



UNIVERSITA' POLITECNICA DELLE MARCHE
FACOLTA' DI INGEGNERIA

Corso di Laurea triennale in Ingegneria Gestionale

IMPATTO DELLE DISRUPTION DA COVID-19 SULLE SUPPLY CHAIN

THE IMPACT OF COVID-19 DISRUPTION ON SUPPLY CHAIN

Relatore: Chiar.mo
Prof. **MAURIZIO BEVILACQUA**

Tesi di Laurea di:
MATTEO ROMANTINI

Correlatore:
GIULIO MARCUCCI

A.A. 2019 / 2020

SOMMARIO

INTRODUZIONE	1
CAPITOLO 1	
SUPPLY CHAIN	3
1.1. DEFINIZIONE DI SUPPLY CHAIN	3
1.2. GESTIONE DELLE SUPPLY CHAIN	4
1.3. SUPPLY CHAIN MANAGEMENT	6
1.4. DISRUPTION	7
1.5. SUPPLY CHAIN RESILIENCE	8
CAPITOLO 2	
CASE STUDY	12
2.1. DISRUPTION DOVUTE A CAUSE NATURALI	12
I. TSUNAMI SULL'OCEANO INDIANO E CONSEGUENZE IN MALESIA (2004)	12
II. PORTO DI KOBE DOPO IL TERREMOTO IN GIAPPONE (2005)	16
III. URAGANI KATRINA E RITA (2005)	21
IV. STAGIONI DEI TIFONI: PORTI IN CINA (2007-2017)	24
V. TERREMOTO L'AQUILA (6 APRILE 2009)	28
VI. TERREMOTO DI HAITI (2010)	29
VII. DISASTRO NUCLEARE DI FUKUSHIMA DI DAI-ICHI (11 MARZO 2011)	30
2.2. DISRUPTION CAUSATE DALL'UOMO	32
I. DISASTRO NUCLEARE DI CHERNOBYL (26 APRILE 1986)	32
II. ATTENTATI DELL'11 SETTEMBRE 2011	33
III. ATTENTATI DI PARIGI (2015)	34
IV. CROLLO DEL PONTE DI GENOVA (14 AGOSTO 2018)	35
V. INCENDI IN AUSTRALIA (2019-2020)	36
2.3. DISRUPTION CAUSATE DA VIRUS	37

I.	VIRUS SARS-COV (2002-2003)	37
II.	VIRUS EBOLA (2014-2016)	38
2.4.	DISRUPTION DOVUTE A SITUAZIONI POLITICHE	39
I.	LA GRANDE RECESSIONE (2006-2013)	39
II.	USCITA DEL REGNO UNITO DALL'UNIONE EUROPEA	40
III.	MERCATO ITTICO DELLA TAILANDIA	41

CAPITOLO 3

CASE STUDY: COVID-19

3.1.	INTRODUZIONE GENERALE	46
3.2.	IMPATTO DEL COVID-19 IN ITALIA	47
3.3.	PREVISIONE PER L'ITALIA	50
3.4.	COME HA INCISO NEL MONDO	52
3.5.	STRATEGIE PER RIPRENDERSI DAL COVID	57
3.6.	METODOLOGIA PER PREVISIONE E PIANIFICAZIONE DURANTE UNA PANDEMIA	60
	CONCLUSIONE	72
	SITOGRAFIA	74

INTRODUZIONE

Il Sars-Cov-2 è il virus che si è sviluppato a partire da Dicembre 2019 in Cina, ma si è diffuso nei mesi successivi in tutto il resto del mondo. I danni provocati dal Covid-19 sono stati ingenti non solo dal punto di vista di vite umane ma anche dal punto di vista economico.

Il presente elaborato mira ad analizzare quelle che sono state le conseguenze causate dal coronavirus sulle supply chain e sulla manodopera.

Si può dividere la seguente composizione in tre differenti parti:

Nella prima sezione, dopo aver definito in maniera generale la supply chain, si è proceduto con l'introduzione delle tecniche di gestione attraverso il concetto del supply chain management, quel processo che ha il compito di coordinare e integrare i flussi di prodotti e finanziari delle aziende, supervisionando i materiali e le informazioni che si spostano tra gli enti coinvolti nella catena produttiva.

Una volta stabilite le figure principali che caratterizzano le catene di approvvigionamento, si è parlato di disruption, ovvero tutti quei disturbi o problemi che sono motivo di interruzione di un'attività e di un processo. Per contrastare questi inconvenienti dovuti a interruzioni della catena di approvvigionamento, si è introdotta l'immagine della supply chain resilience, affermando che

la resilienza di una supply chain permette di descrivere quali mezzi possono essere utilizzati per contrastare le difficoltà dovute ad eventuali disruption.

La seconda parte invece punta a identificare alcuni casi studio di disruption che hanno portato a problemi con evidenti conseguenze economiche su un determinato paese o su un'intera regione internazionale. I casi studio passati in rassegna hanno come punto di riferimento principale l'analisi su come le interruzioni possono modificare il modo di procedere e di continuare la propria organizzazione.

L'analisi viene effettuata in base alle cause che hanno generato disturbi alla filiera produttiva; in particolare vengono esaminati sette casi dovuti a catastrofi naturali, quattro per mezzo dell'uomo, tre come conseguenza politica e due dovuti a pandemia.

In ogni caso studio riportato sono espresse le notizie generali di quel particolare avvenimento e non soltanto le relative conseguenze economiche, bensì anche le ripercussioni che essi hanno avuto sulla catena di approvvigionamento globale.

Nella terza ed ultima parte invece l'indagine si è concentrata principalmente sul Covid-19.

