, un persistente aggiornamento del piano produttivo, è sinonimo di disallineamento e mancanza di coordinazione tra i vari attori della Supply Chain, e desiderio, da parte di ciascun attore, di ottimizzare localmente il proprio operato.

3.0- L'impatto del COVID-19 sulla logistica

Il lockdown nazionale della primavera 2020, causato dalla pandemia COVID-19, e le restrizioni ancora in corso su base regionale hanno provocato **grandi cambiamenti** negli stili di vita e di consumo, con significative implicazioni sul profilo della domanda, sull'impostazione dei processi organizzativi e aziendali, di produzione e distribuzione delle merci su scala locale e globale.

In particolare, si è assistito a due scenari contrastanti dal punto di vista delle **dinamiche di mercato**. Da un lato hanno visto una drastica diminuzione delle vendite di alcuni prodotti/servizi a causa del rallentamento delle attività commerciali e al conseguente calo della domanda; dall'altro si sono riscontrati incrementi esponenziali della domanda di differenti tipologie di prodotti provocati da **Panic Buying** e timori infondati di esaurimento repentino delle scorte, che hanno mandato in crisi la capacità di risposta delle aziende.

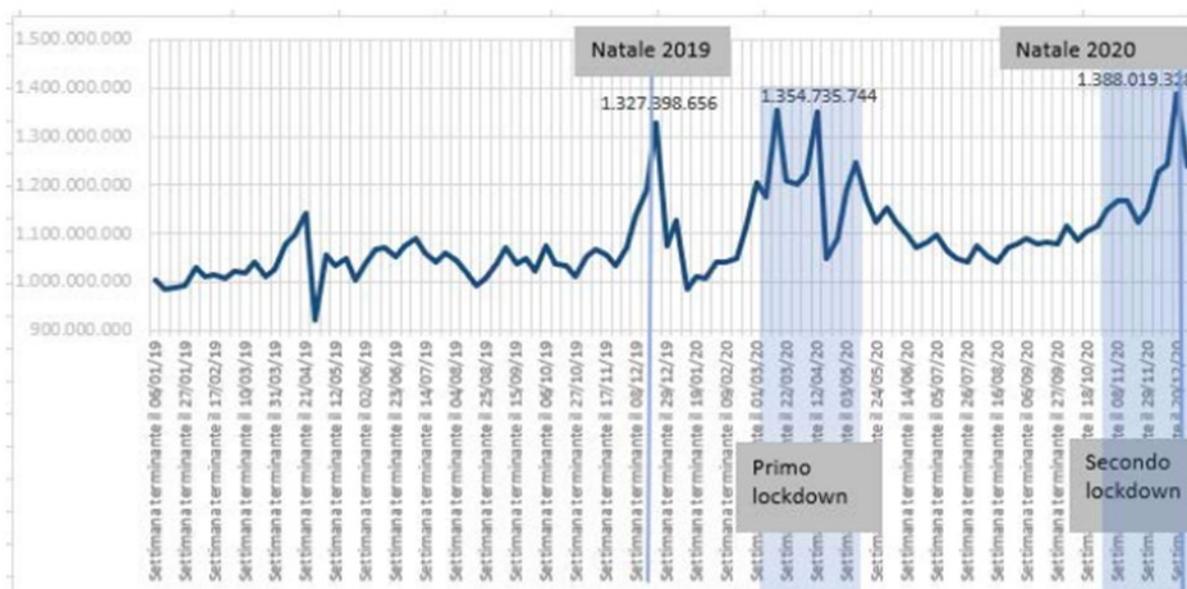


Figura 5: Valore della spesa alimentare per prodotti confezionati

In riferimento al grafico:

In Italia, per esempio, i consumi alimentari domestici hanno raggiunto picchi del +20% a marzo 2019. Con l'estate la situazione si è normalizzata, per poi tornare, in inverno, a livelli superiori rispetto all'anno precedente. La crescita ha interessato soprattutto i prodotti confezionati (+8%), ma anche quelli freschi (+5,9%).

Gli scaffali vuoti a cui abbiamo assistito indicano un imminente effetto frusta. I consumatori hanno reagito al virus facendo scorta di beni di largo consumo essenziali, portando a carenze di elementi essenziali come carta igienica e sapone per le mani. Le catene di approvvigionamento hanno, di conseguenza, dovuto aumentare la produzione per far fronte all'aumento senza precedenti della domanda. La carenza di inventario è stata aggravata dalle restrizioni sociali e dalle misure sanitarie del COVID-19. In circostanze normali, un improvviso aumento della domanda costringerebbe comunque ogni fase di una catena di approvvigionamento a lavorare di più e ad esaurire i livelli di inventario esistenti. Tuttavia, con le restrizioni all'importazione in atto per fermare la diffusione del virus, l'approvvigionamento di materiali internazionali per ricostituire i livelli di inventario è diventato una sfida. Di conseguenza, l'industria dei prodotti di largo consumo sta sperimentando una sostanziale carenza di scorte che si traduce in un ritardo nei tempi di rifornimento per i negozi.

Se arriva un picco di richieste, come è successo per diverse categorie merceologiche, che si prolunga per qualche settimana, la percezione del produttore sarà di un aumento della domanda reale e di avere in possesso un prodotto molto richiesto! La conseguenza potrebbe essere di ricorrere a strumenti di flessibilità che aumentino la produzione per assorbire la domanda e predisporre adeguati

livelli di stock. Le conseguenze? Utilizzo degli straordinari, aumento dei turni e, conseguentemente, del costo per unità prodotta ovvero chiedere una frequenza di consegna o un aumento di volumi per consegna all'operatore logistico e questo impatterà sui costi logistici.

Il rischio concreto di un improvviso blocco del mercato per saturazione è alto. Se abbiamo riempito le nostre dispense di un prodotto X, quando ne compreremo ancora in futuro? Se la nostra propensione al consumo di prodotto X è invariata, abbiamo semplicemente anticipato un acquisto e ritarderemo il ri-acquisto. Dal punto di vista del produttore significa aver prodotto e distribuito ad un costo maggiore e rischiare anche di abbassare repentinamente la sua rotazione di magazzino.

Un esempio di questo fenomeno è avvenuto anche a Singapore: un articolo a Singapore era molto richiesto: le uova! Per i periodi di marzo e aprile 2020, spesso mancavano dagli scaffali della drogheria, sia online che nei negozi fisici. I distributori nella città si sono affrettati, quindi, ad aumentare le loro scorte per poi essere costretti a dover buttare via più di 250.000 uova a causa dell'eccesso di offerta e della Shelf-life ridotta. Sebbene non sia necessaria una pandemia per istigarlo, il passaggio selvaggio dal deficit al surplus ha evidenziato la suscettibilità delle catene di approvvigionamento a tali shock.

In definitiva, **il risultato più pericoloso** dell'effetto frusta è finire con un eccesso di scorte quando la domanda dei consumatori diminuisce. In quel momento, le aziende stavano assistendo a un aumento della domanda, ma il consumo effettivo era rimasto più o meno lo stesso. Anche se i negozi hanno dovuto far fronte a carenze di scorte, è arrivato un punto in cui la domanda dei consumatori è tornata

di nuovo ai livelli pre-COVID19 (se non minori!) semplicemente perché nessuno ha più bisogno di acquistare. Dopo tutto, chi ha bisogno di acquistare una confezione da 10 di carta igienica quando hai una scorta di 3 mesi nell'armadio?

Per ridurre questa possibilità in molti hanno scelto di **aumentare la frequenza** di rifornimento ed al contempo di **ridurre i lotti** di produzione, anche se la tentazione sarebbe stata quella di aumentarli per seguire al meglio la domanda reale.

3.1- In sintesi

Riassumendo, si è verificato l'effetto frusta (aumento della variabilità della domanda, in positivo o negativo, man mano che ci si allontana dal mercato finale) e quindi, come disse **Hitendra Chaturvedi** della WP Carey School of Business "Ci troviamo in una situazione in cui la domanda provocata dal Panic Buying ha fatto sì che il sistema accumulasse più stock ma senza acquirenti", e senza acquirenti, le catene di approvvigionamento sono state costrette a trattenere grandi volumi di inventario in eccesso ed a pagare ingenti somme di denaro per il loro mantenimento.

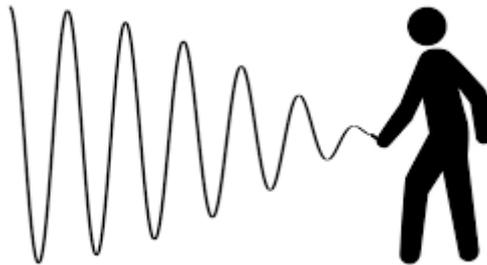


Figura 6: L'effetto frusta

Questo effetto in realtà si è radicato maggiormente con i fermi di produzione dovuti alla mancanza di materie prime ed alla diminuzione della capacità produttiva (oltre a quanto visto prima). Infatti, la causa principale è riconducibile alla **riduzione di personale attivo** nei reparti e nei magazzini, alle **limitazioni alla circolazione delle merci** (in termini di minore capacità di trasporto disponibile) ed alla **chiusura delle frontiere** per quanto riguarda i flussi logistici internazionali.

3.2- Gli effetti sulla filiera in Italia

La pandemia di COVID-19 ha avuto conseguenze pesanti per ogni settore in Italia (ma anche a livello mondiale) e di una portata senza precedenti, spingendo governi e organismi a mettere in atto misure drastiche al fine di contenere la diffusione del virus, come ad esempio lockdown e **restrizioni al movimento di persone e merci**.

Settori come la moda e l'elettronica hanno subito cali significativi della domanda, laddove alcune altre categorie, come quella dei prodotti per l'igiene personale, hanno assistito a una crescita mai vista prima.

Tutto ciò ha avuto inevitabili ripercussioni sulla catena di approvvigionamento e ha costretto le aziende a rivedere i piani e le attività per affrontare tali cambiamenti. Secondo un sondaggio realizzato *dall'Institute for Supply Management*, a inizio marzo più dell'80% delle imprese coinvolte riteneva che avrebbe incontrato difficoltà a causa della COVID-19 e, alla fine del mese, tale percentuale è salita al 95%.

Gli ostacoli a cui si è fatto fronte sono:

1) Lockdown e distanziamento sociale: Il COVID-19 ha messo alla prova la logistica e i retailer. Entrambi i settori sono stati chiamati a mantenere un elevato livello di servizio ai clienti e, allo stesso tempo, a rispettare i nuovi requisiti di sicurezza/sanitari previsti dalle misure di distanziamento.

Per rispettare i nuovi dpcm, ovvero il Decreto del Presidente del Consiglio dei ministri, sono stati applicati diversi accorgimenti:

- Nuove restrizioni e nuovi requisiti di sicurezza per limitare le presenze nei luoghi di lavoro.
- Chiusura delle attività commerciali e necessità di ripensarne la configurazione in futuro.
- Chiusura temporanea delle fabbriche, con conseguenti carenze produttive.

Tutto ciò ha comportato difficoltà di comunicazione e maggiori incomprensioni tra i vari componenti della Supply Chain.

2) Restrizioni sulla circolazione delle merci: La circolazione delle merci su scala globale è stata fortemente colpita dal COVID-19.

L'epidemia ha causato interruzioni del transito nelle catene di approvvigionamento di molte industrie, portando a ritardi e all'urgenza di pianificare quasi in tempo reale la gestione delle spedizioni.

- A causa della mancanza di alcune opzioni di trasporto (aereo e cargo), i tempi di consegna medi delle imprese a livello globale sono raddoppiati: in Asia (del 222% per la Cina, del 217% per la Corea e del 209% per il Giappone), negli Stati Uniti (del 200%), in Europa e quindi anche nel **Bel Paese (del 201%)**. (Fonte: Institute for Supply Management)
- Questo ha anche portato all'esigenza di riorganizzare le priorità nei transiti in entrata e in uscita per soddisfare richieste urgenti.

3) Cambiamenti nella domanda: La crisi di COVID-19 ha influenzato in modo significativo gli acquisti dei consumatori. Durante il lockdown i consumatori hanno fatto ingenti scorte di beni di prima necessità con il timore di potenziali problemi di approvvigionamento delle merci.

Nella fase 2, invece, il lavoro da remoto, il minore potere d'acquisto dei consumatori e le misure di prevenzione e sicurezza hanno causato un forte calo della domanda di determinati prodotti e servizi.

In particolare, abbiamo assistito a:

- Aumento della domanda di beni essenziali come cibo e generi alimentari, prodotti farmaceutici e prodotti per l'igiene.
- Calo della domanda nei settori moda ed elettronica, soprattutto tramite i canali tradizionali (punti vendita)
- Alcune aziende hanno convertito la produzione per soddisfare la domanda di attrezzature di protezione individuale e forniture mediche.