Il coronavirus ha causato ingenti danni non soltanto dal punto di vista di vite umane ma anche dal punto di vista economico-sociale. Dopo una breve introduzione sui caratteri generali della pandemia da Covid-19, è stato osservato come questo fenomeno abbia inciso in Italia e nel mondo. Grazie ad un documento della Banca d'Italia, sono stati riportati due scenari possibili sulla ripresa economica del nostro paese. Il primo, quello meno pessimistico, verte ad analizzare le principali cause che hanno contribuito ad una discesa del 9% del PIL italiano. Il secondo, invece, effettua delle ipotesi molto generali che permettono di capire i fattori per i quali il PIL nel 2020 possa scendere ulteriori 4 punti rispetto allo scenario precedente.

Successivamente vengono analizzate le conseguenze che lo scoppio della pandemia in Cina ha avuto sul resto del mondo, in particolar modo è stato effettuato un confronto tra Cina, Stati Uniti e Unione Europea, in cui spicca lo stretto legame che c'è tra questi tre paesi, a partire dall'acquisto di materie prime fino ad arrivare alle sedi di fornitura.

Nell'ultima parte del terzo capitolo è stata proposta una supply chain resiliente; sono valutati approcci da seguire per creare una supply chain in grado di resistere e di contrastare eventuali difficoltà economiche e non, dovute a particolari disruption. È stata inoltre proposta una metodologia per stabilire il miglior modello per una valutazione ottimale della curva epidemica e per prevedere dunque l'eccesso della domanda.

CAPITOLO 1

SUPPLY CHAIN

1.1 DEFINIZIONE DI SUPPLY CHAIN

Per *supply chain* si intende l'insieme di tutti gli individui, le organizzazioni, le risorse, le attività e le tecnologie coinvolte nella creazione e nella vendita di un prodotto, a partire dall'acquisto dei materiali dal fornitore, fino alla consegna del prodotto finito all'utente finale. Questo processo, molto articolato e complesso, comincia con le materie prime, continua con la realizzazione del prodotto finito e la sua gestione di magazzino, e termina con la fornitura del prodotto finale al cliente. L'intero iter è diviso in vari step, e in ogni step sono coinvolte diverse figure professionali a cui attribuire diversi compiti.

In altre parole, quando si parla di supply chain ci possiamo riferire a due aspetti: da un lato alle fasi "pratiche" di pianificazione, esecuzione e controllo di tutte le attività legate al flusso di materiali (e informazioni) che si producono da quando viene ricevuto un ordine da parte di un cliente; dall'altro, con questa espressione possiamo indicare l'insieme di elementi che rendono possibile lo svolgimento di tali fasi.

Gli anelli della supply chain sono le singole fasi che compongono la catena di approvvigionamento. È possibile individuare tre grandi fasi principali scomponibili a loro volta in processi minori:

- **Approvvigionamento:** si riferisce al come, dove e quando richiedere le materie prime necessarie per realizzare la produzione.
- **Produzione:** è l'attività di fabbricazione vera e propria in cui si utilizzano le materie prime.

- **Distribuzione:** comprende tutte le operazioni che portano alla consegna di un determinato bene al cliente. È il risultato del lavoro di distributori, magazzini, retailer e piattaforme digitali.

1.2 GESTIONE DELLE SUPPLY CHAIN

La gestione delle supply chain può essere riassunta in tre azioni principali:

1. Gestione dei flussi di informazioni

La gestione dei flussi di informazioni assume un ruolo chiave che obbliga a ripensare modelli, strategie e sistemi. Servono soluzioni in grado di rendere efficienti i processi singolarmente allo scopo di ottenere miglioramenti della performance globali. La raccolta dei dati provenienti da più fonti - Big Data, WMS, Big Data Analytics, sistemi ERP - permette di:

- **Gestire in modo efficiente lo stock a magazzino.** La proliferazione delle SKU¹ rende necessaria l'implementazione di sistemi informatici in grado di trasformare i dati in valore mediante, ad esempio, una mappatura intelligente dei prodotti sulle scaffalature o evitando una rottura di stock.
- **Tracciare le merci.** La tracciabilità dei prodotti è imprescindibile per controllare il flusso delle merci in entrata e in uscita. Sistemi come i codici a barre e tag RFID² permettono di raccogliere e condividere informazioni riguardanti le merci lungo l'intera supply chain.
- **Monitorare i KPI³.** Grazie ai moderni software di gestione del magazzino è possibile monitorare gli indicatori di prestazione della supply chain e i KPI della

¹ SKU (Stock Keeping Unit): è un codice unico che viene assegnato ad un prodotto per identificarlo. Ti aiuta a mantenere controllo del tuo inventario.

² Tag RFID (Radio-Frequency Identification): si intende una tecnologia per l'identificazione e/o memorizzazione automatica di informazioni inerenti a oggetti, animali o persone basata sulla capacità di memorizzazione di dati da parte di particolari etichette elettroniche, chiamate tag.

logistica di magazzino. Dal confronto tra gli indicatori è possibile individuare gli "anelli deboli" da ottimizzare.

2. Standardizzazione dei processi e integrazione con i fornitori

Nelle strategie delle imprese dovrebbe essere incluso un piano per **eliminare le barriere con i fornitori** e stabilire una relazione basata sulla cooperazione a più livelli. Per raggiungere questo obiettivo è necessaria una profonda **standardizzazione e integrazione dei processi**.