4) Crescita dell'importanza del canale e-commerce: Nell' ultimo anno il cambiamento più marcato nelle abitudini d'acquisto dei consumatori è stato il passaggio dagli acquisti fatti di persona all'e-commerce.

Le limitazioni agli spostamenti, le lunghe code e le chiusure dei negozi fisici hanno fatto crollare molte delle "barriere" che caratterizzavano gli acquisti online e hanno spinto le persone verso i canali e-commerce.

Questa situazione ha portato anche a nuove filosofie nelle aziende come...

- *Soddisfare il cliente, ovunque egli si trovi*: sulla scia dei timori per la pandemia, si sono registrati cambiamenti nel mondo del retail e nei comportamenti dei consumatori che hanno consentito all'e-commerce di prendere più velocemente il sopravvento sui negozi fisici. Questo fenomeno è già evidente nel mercato dei beni essenziali, dove le modalità di spesa online hanno registrato un incremento esponenziale di ordini, crescendo del 200-300% rispetto allo stesso periodo dell'anno precedente. (Fonte: Rakuten Intelligence)

- Ripensare le opzioni di approvvigionamento e i metodi di consegna (contactless).

Da qui l'effetto frusta ha esposto le **vulnerabilità** all'interno delle catene di approvvigionamento esistenti. In questo momento, ciò che i marchi stanno vedendo su larga scala è l'importanza di avere una catena di fornitura agile per far fronte a interruzioni a sorpresa. Con l'offerta e la domanda incerte e il mercato globale instabile, la gestione proattiva di una catena di approvvigionamento digitale è più importante che mai per proteggere i livelli di inventario ed evitare perdite di entrate a lungo termine. Per fare ciò, le catene di approvvigionamento devono diventare più reattive, a partire da una trasformazione digitale.

L'organizzazione non profit GS1 Italy coordinata da ECR Italia ha analizzato (in ventuno casi diversi) gli effetti che la pandemia ha avuto sulla grande distribuzione e le strategie messe in atto dalle aziende.

Dallo studio, sotto il titolo di *“Covid-19 nel largo consumo: quali effetti e quali implicazioni per la filiera?”*, è emerso che, per rispondere alle sfide imposte dalla pandemia, le imprese del largo consumo hanno adottato 360 iniziative diverse, pari

a una media di 18 iniziative per impresa. I piani a cui si è fatto appello più frequentemente sono stati cinque:

1. La **riduzione della complessità** per la Supply Chain
2. Estensione delle finestre di scarico esistenti e aumento del numero di slot
3. **Flessibilità** nell'impiego di manodopera modificando in real time le scelte logistiche relative all'utilizzo e all'allocazione delle risorse
4. Il ricorso a **fornitori alternativi**
5. Il miglioramento della **collaborazione di filiera** tra le figure che seguono la logistica presso i distributori e quelle che si occupano di operation presso i produttori.

Spesso la possibilità di essere flessibili o la capacità di adattarsi alle circostanze ha regalato nuove opportunità alle catene di approvvigionamento, ed il periodo in questione è stato anche un momento per intensificarsi/migliorare oltre che per contribuire.

Per esempio, in Italia un'azienda ha risolto una carenza di parti per ventilatori salvavita utilizzando la stampa 3D e rendendole disponibili entro un giorno! Altri hanno intensificato e riutilizzato gli impianti di produzione destinati a fragranze e gel per capelli al fine di produrre disinfettante per le mani. Oltre a fornire una risorsa preziosa che può aiutare a salvare vite umane, questa mossa aiuta a mantenere i lavoratori e le strutture operative nonostante le difficili condizioni dettate dalla pandemia.

SFIDE AFFRONTATE

- SMARTWORKING -> PROBLEMI DI COMUNICAZIONE
- OSCILLAZIONI DELLA DOMANDA
- CIRCOLAZIONE MERCI
- ASSENZA CANALE E-COMMERCE

ACCORTEZZE

- SUPPLY CHAIN MENO COMPLESSE
- PIU' FINESTRE DI CARICO/SCARICO
- MAGGIORE FLESSIBILITA'
- MAGGIORE COLLABORAZIONE ALL'INTERNO DELLA FILIERA
- FORNITORI ALTERNATIVI

Tabella 1- Problemi e soluzioni

Un secondo studio, dal titolo *“Logistica Distributiva Healthcare: una centralità riscoperta”* ha focalizzato l’attenzione sui flussi della distribuzione primaria e si è basata sulla preziosa collaborazione dei principali operatori specializzati nel **trasporto healthcare** su scala nazionale.

Dai dati è sorto che la logistica del farmaco e dell’healthcare ha resistito bene all’impatto della pandemia e ha accresciuto ulteriormente la sua importanza e i suoi numeri nonostante la Lombardia (focolaio della pandemia) fosse il punto di origine per oltre due terzi dei flussi logistici (72%). Questi risultati derivano dalla presenza, nella maggior parte delle aziende farmaceutiche, di modelli distributivi caratterizzati dalla coesistenza di due centri di distribuzione. Al contrario, infatti, sono emerse diverse criticità per quelle aziende farmaceutiche caratterizzate da una concentrazione dei prodotti in un solo deposito, per le quali è nata la necessità di aggiornare i modelli di allocazione delle scorte.

4.0- Come superare l'impatto del Covid-19 sul sistema logistico

L'effetto frusta è, ad oggi, il principale nemico del sistema logistico. Per questo motivo si hanno grandi responsabilità nel decidere quali misure attuare per evitare che l'efficiente funzionamento del settore possa essere compromesso dall'emergenza che stiamo vivendo.

Negli ultimi decenni la globalizzazione ha trasformato il sistema logistico facendolo diventare sempre più articolato, interconnesso e geograficamente disperso sul territorio e, quindi, vulnerabile alle discontinuità operative. Ma mai come nei primi mesi di lockdown ci siamo resi conto dell'importanza di poter contare su un efficace ed efficiente sistema logistico che potesse assicurare, a tutti, i prodotti necessari per la quotidianità.

Purtroppo, se è molto facile riscontrare i pesanti effetti che il virus ha avuto sull'economia mondiale, non è altrettanto scontato intuire che la pandemia possa davvero mettere in crisi i sistemi logistici sia per le variazioni repentine di attività e sia per l'effetto Forrester (molto studiato all'inizio degli anni '90, ma che oggi sembra esser finito nel dimenticatoio). Il motivo per cui, nel tempo, gli addetti ai lavori si sono un po' dimenticati di questo effetto è da ricondurre ad una volatilità della domanda contenuta; invece, l'emergenza pandemica ed il comportamento irrazionale dei consumatori sono bastati per mandare in caos i sistemi logistici.

Con l'effetto Forrester, quando un punto vendita rileva un aumento improvviso delle vendite di un prodotto, immaginando che la crescita della domanda continuerà nel tempo, tende a sovrastimare i fabbisogni futuri ed è portato ad aumentare gli ordini al suo fornitore. Questa dinamica si propaga in modo analogo, ma con oscillazioni sempre più ampie, fino a coinvolgere tutti gli anelli della Supply Chain. Va fatto notare che lo stesso fenomeno (ma in negativo) avviene anche se si assiste ad un calo repentino della domanda (come è successo nel campo del ristoro).

Le catene di approvvigionamento, infatti, hanno dovuto/stanno ancora oggi affrontando sfide uniche, quali lo shock dell'offerta, lo shock della domanda, lo Shortage gaming e l'Inventory bounce.

4.1- Shock dell'offerta

Per settimane all'inizio dell'anno, mentre il COVID-19 stava mettendo a dura prova la Cina, gli esperti si sono concentrati sugli "shock dell'offerta". Queste erano interruzioni alla disponibilità di merci provenienti dalla Cina (sia prodotti finiti in vendita che prodotti utilizzati nelle fabbriche). Di conseguenza le aziende si affrettavano a stabilire quale produzione fosse fattibile e quale domanda potesse essere soddisfatta.

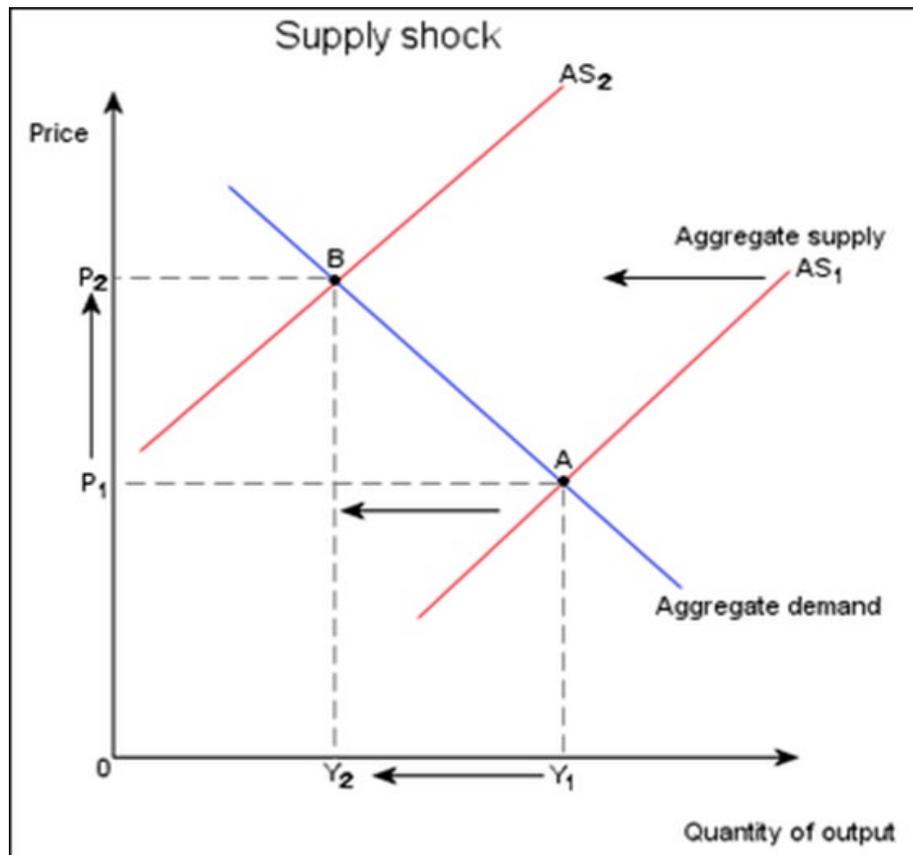


Figura 7: Shock negativo dell'offerta

In quel momento, aveva senso pensare alle cinque leve della resilienza della catena di approvvigionamento (identificare il suo collo di bottiglia, investire sulla cultura manageriale, scegliere i giusti appalti, avere una buona implementazione delle decisioni, avere piena visibilità sulle proprie scorte e sugli inventari di sicurezza trasportati dai loro partner di distribuzione).

Effettivamente alcune aziende avevano già integrato questi “insegnamenti”, mentre altre, nell'interesse dei costi, hanno consolidato incessantemente la produzione e ampliato l'approvvigionamento.

4.1.2- Focus sulla resilienza della Supply Chain

Negli ultimi tempi sono apparsi numerosi studi e analisi che sottolineano l'importanza di questo argomento in un mondo globalizzato. L'analisi a cinque pilastri fornisce, infatti, approfondimenti dettagliati sui punti di forza e di debolezza delle società.



Figura 8- I cinque pilastri della resilienza

Affrontiamoli ora in un modo più approfondito:

- Pilastro 1. Vulnerabilità

Quando si analizza la vulnerabilità di una catena di approvvigionamento, una sfida chiave è identificare il suo collo di bottiglia.

Infatti, un'interruzione come un disastro naturale (il Covid19) in alcune regioni dove sono ubicati fornitori che controllano la fornitura mondiale (Cina) di determinati

componenti / prodotti, non interesserebbe solo loro, bensì colpirebbe negativamente tutti gli attori della filiera.

- Pilastro 2. Cultura manageriale

Nella maggior parte delle aziende, gli uffici che si occupano di management sono a conoscenza dell'argomento e concordano sull'importanza della resilienza della Supply Chain ma, spesso, stentano ad andare oltre.

Mancano, infatti, di un approccio che possa effettivamente mettere in pratica quelle idee/conoscenze (come raccogliere informazioni, dati, feedback, ecc. utili alla resilienza della supply chain).

- Pilastro 3. Appalti

Dal punto di vista degli acquisti, le aziende sembrano aver identificato che la loro vulnerabilità, nella maggior parte dei casi, è causata dalle interruzioni che si avviano presso i fornitori di primo livello. Il problema salta all'occhio poiché ben il 94% delle aziende segue rapporti di collaborazione a lungo termine con i propri fornitori chiave.

Risulta, quindi, indispensabile avere una "scheda di valutazione" per ogni fornitore; in questo modo per l'azienda sarà ancora più semplice stabilire con chi risulta essere più vantaggioso (o svantaggioso) mantenere i rapporti commerciali.