3. Automazione dei processi e strategie per una supply chain efficace

L'automazione industriale, da anni presente nelle fabbriche tecnologicamente avanzate, è ora parte integrante dei magazzini, e trova applicazione nei seguenti processi:

- **Gestione delle attività di magazzino:** software e macchine facilitano l'organizzazione delle operazioni di inventario di magazzino. L'ottimizzazione della gestione degli ordini dipende in grande misura dalla presenza in magazzino di dispositivi a supporto delle attività di picking⁴ (picking vocale e *pick-to-light*)
- **Intralogistica e movimentazione automatica dei carichi:** i flussi di materiali in entrata e in uscita guadagnano dinamicità grazie a soluzioni come i magazzini automatici in cui sono presenti trasloelevatori, trasportatori a rulli ecc.
- **Pianificazione e gestione dei trasporti:** grazie ai software è possibile gestire la flotta e coordinare al meglio la fase di distribuzione delle merci. Questi sistemi consentono di pianificare le rotte in base a differenti parametri logistici quali i tempi di consegna o le tecniche di spedizione utilizzate.

³ KPI (Key Performance Indicator): indicatori che riflettono i fattori critici di successo per un'organizzazione, usati per misurare i risultati conseguiti dall'organizzazione medesima.

⁴ Picking: Funzione tipica della gestione logistica di magazzino. Si riferisce al prelievo di colli, prodotti o altro da un'unità più grande (imballaggi, pellet, contenitori...). Comunemente intesa come **operazione di prelievo da scaffale**.

1.3 SUPPLY CHAIN MANAGEMENT

Per capire come tenere un certo ordine in tutte queste attività, si introduce il concetto di supply chain management, ovvero il processo che ha il compito di coordinare ed integrare quelli che sono i flussi di prodotto e finanziari delle aziende, e di supervisionare i materiali e le informazioni che si spostano dal fornitore al produttore, dal rivenditore al consumatore.

Le attività che definiscono il supply chain management sono nove:

1. Marketing;
2. Rapporti con i fornitori;
3. Approvvigionamenti;
4. Gestione e stoccaggio delle scorte materie prime;
5. Produzione;
6. Gestione e stoccaggio delle scorte di prodotti finiti;
7. Gestione degli ordini di acquisto;
8. Gestione delle consegne;
9. Logistica di ritorno.



1.4 DISRUPTION

Le filiere produttive si sono estese in ogni parte del mondo, vanno alla ricerca di fornitori “lontani” per la possibilità di ridurre i costi diretti di produzione. Tuttavia, però, questo allargamento della rete produttiva ha creato una specie di dispersione geografica dei vari settori della supply chain per cui molte aziende ogni giorno si trovano ad affrontare molti problemi, legati alla fluttuazione dei tassi di cambio, alle agitazioni politiche e sociali dei diversi paesi, ma anche a causa di disastri naturali per mano dell’uomo e non.

Ecco allora che si arriva alla definizione di *disruption*. Si definiscono disruption tutti quei disturbi o problemi che sono motivo di interruzione di un’attività e/o di un processo.

Queste interruzioni della catena produttiva creano tempi incerti sia per le imprese che per i consumatori; a volte esse possono essere piccole e localizzate e possono interessare solo poche aziende o settori, mentre altre volte se ne risente a livello globale, soprattutto quando ad esempio una regione colpita è fonte di una vasta gamma di forniture.

I motivi principali per cui è possibile verificarsi una disruption sono:

- Pandemia;
- Disastri naturali;
- Fallimenti e ritardi nel trasporto;
- Problemi sul prodotto;
- Fluttuazione dei prezzi;
- Attacchi informatici;

Per quanto riguarda disruption dovute a problemi sul prodotto, diciamo che prodotti che hanno un difetto o un malfunzionamento, possono provocare un ritardo nella spedizione o nella consegna, per cui è molto importante il controllo della qualità, poiché, appunto, i problemi con i prodotti in qualsiasi fase della catena di approvvigionamento portano inconvenienti e ritardi al prodotto finale. Le fluttuazioni di prezzo invece, possono essere causate da vari fattori come ad esempio la variazione del prezzo delle materie prime oppure

dei fornitori; ciò può spingere l'azienda a cambiare fornitore, aumentare i propri prezzi o assorbire tutti le differenze di costi, costituendo dunque un problema nella realizzazione e nella vendita del prodotto.

1.5 SUPPLY CHAIN RESILIENCE

Un approccio per affrontare le interruzioni è lo sviluppo di sistemi di supply chain resilienti. Tuttavia, questa nozione di resilienza, che è al centro di gran parte del nostro pensiero attuale sul rischio e sulla gestione della catena di approvvigionamento, spesso non è ben definita e soggetta a grande confusione.

Mentre molti consulenti, ricercatori e manager concordano sull'importanza della resilienza della catena di approvvigionamento, c'è meno accordo su cosa sia, come funziona e come e dove investire per mitigare il rischio e riprendersi dalle interruzioni - per modellare e influenzare la resilienza.

La catena di fornitura resiliente richiede due capacità critiche: la capacità di resistenza e la capacità di recupero.

- **La capacità di resistenza** è la capacità di un sistema di ridurre al minimo l'impatto di un'interruzione eludendola completamente o riducendo al minimo il tempo tra l'inizio dell'interruzione e l'inizio del recupero da tale interruzione (contenimento).
- **La capacità di ripristino** è la capacità di un sistema di tornare alla funzionalità una volta che si è verificata un'interruzione. Il processo di ripristino del sistema è caratterizzato da una (si spera breve) fase di stabilizzazione dopo la quale può essere perseguito il ritorno a uno stato di prestazione stazionario. La prestazione finale raggiunta allo stato stazionario può o meno riacquisire i livelli di prestazione originali e dipende da molte interruzioni e fattori della concorrenza.

L'obiettivo di una supply chain resiliente è quello di bilanciare nel migliore dei modi costi ed efficienza operativa con una maggiore resilienza.

Si possono individuare sei strategie principali per riuscire a creare una buona resilienza.