-Pilastro 4. Decisioni

Nelle aziende si presta molta attenzione ai fattori che servono a mitigare i rischi come il processo di produzione, l'organizzazione dell'inventario e la capacità di

essere flessibili. Quando si tratta però di una compagnia multi-sourcing (Azienda Estesa) ed arriva il momento di implementare questi tre punti, non sempre le decisioni vengono prese congiuntamente, anzi. Bisogna evitare che questo accada perché potrebbe portare ad incongruenze ed incomprensioni nella catena di approvvigionamento.

- Pilastro 5. Visibilità e domanda

Per tenere sotto controllo la domanda e mitigare il rischio legato, le aziende si concentrano sulla visibilità/trasparenza.

È stato verificato che l'80% delle società ha una visibilità "Alta" o "Media" sulle proprie scorte, ma allo stesso tempo solo una piccola percentuale delle aziende ha una visibilità "Alta" o "Molto Alta" sugli inventari di sicurezza trasportati dai loro partner di distribuzione (40% delle aziende). Inoltre, solo il 22% delle aziende ha piena visibilità sui costi che i propri stockout causano sui loro clienti.

Sebbene la visibilità nelle proprie operazioni sia una buona soluzione, è necessario migliorare ulteriormente la visibilità sul partner di distribuzione o sul lato cliente perché **la resilienza della supply chain richiede una visione olistica**, l'impegno di tutta l'organizzazione, una raccolta dati sostanziale, l'allineamento dei processi e, in ultima analisi, anche un investimento finanziario significativo per mitigare i rischi.

4.2- Shock della domanda

Con l'aggravarsi della crisi pandemica, le nazioni hanno iniziato a istituire blocchi, e le catene di approvvigionamento hanno sperimentato qualcosa di completamente nuovo: shock della domanda sistemica (le persone fanno scorta di beni di prima necessità per rispettare le restrizioni sui movimenti, in alcuni casi acquistando mesi di merci in un solo giorno). L'esempio più discusso, a cui abbiamo già fatto riferimento, è quello della carta igienica, perché di solito è un prodotto con domanda perfettamente prevedibile, poiché il consumo finale è piuttosto stabile. Sembrava esserci il timore che le catene di approvvigionamento alimentare non sarebbero state in grado di rispondere a questo imponente aumento della domanda senza precedenti.

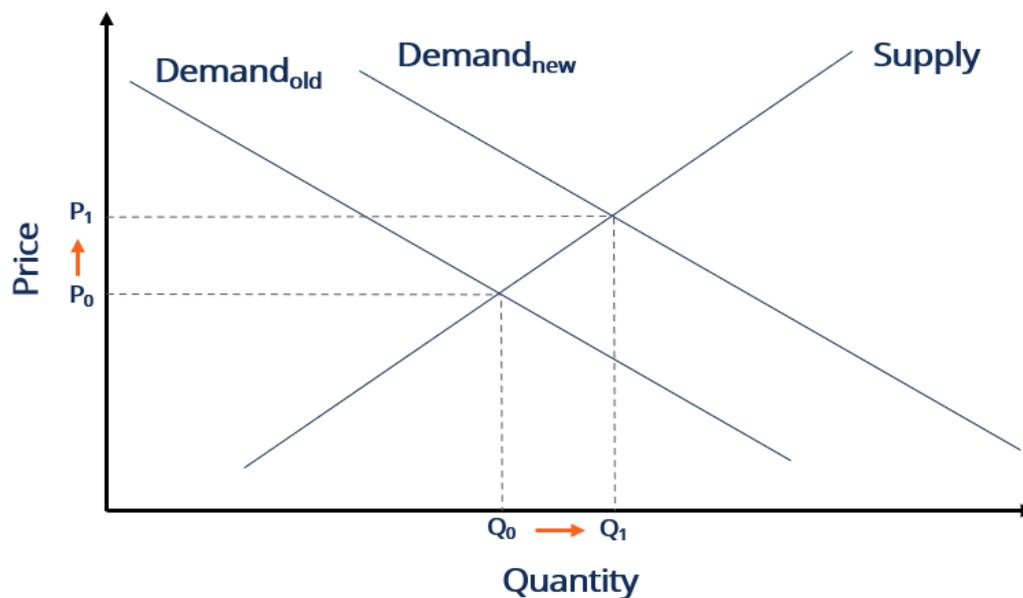


Figura 9: Shock positivo della domanda

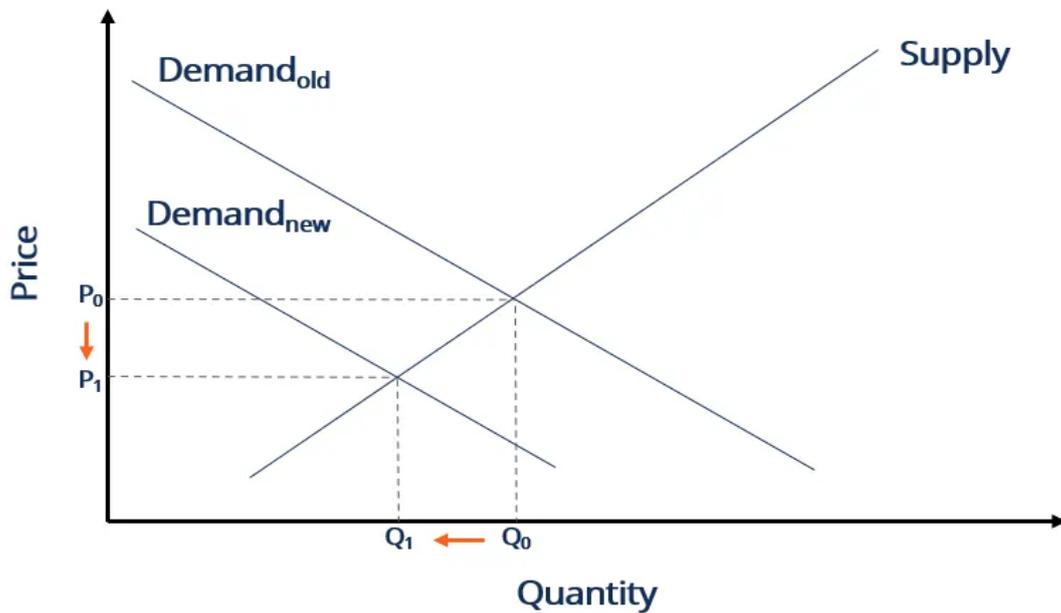


Figura 10: Shock negativo della domanda

Con poche eccezioni, le catene di approvvigionamento dei beni di prima necessità hanno risposto alla chiamata poiché gli scaffali dei negozi sono stati riforniti e questo ha rassicurato gli acquirenti. Tuttavia, i professionisti della catena di approvvigionamento, dietro le quinte, hanno ottenuto questo risultato con uno sforzo eccezionale, poiché i modelli di pianificazione classici non erano adatti per soddisfare picchi di domanda così severi. Per esempio, dal punto di vista della produzione, il rifornimento di successo è il risultato della massimizzazione della produzione con tutta la capacità inutilizzata in uso.