1. *Inventory and capacity buffers*

La *capacity buffers* è il modo più semplice per migliorare la resilienza, sotto forma di impianti sottoutilizzati o inventari in eccesso rispetto ai requisiti delle scorte di sicurezza.

2. *Diversificazione della rete di produzione*

Molte aziende, a causa di scontri politici come ad esempio la guerra commerciale USA-Cina, hanno iniziato a diversificare le proprie basi di approvvigionamento o produzione.

3. *Multisourcing*

Per creare una strategia *multisourcing*, i leader della supply chain devono conoscere in dettaglio le loro reti di fornitori ed essere in grado di classificare i fornitori non solo in base alla spesa, ma anche in base all'impatto sui ricavi se si verifica un evento dirompente. La diversificazione può essere ottenuta assegnando attività a fornitori aggiuntivi o lavorando con un fornitore esistente, unico o unico, in grado di produrre da più sedi.

4. *Nearshoring*

Oltre al multisourcing, alcune aziende vogliono ridurre la dipendenza geografica nelle loro reti globali e abbreviare i tempi di ciclo per i prodotti finiti. Le catene di approvvigionamento regionali o locali possono essere più costose, perché aggiungono

più attori e complessità all'ecosistema, ma consentono un maggiore controllo sull'inventario e avvicinano il prodotto al consumatore finale.

5. Armonizzazione della piattaforma, del prodotto o dell'impianto

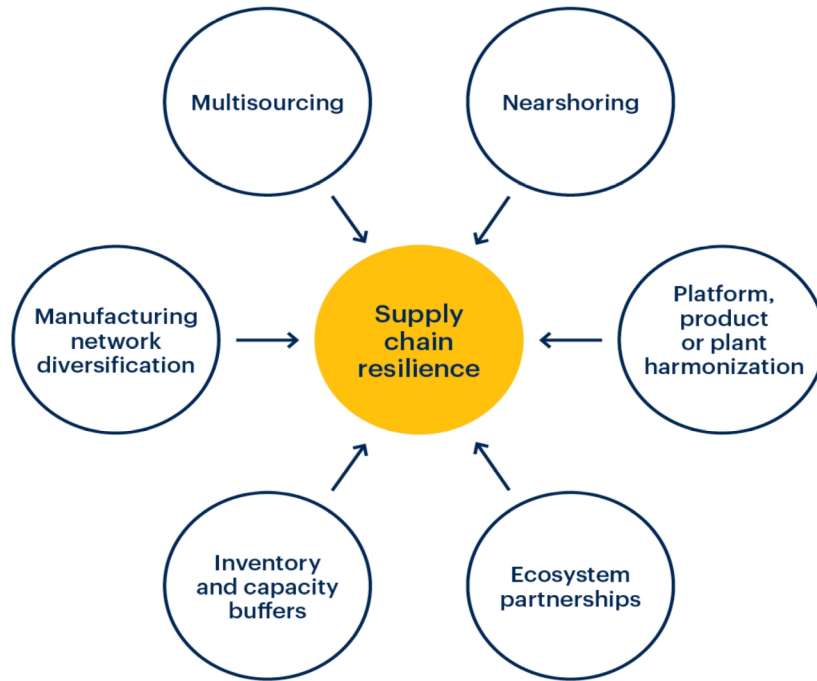
Più la rete è regionalizzata, più la tecnologia dell'impianto deve essere armonizzata per consentire ai prodotti di spostarsi senza problemi attraverso la rete.

La standardizzazione dei componenti su più prodotti, in particolare quelli che non sono visibili o importanti per il cliente, è un'altra forma di armonizzazione. Ciò semplifica le politiche di approvvigionamento e crea opportunità per collocare volumi maggiori tra più fornitori, il che a sua volta migliora la resilienza.

6. Partneship ecosistemiche

La collaborazione con fornitori strategici di materie prime e partner di servizi esterni è fondamentale per garantire una migliore preparazione e resilienza per il futuro.

Six strategies for supply chain resilience



CAPITOLO 2

CASE STUDY

2.1 DISRUPTION DOVUTE A CAUSE NATURALI

I. TSUNAMI SULL'OCEANO INDIANO E CONSEGUENZE IN MALESIA (2004)

Il 26 dicembre 2004, una striscia di terra sotto l'Oceano Indiano si è spostata, causando un forte terremoto e successivamente devastanti eventi di tsunami. Entro cinque minuti dall'esordio dell'evento, tre tremori di magnitudo 8,2, 9,0 e 7,2 si sono verificati lungo il segmento settentrionale della fossa della Sunda,

La rottura iniziale del 26 dicembre ha innescato una serie di onde di tsunami che hanno provocato onde alte fino a 50 m sulle coste occidentali di Sumatra. Il conseguente tsunami nell'Oceano Indiano ha percorso fino a 5.000 km in Somalia, e 8900 km di distanza in Antartide.

I due eventi disastrosi hanno causato danni di enorme entità, infatti 227.898 persone sono state uccise, disperse o presumibilmente morte e circa 1,7 milioni di altre persone in Asia meridionale e Africa orientale sono state sfollate.

In Malesia, i resoconti di testimoni oculari hanno affermato che la prima ondata di tsunami è arrivata al porto di Telaga, nell'isola di Langkawi, 193 minuti dopo il terremoto, e ha viaggiato 120 km a sud verso Tanjung Tokong, Penang entro i successivi 75 minuti.

IMPATTO SULLE STRUTTURE E SULL'AMBIENTE

In termini di vite, lo tsunami che ha colpito la Malesia ha provocato 74 morti, ma numerosi danni sono stati arrecati a barche, case, attrezzature da pesca e beni relativi all'acquacoltura e

ai progetti agricoli. Anche una vasta area di risaie fino a 1 km nell'entroterra del Sungai Bourong è stata distrutta dall'acqua di mare e dai fanghi di accompagnamento.