4.3- Shortage gaming

Lo Shortage gaming (carenza di giochi) si verifica quando i clienti effettuano più ordini di uno stesso prodotto con uno o più venditori o quando effettuano un ordine per più di quanto desiderano. I clienti spesso lo fanno se sanno che le scorte scarseggeranno.

Questo ordine doppio o fantasma crea un'immagine falsa della domanda per il fornitore del prodotto. La domanda può spesso essere esagerata, portando il produttore ad aumentare la produzione. Questo problema molto reale si verifica spesso nelle aziende in cui sono previste carenze di prodotto e l'effetto si ripercuote su tutta la catena di approvvigionamento.

Molte aziende, soprattutto quelle del settore della vendita al dettaglio, hanno cercato di contrastare questo fenomeno facendo depositare al cliente un piccolo acconto sugli articoli ordinati.

Questa soluzione però, nel campo dei beni di prima necessità, è impensabile. Perciò viene richiesta maggiore vigilanza per andare avanti e per essere sicuri che la visibilità sulle vere priorità di approvvigionamento non venga persa...

4.4- Inventory bounce

Per i pianificatori della catena di approvvigionamento, una trappola da evitare per andare avanti è la dinamica del “rimbalzo dell’inventario”.

Quando la domanda raggiunge un nuovo stato stazionario (in questo caso lo consideriamo inferiore rispetto al precedente stato stazionario), ci deve essere un taglio nella produzione per consentire al flusso di scorte di abbassarsi ad un nuovo livello desiderato. Una volta raggiunto il livello di stock adeguato, le aziende tornano ad aumentare un po’ la produzione per mantenere il livello di scorte abituale.

Purtroppo però, il rimbalzo delle scorte potrebbe indurre alcuni attori a monte della catena di approvvigionamento a pensare che la domanda sia in ripresa.

Proprio come è avvenuto nell’ultima grande recessione di dieci anni fa, l’effetto frusta è entrato in azione, il rimbalzo è stato amplificato ed il caos e l’angoscia hanno prevalso.

4.5- Soluzioni generali per attenuare l'effetto frusta

Ci sono molti modi per attenuare o mitigare l'effetto frusta: bisogna fare in modo che i soggetti che partecipano al sistema logistico aumentino la **trasparenza** con cui interagiscono tra di loro e con i clienti finali, migliorino la **qualità delle informazioni** che si scambiano, si dotino di **software sofisticati** capaci di effettuare previsioni che riconoscano fenomeni anomali nell'andamento della domanda ed infine che abbandonino le iniziative che possono aumentare la volatilità della domanda o impedire la sincronizzazione delle attività svolte nell'ambito del sistema.

Infatti, sfruttando la tecnologia, le aziende saranno in grado di combattere l'effetto Bullwhip.

Le giuste **soluzioni digitali** consentiranno la piena trasparenza su e giù per la catena di approvvigionamento, ogni fase verrà informata sulle prestazioni delle scorte, consentendo loro di adattarsi in modo proattivo alle fluttuazioni della domanda. Consentirà inoltre di analizzare l'inventario, fornendo approfondimenti basati sui dati reali e su come sfruttarlo al meglio. Ciò significa che se una catena di approvvigionamento deve affrontare un eccesso di inventario, i marchi saranno in grado di prendere decisioni strategiche e informate su come utilizzare al meglio il loro inventario a vantaggio dei loro profitti.

Altri sostegni utili possono essere:

- **Riorganizzazione del luogo di lavoro:** Per via delle restrizioni in termini di distanziamento sociale, che impongono una limitazione delle presenze, la riorganizzazione del luogo di lavoro è essenziale per garantire la sicurezza dei dipendenti e consentire alle attività di riprendere a pieno regime.

- **Dare la priorità all'arrivo di merci urgenti:** Per mitigare l'impatto derivante dai disagi affrontati dai fornitori a monte che forniscono componenti e materie prime, così da mantenere determinati livelli di produzione, è essenziale saper ripianificare gli arrivi quasi in tempo reale.

- **Visibilità per rispondere subito ai cambiamenti:** In questi scenari, disporre di dati in tempo reale lungo i punti di contatto della supply chain e interpretarli correttamente risulterà di fondamentale importanza.

- **Soddisfare il cliente, ovunque egli si trovi, con soluzioni e-commerce dedicate:** Con l'enorme crescita nella domanda per le modalità di spesa online, gran parte dei rivenditori di generi alimentari si è trovata impreparata nel far fronte all'impressionante quantità di ordini, mostrando limiti quanto a preparazione degli ordini e capacità di consegna, mentre alcune catene di minori dimensioni non hanno neanche offerto questo tipo di servizio.

L'adozione di una o più politiche che permettano al sistema di **reagire** in modo razionale agli eventi che lo interesseranno ed alle aziende che lo costituiscono di preservare la cassa, consentiranno al sistema logistico di sopravvivere nella fase più acuta della crisi e di ripartire una volta superata.

Nell'ambito del sistema logistico, le aziende più strutturate dovranno farsi carico di aiutare i migliori fornitori e clienti a superare le difficoltà momentanee in modo che il sistema stesso possa poi gestire al meglio il successivo “rimbalzo” della domanda.

5.0- COVID-19 VSC

Se le Supply Chain sono state in sofferenza durante tutto l'anno, sicuramente non ha fatto/ farà eccezione la VSC (Vaccine Supply Chain). Pertanto, è fondamentale identificare e dare priorità alle sfide per la catena di approvvigionamento dei vaccini COVID-19 (VSC) per aprire la via d'uscita da questa pandemia.

Gli esperti sanitari e gli analisti VSC, infatti, sono alla ricerca di politiche adeguate e strategie adeguate alla produzione e la distribuzione di vaccini appropriati per combattere la pandemia di COVID-19.

È necessario esaminare da vicino le VSC pandemiche e comprendere le sfide all'interno per porre fine agli effetti devastanti della pandemia.