Secondo l'Autorità per lo sviluppo della pesca della Malesia di Penang, un totale di 41 pontili è stato danneggiato con un valore di oltre 411.000 USD. Anche le piattaforme e le gabbie delle zattere utilizzate dagli acquacoltori di Penang sono state spazzate via da forti onde. Più a nord dell'isola di Langkawi, lo tsunami ha danneggiato le infrastrutture del porto di Telaga insieme a 78 yacht ormeggiati nel porto. Nove yacht sono affondati mentre altri tre sono stati danneggiati irreparabilmente. Il danno infrastrutturale e la distruzione degli yacht hanno causato danni per oltre 3 milioni di dollari. Inoltre, i pescherecci di tutte le aree colpite hanno riportato danni alle attrezzature di bordo.

In tabella sono riportati il numero di edifici, di pontili e di barche danneggiati dalle onde.

Stato	Danneggiato / Distrutta			
	Edifici residenziali	Jettie s	Barche	
			Piccolo (motore fuoribordo)	Grande (motore entro bordo)
Perlis	-	-	178	31
Kedah	900	-	1170	330
Penang	615	41	1343	87
Perak	20	-	254	223
Selangor	-	-	6	4
Totale	1535		2951	675

Nelle zone di acquacoltura interessate di Penang, invece, i cambiamenti nelle condizioni delle acque marine e la biologia sotto forma di fioritura di alghe hanno ridotto il contenuto di ossigeno nell'acqua. Questo a sua volta ha ucciso vite acquatiche allevate in colture di gabbie

marine, cultura di acqua salmastra, cultura di acqua dolce, cardi e l'unica cultura di ostriche a Penang.

Il 90% dei pesci allevati nella fattoria di Sungai Udang, principalmente destinato all'esportazione a Singapore, Hong Kong e Taiwan, è morto nel gennaio 2005 a causa di fioriture di alghe a causa di intasamenti acuti delle branchie, soffocamento, lesioni da branchia ed emorragia.

IMPATTO SOCIO ECONOMICO

L'impatto socioeconomico più comune di una catastrofe si manifesta sotto forma di danni e perdite attribuiti ai mezzi di sussistenza di coloro che vi sono esposti, in particolare i gruppi vulnerabili a basso reddito. A causa di danni all'ambiente e alle proprietà, oltre ad essere evacuati dalla propria abitazione, i locali hanno subito perdite di reddito, in particolare quelle nel settore agricolo, dell'acquacoltura e della pesca. A nord di Perlis, i pescatori costieri hanno riportato un calo significativo degli sbarchi di pesce, dove le loro catture giornaliere erano la metà di quello che era prima dello tsunami.

Il dipartimento della pesca di Penang ha stimato che poco più di una settimana dopo il disastro, circa l'80% dei pescatori di Penang ha ripreso la propria routine lavorativa mentre gli altri non sono stati in grado di farlo, a causa di barche e attrezzature gravemente danneggiate. Tuttavia, la popolazione di pescatori di Balik Pulau è stata colpita più gravemente, poiché solo il 17% è stato in grado di tornare al mare. Nel frattempo, a Kedah, la percentuale di attrezzi da pesca operanti nel gennaio 2005 variava tra il 4% e il 35% dei numeri che operano nel dicembre 2004, il che a sua volta ha portato a un forte calo degli sbarchi di pesce e del loro reddito, tutti attribuiti come impatto negativo dovuto allo tsunami. Anche la comunità di pescatori nel distretto di Perak in Kerian ha subito una perdita stimata di 2,11 milioni di USD.

Oltre ai pescatori, lo tsunami ha coinvolto anche degli agricoltori di acquacoltura a causa dei danni delle onde e delle conseguenze ambientali che ne sono seguite. Il consiglio dell'Autorità per lo sviluppo della pesca della Malesia ha stimato che i pescatori locali hanno subito perdite fino a 7,731 milioni di USD a causa di danni alle imbarcazioni e agli attrezzi da pesca. La

valutazione immediata ha rilevato che 232 acquacoltori in cinque stati hanno perso circa 7,15 milioni di USD a causa di strutture e risorse danneggiate, nonché di operazioni interrotte.

L'interruzione delle attività economiche per le comunità colpite è durata almeno per il mese successivo, poiché le attività di pesca a Penang sono tornate alla normalità solo alla fine di febbraio 2005, quando è stata completata la riparazione di pontili e imbarcazioni danneggiati. Nella sola Penang, le perdite economiche tra gli acquacoltori sono salite a quasi 8 milioni di dollari alla fine di gennaio.

In tabella sono riportati il numero di pescatori e agricoltori registrati e interessati all'acquacoltura.

Stato	Totale pescatori registrati	Numero di pescatori interessati	Numero di agricoltori dell'acquacoltura interessati
Perlis	5464	409	1
Kedah	5473	4100	114
Penang	3025	2486	86
Perak	7166	716	31
Selangor	5868	10	-
Totale	26.996	7721	232

IMPATTO SUL TURISMO

Langkawi e Penang Island fanno molto affidamento sull'industria del turismo dato che sono tra i primi posti per i turisti locali e stranieri nella Malesia occidentale. Nell'isola di Langkawi, si è verificato un notevole calo del numero di turisti nel 2005, rispetto al 2004 o 2006. Nel corso dell'anno è stato osservato un numero inferiore di visitatori, fino al 38% in meno nel gennaio 2005.