Il COVID-19 VSC è particolarmente problematico a causa del volume totale di vaccini richiesto da ciascun paese per ridurre i tassi di infezione ed evitare i blocchi. Per coprire la vaccinazione del 100% della popolazione mondiale con almeno due dosi per individuo, la quantità totale di dosaggi vaccinali richiesti è di circa 2-2,5 volte quella della popolazione attuale.

Come in ogni altra catena di approvvigionamento anche qui sono state affrontate numerose sfide. Vedremo in seguito quali sono state quelle che si sono diversificate rispetto alle comuni Supply Chain.

Si osserva che tra le sfide affrontate, il **numero limitato di aziende produttrici di vaccini** colpisce principalmente altre sfide come "Costo della vaccinazione e

mancanza di supporto finanziario per l'acquisto del vaccino", "Aumento dei tempi di acquisizione" e " Mancanza di adeguati sistemi di stoccaggio".

Effettivamente, si segnala la presenza di solo sei aziende produttrici di vaccini, come "AstraZeneca", "Johnson & Johnson", "Moderna", "Pfizer e BioNTech" (ecc...) che non riescono a soddisfare la capacità richiesta e, anzi, più e più volte hanno riscontrato problemi nel Lt (Lead Time) e di conseguenza ritardi nella produzione.

Va fatto notare anche un problema relativo al **coordinamento inappropriato con le organizzazioni locali**.

Infatti, i vaccini pandemici sono spesso acquistati dai governi e poi distribuiti alle strutture sanitarie locali per la vaccinazione di massa della popolazione. Dalle interviste agli esperti è, però, emerso che la collaborazione tra il livello locale e quello statale è essenziale per il successo della campagna di vaccinazione.

Questo influisce in modo sostanziale su "Mancanza di previsioni accurate sulla domanda di vaccini", "Mancanza di pianificazione e programmazione adeguate", e "Mancanza di corrispondenza tra i membri del VSC".

Un'altra difficoltà riscontrata riguarda la **mancanza di adeguati sistemi di stoccaggio**.

È infatti, ormai, ben noto quanto i vaccini siano delicati in termini di temperatura poiché devono mantenere una catena del freddo durante la produzione, il trasporto e la distribuzione alle strutture sanitarie. Bisogna, quindi, sviluppare strutture di conservazione adeguate (ad es. frigoriferi, congelatori, celle frigorifere) e veicoli con sistemi di monitoraggio della temperatura.

Tabella 2- Covid Vaccine Supply Chain

Numero limitato di aziende produttrici di vaccini	C'è bisogno di nuove sedi e di migliorare i tempi di produzione
Coordinamento inappropriato con le organizzazioni locali	Necessità di migliorare la comunicazione tra i membri coinvolti
Mancanza di adeguati sistemi di stoccaggio	Frigoriferi, congelatori, celle frigorifere, veicoli con sistemi di monitoraggio della temperatura

6.0- Considerazioni finali

Dall'inizio della pandemia il numero di articoli relativi alla catena di approvvigionamento è in costante aumento, però a causa dell'assenza di revisioni sistematiche della letteratura, non è chiaro quali aspetti di questa interruzione siano già stati studiati e quali debbano ancora essere indagati.

La sintesi dei risultati rivela che quattro grandi temi ricorrono nel lavoro pubblicato: vale a dire, gli impatti della pandemia di COVID-19, le strategie di resilienza per la gestione degli impatti e la ripresa, il ruolo della tecnologia nell'attuazione delle strategie di resilienza e la sostenibilità della catena di approvvigionamento alla luce della pandemia.

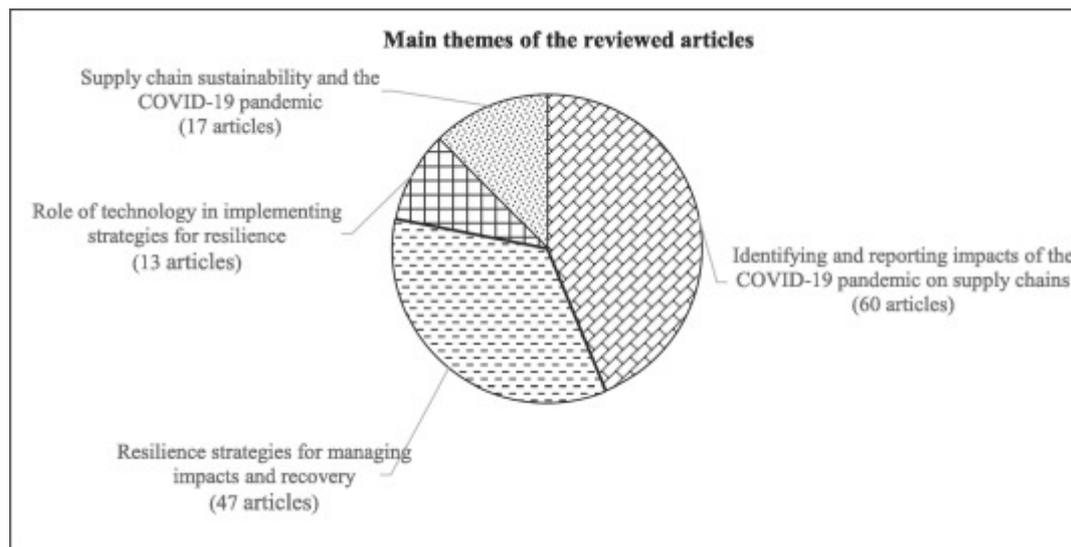


Figura 11- Temi maggiormente affrontati

È chiaro che il SARS-CoV-2 ha fatto la differenza rispetto ad altre epidemie poiché ha colpito simultaneamente tutti i nodi (membri della catena di approvvigionamento) e i bordi (legami) di una catena di approvvigionamento, quindi, il flusso della catena di approvvigionamento è stato sostanzialmente interrotto.

L'argomento è importantissimo per i ricercatori, infatti, una revisione sistematica della documentazione può aiutare a riassumere ciò che sappiamo, come lo sappiamo e cosa si può fare in modo che, andando avanti, le catene di approvvigionamento possano affrontare meglio gli impatti di questa pandemia. Questa attività risulta essere anche un grande aiuto per poter confrontare la situazione attuale con epidemie precedenti, e quindi per rafforzare la conoscenza.