Immediatamente dopo lo tsunami, la maggior parte dei visitatori ha annullato le prenotazioni di camere d'albergo sull'isola per paura dei successivi eventi di tsunami, portando alcuni hotel a operare solo al 30% della capacità invece di occupare quasi la massima occupazione registrata prima del disastro

Le stesse tendenze sono state osservate a Penang, dove si è registrato un costante declino del numero di visitatori in entrata e una cancellazione di massa delle camere d'albergo che ha comportato una perdita approssimativa di 1,76 milioni di USD tra gli operatori alberghieri delle spiagge e delle città. Inoltre, anche le agenzie di tour sono state colpite poiché hanno subito perdite di reddito fino al 15%, causando il trasferimento temporaneo di attività in altri stati della Malesia occidentale.

II. PORTO DI KOBE DOPO IL TERREMOTO IN GIAPPONE (2005)

Il 17 gennaio 1995, un devastante terremoto ha colpito la regione Hanshin del Giappone occidentale. Anche se è stato un terremoto moderato in termini di grandezza (magnitudo 6,9), ha causato una cifra stimata di 10.000 miliardi di yen nei danni e un costo di più di 6000 vite. Gran parte della perdita è avvenuta a Kobe, una città portuale di 1,5 milioni di persone situata a circa 25 km a ovest di Osaka. Una delle più gravi conseguenze di questo terremoto è stata la distruzione del porto di Kobe.

Prima del disastro, Kobe si era classificata al sesto posto tra i porti container di tutto il mondo in termini di capacità di carico annuale calcolata in unità equivalente a venti piedi.

Nel 1994, il porto di Kobe ha gestito 171 milioni di tonnellate di merci, di cui 55 milioni di tonnellate di commercio estero e 116 milioni di tonnellate di commercio interno. Circa 42 milioni di tonnellate di commercio estero sono state containerizzate. I carichi di trasbordo di container sono stati pari a 6 milioni di tonnellate o l'equivalente del 27% delle importazioni in container. Kobe era stato un importante centro di collegamento per gli scambi commerciali tra Cina e Stati Uniti / Canada, nonché tra Corea e Stati Uniti / Canada. Quasi il 70% delle merci trasbordate a Kobe scorreva lungo queste rotte prima del disastro.

Si stima che circa il 39% del prodotto industriale lordo di Kobe City e il 17% della sua occupazione siano correlati al porto.

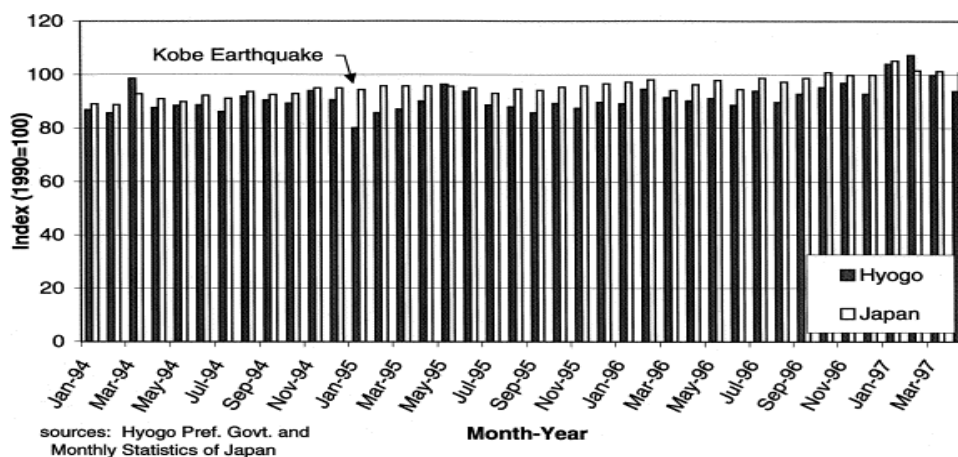
CONSEGUENZE DIRETTE

Il Ministero dei trasporti giapponese ha stimato che la distruzione dei porti costava 30 miliardi di yen al mese, l'equivalente della perdita di reddito per 40.000 persone nelle industrie portuali, manifatturiere, all'ingrosso e al dettaglio. Una ulteriore perdita di 20 miliardi di yen, o diminuzione del valore aggiunto, è stata stimata per marzo 1995 a causa dei maggiori costi di trasporto per le imprese a seguito di interruzioni sismiche. Il costo totale da marzo a dicembre 1995 è stato stimato in 400 miliardi di yen.

Il porto ha subito un grave guasto a terra durante il terremoto, tra cui la liquefazione e lo spostamento laterale, che ha danneggiato tutti i suoi posti barca e quasi tutti i suoi posti barca non container. Le gru a cavalletto, i magazzini, tutti i ponti verso Rokko e le Isole Port e le linee di servizio trasportate da questi ponti hanno subito tutti gravi danni. Durante il periodo di riparazione, il traffico che sarebbe passato attraverso Kobe veniva dirottato verso altri porti. Dei 186 ormeggi di movimentazione merci del porto, solo 9 erano funzionali dopo il terremoto. Tutti e 35 i posti barca sono stati danneggiati. Quasi tutte le gru a cavalletto utilizzate per caricare e/o scaricare container hanno subito danni strutturali.

La perdita di traffico del porto di Kobe può essere attribuita al calo della produzione e del commercio nella regione di Kobe a causa del danno da terremoto.

La figura mostra un indice di produzione mensile pre e post terremoto per la prefettura di Hyogo, alla quale appartengono Kobe City e la stragrande maggioranza della regione danneggiata dal sisma.



RIPRISTINO POST TERREMOTO

Il restauro è stato completato nel marzo 1997, poco più di due anni dopo il terremoto.