Va fatto notare che il contesto nazionale è un fattore importante per lo sviluppo di strategie personalizzate per affrontare il COVID-19, dato che diversi paesi hanno sperimentato diversi tassi di infezione e adottato diverse strategie di blocco per gestire la situazione pandemica. Quindi le industrie di quei paesi hanno dovuto affrontare sfide contrastanti. Inoltre, le nazioni vanno differenziate poiché sono specializzate in svariati settori che hanno subito un impatto completamente differente tra loro, anche se nel complesso, le filiere alimentari e sanitarie sono state quelle che hanno ricevuto un'attenzione significativa rispetto alle altre.

Gli studi riportano diversi impatti di COVID-19 relativi a varie aree della catena di approvvigionamento, come:

-Area della gestione della domanda; i ricercatori menzionano la fluttuazione della domanda e la capacità delle imprese di gestire tali cambiamenti nella domanda.

-Area della gestione delle forniture/trasporti; i governi hanno imposto blocchi totali o parziali in tutto il mondo, limitando i movimenti dei veicoli.

-Area della gestione della produzione; i fallimenti delle aziende sono causati dalle diverse decisioni politiche, come la riduzione dell'orario d'ufficio e il fatto che i dipendenti lavorano in giorni alternati per mantenere il distanziamento sociale in ufficio.

-Area collaborativa; il COVID-19 ha avuto un impatto anche sulla gestione delle relazioni della catena di fornitura. Questo declino delle interazioni causa l'incompletezza delle informazioni e la mancanza di chiarezza e precisione.

-Area della gestione finanziaria; i risultati suggeriscono che l'entità delle perdite finanziarie dipende in gran parte dal numero di paesi che attuano misure di blocco o di restrizione e dalla durata di tali misure piuttosto che dalla loro severità.

-Area della gestione della sostenibilità; l'attenzione alla sostenibilità (sia sociale che ambientale) è stata influenzata negativamente, poiché le aziende lottano per sopravvivere. Infatti, è stata data meno priorità alla creazione di un ambiente di lavoro sano e sicuro, ci è stato meno impegno nello sviluppo di energia verde e, ancora, le aziende che si occupano di prodotti alimentari o altri beni deperibili sono spesso lasciate con grandi quantità di prodotti invendibili e rifiuti.

AREA	IMPATTI
Gestione della domanda	Fluttuazioni della domanda
Gestione delle forniture/trasporti	Limitazione movimenti dei veicoli
Gestione della produzione	Distanziamento sociale in ufficio.
Gestione delle collaborazioni	Declino delle interazioni e ambiguità delle informazioni
Gestione finanziaria	Perdite finanziarie a causa delle restrizioni
Gestione della sostenibilità	Assenza di un ambiente di lavoro sicuro, meno energia verde, sprechi

Tabella 3- Impatti nelle diverse aree

È chiaro che le catene di approvvigionamento non sono così resilienti come dovrebbero essere.

In risposta all'attuale vulnerabilità bisogna concentrarsi su tre dimensioni principali della resilienza della catena di approvvigionamento, vale a dire **preparazione, risposta e recupero**. Una strategia è considerata efficace:

- per la preparazione se è preventiva per la futura possibilità di interruzioni;
- per la risposta, se può aiutare i membri della catena di approvvigionamento a rispondere rapidamente per ridurre al minimo gli impatti immediati;
- per il recupero, se può aiutare la catena di approvvigionamento a tornare al suo stato originale o addirittura migliore.

Alcune delle strategie utilizzate sono qui sotto riportate:

PROBLEMA	STRATEGIA UTILIZZATA
Carenza di prodotti	Aumentare la produzione in anticipo prendendo decisioni rapide.
Picchi di domanda	Aumentare la capacità produttiva eliminando temporaneamente le operazioni non essenziali.
Scarsa reattività	Migliorare la logistica, rinnovare il layout, rivalutare le vie di trasporto.
Carenza di MP	Realizzare mappature per prevedere possibili interruzioni a monte della filiera.

Partnership	Affidarsi a nuovi fornitori.
Flessibilità	Un'azienda proattiva è meno sensibile ai cambiamenti.

Tabella 4- Strategie

L'integrazione di un grande numero di strategie non può che portare i suoi frutti, tuttavia è bene tener conto dell'importanza della tecnologia (IIOT, Digital Mock-up...) che, se integrata alle varie soluzioni già proposte, migliora inevitabilmente le prestazioni aziendali anche a breve termine.

RIFERIMENTI

1. Grandolfo Dominici, <https://www.researchgate.net/>
2. “The Bullwhip Effect: How a Global Pandemic Led to Empty Shelves”, <https://www.inturn.com/>
3. “Digesting the shocks: how supply chains are adapting to the COVID-19 lockdowns”, Ralf W. Seifert, <https://www.imd.org/>
4. “The five pillars of supply chain resilience”, Ralf W. Seifert, <https://www.imd.org/>
5. “COVID-19 pandemic related supply chain studies: A systematic review”, Priyabrata Chowdhury, Sanjoy Kumar Paul, Shahriar Kaiser, Md. Abdul Moktadir, <https://doi.org/10.1016/j.tre.2021.102271>
6. “Supply Chain Management: cos'è e perché è importante per le aziende”, <https://www.digital4.biz/>
7. “PANDEMIC DISRUPTION: IL FUTURO DELLE SUPPLY CHAIN NELL'ERA POST-COVID”, <https://www.reply.com/lea-reply/it/>

8. “Challenges to COVID-19 vaccine supply chain: Implications for sustainable development goals”, Shahriar TanvirAlam, SayemAhmed, Syed Mithun Ali, Sudipa Sarker, Golam Kabir, Asif ul-Islam, <https://www-sciencedirect-com.ezproxy.cad.univpm.it/science/article/pii/S0925527321001699>

INDICE DELLE FIGURE

Figura 1: Fasi della Supply Chain	10
Figura 2: Tipi di domanda	14
Figura 3: Il Bullwhip Effect.....	15
Figura 4: Esempio di situazione stazionaria vs presenza dell'effetto Forrester	18
Figura 5: Valore della spesa alimentare per prodotti confezionati	22
Figura 6: L'effetto frusta.....	26
Figura 7: Shock negativo dell'offerta.....	35
Figura 8- I cinque pilastri della resilienza	37
Figura 9: Shock positivo della domanda.....	40
Figura 10: Shock negativo della domanda.....	41
Figura 11- Temi maggiormente affrontati.....	50

INDICE DELLE TABELLE

Tabella 1- Problemi e soluzioni	32
Tabella 2- Covid Vaccine Supply Chain	49
Tabella 3- Impatti nelle diverse aree	53
Tabella 4- Strategie	55