I servizi di linea (rotte di navi regolarmente programmate) sono stati ripristinati molto più rapidamente rispetto alle strutture fisiche. Un anno dopo il disastro, ad esempio, l'86% dei servizi di linea (numero 180 prima del terremoto) era stato ripristinato, nonostante fosse utilizzabile solo il 34% degli ormeggi per container.

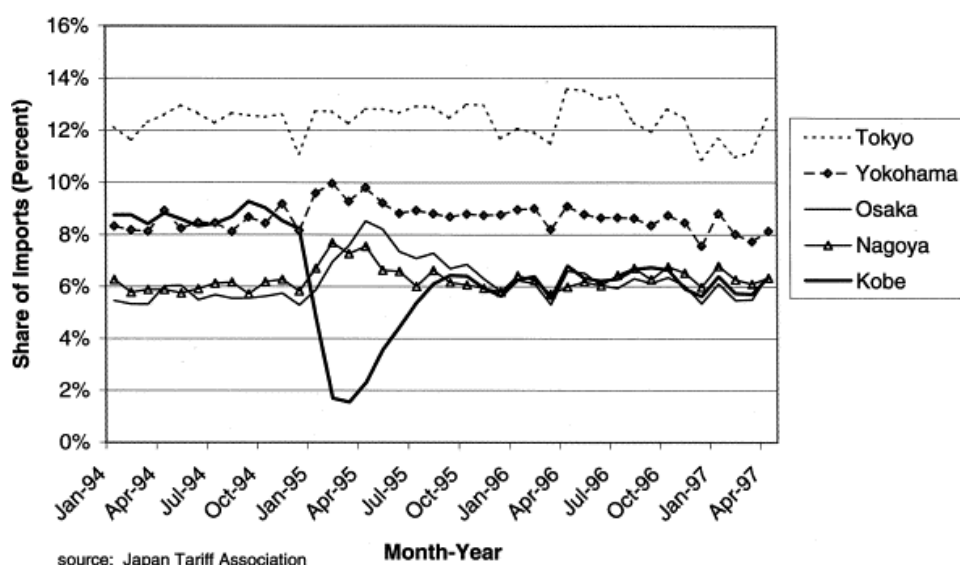
Tuttavia, durante questo periodo, il ripristino del carico container (in termini di tonnellate di merci) è rimasto indietro rispetto a quello del servizio di linea. Dopo un rapido restauro nel primo anno, il volume totale dei container trasportati si è stabilizzato a circa il 70–80% dei livelli pre-terremoto. Anche il livello di merci trasbordate è rimasto indietro. Nonostante abbia raggiunto temporaneamente i livelli del 1994 a gennaio e febbraio 1996, il volume delle merci trasbordate si è stabilizzato nei mesi successivi a solo il 60% circa dei livelli pre-catastrofe. Le esportazioni e le importazioni di container (non mostrate nella figura) si sono stabilizzate rispettivamente a circa il 70% e l'80%.

Dopo il disastro, il traffico portuale sembra essersi stabilizzato a un nuovo livello inferiore. Questo nuovo livello è stato raggiunto, inoltre, circa un anno dopo il terremoto quando il ripristino fisico degli ormeggi dei container aveva raggiunto solo il 30% della capacità pre-terremoto.

CONFRONTO CON ALTRI PORTI GIAPPONESI E MONDIALI

I dati commerciali di importazione ed esportazione vengono utilizzati qui per esplorare la misura in cui Kobe ha perso quote di mercato in altri porti del Giappone.

La figura mostra le quote dei cinque principali porti giapponesi del commercio d'importazione nazionale prima e dopo il terremoto su base mensile.



È evidente che Kobe ha perso quote di mercato rispetto ad altri porti giapponesi. Nel 1994 ha gestito in media l'8,7% delle importazioni giapponesi in termini di valore; nei primi quattro mesi del 1997 questo era sceso al 6%.

Per definire il rapporto del porto di Kobe con altri porti mondiali, si va a valutare il traffico di trasbordo gestito dal porto.

La tabella riassume la variazione del carico di trasbordo di container di Kobe, 1994-1996

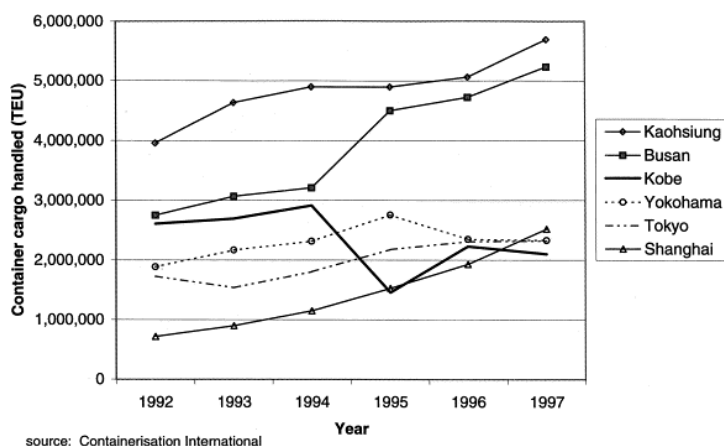
Origine	Destinazione	Trasbordo di Kobe (ton), 1994	% del trasbordo di Kobe, 1994	% Variazione di trasbordo, 1995-1994	% Variazione di trasbordo, 1996-1994
Cina	USA	/			
	Canada	1.611.000	28	-52	-62
Corea del Sud	USA	/			
	Canada	969.000	17	-63	-71
USA Canada	/ Cina	840.000	14	-71	-22

USA / Corea del Canada Sud	590.000	10	-10	-10
Carico di trasbordo totale del porto di Kobe	5.811.000	100	-57	-34

Kobe ha perso circa il 57% delle merci trasbordate nel 1995 (rispetto ai volumi del 1994) e il 34% nel 1996.

Effettuando un rapporto con gli altri porti asiatici, invece, si può notare come i porti che hanno tratto valore dalla distruzione del porto di Kobe sono stati in particolar modo il porto di Busan e Kaohsiung, in quanto, oltre ad offrire costi inferiori e capacità ampliata, hanno anche sviluppato servizi di alimentazione più diretti verso porti più piccoli nella regione.

In figura è riportato il confronto tra il porto di Kobe e i principali porti asiatici.



Il porto di Kobe ha dunque dimostrato che l'attenuazione pre-catastrofe o l'azione preventiva offrono la migliore opzione per affrontare il rischio sismico e che, in un ambiente competitivo, l'interruzione causata da gravi danni può comportare una significativa perdita a breve termine delle entrate e una perdita a lungo termine del traffico e della posizione competitiva.

III. URAGANI KATRINA E RITA (2005)

La stagione degli uragani nell'Atlantico del 2005 è stata la stagione degli uragani più attiva mai registrata con 28 tempeste, 15 delle quali hanno raggiunto lo stato di uragano.

Di questi, cinque sono diventati uragani di categoria 4 e quattro sono diventati uragani di categoria 5. Entrambi gli uragani Katrina e Rita hanno raggiunto lo status di Categoria 5 e hanno fatto sbarcare forti uragani di Categoria 3. Entrambe le tempeste hanno provocato il caos nell'industria petrolifera e del gas nel golfo del Messico che non si era completamente ripreso dall'impatto dell'uragano Ivan dell'anno precedente.

Il golfo del Messico costituisce una delle maggiori fonti di produzione di petrolio e gas degli Stati Uniti (USA). La produzione di energia dalla regione del Golfo rappresenta il 30% della fornitura di petrolio degli Stati Uniti e il 20% del suo gas naturale. L'infrastruttura offshore comprende circa 4000 piattaforme e oltre 50.000 km di condotte. Il danno inflitto dagli uragani Katrina e Rita ha provocato enormi perdite per l'industria petrolifera e del gas e ha avuto ripercussioni economiche che si sono sentite in tutto il mondo. Essi hanno colpito il centro dell'industria petrolchimica americana, chiudendo otto raffinerie, centinaia di piattaforme petrolifere e di produzione e numerose altre strutture industriali.

DANNI ALLE PIATTAFORME

Katrina è approdata lungo la costa della Louisiana-Mississippi il 29 agosto 2005.

Prima dell'uragano, più di 700 piattaforme sono state evacuate sospendendo oltre il 90% della produzione di petrolio e oltre l'83% della produzione di gas.

L'uragano distrusse completamente 44 piattaforme e ne danneggiò gravemente 21.

La differenza tra la distruzione e il danneggiamento delle piattaforme è dovuta alla diversa profondità dell'acqua in cui erano situate.

La tabella infatti riporta il numero di piattaforme distrutte dall'uragano in base alla profondità dell'acqua.

Profondità dell'acqua d (m)	Numero di piattaforme distrutte
$d < 30$	16
$30 < d < 60$	14
$60 < d < 120$	14

L'uragano Rita è entrato nel golfo del Messico come uragano di categoria 3 il 21 settembre dopo aver superato le Florida Keys e ha rapidamente raggiunto lo stato di categoria 5 lo stesso giorno.

L'uragano Rita distrusse 69 piattaforme e 1 impianto e danneggiò gravemente 32 piattaforme e 10 impianti, lasciando alla deriva altri 13 impianti.

Nella tabella seguente sono riportate le piattaforme distrutte per profondità dell'acqua.

Profondità dell'acqua d (m)	Numero di piattaforme distrutte
$d < 30$	30
$30 < d < 60$	27
$60 < d < 120$	11
$d > 640$ ^a	1

In totale, gli uragani Katrina e Rita hanno distrutto 113 piattaforme; principalmente cassonetti a pozzo singolo e alcune unità a più pozzetti. I danni strutturali alle piattaforme includevano il rovesciamento completo delle sezioni, l'inclinazione o la pendenza e nel caso in cui impianti di produzione fossero rimasti intatti, sono state danneggiate strutture di supporto.

DANNI AGLI IMPIANTI DI PERFORAZIONE

L'uragano Katrina ha distrutto quattro impianti di perforazione e ne ha gravemente danneggiati altri nove. Inoltre, nove impianti di perforazione sono stati portati alla deriva.

L'uragano Rita, invece, ha distrutto 83 condotte, di cui 28 con diametro pari o superiore a 0,254 m e ha prodotto 207 incidenti di inquinamento minori di 500 barili di petrolio.

In totale gli uragani hanno distrutto cinque impianti di perforazione e ne hanno gravemente danneggiati altri 19.

In tabella è riportato il numero di unità mobili di perforazione offshore (MODU) messe alla deriva dai principali uragani negli ultimi 15 anni.

Uragano	Numero di MODU
Andrea	3
Lili	1
Ivan	5
Caterina	6
Rita	13

DANNI ALLE CONDOTTE E CONSEGUENZE

Il danno alle tubature è stato principalmente causato da guasti o danni alla piattaforma *host* o ai suoi *riser*, dall'impatto di trascinamento e degli oggetti spostati.

I danni ai gasdotti hanno contribuito notevolmente a ritardare l'avvio della produzione offshore di petrolio e gas. Gli operatori hanno dovuto controllare tutti i loro segmenti di gasdotto per assicurarsi che la pressione si mantenesse prima di poter riavviare le operazioni e immettere i loro prodotti sul mercato, oltre a dover riparare le rispettive piattaforme.

Tuttavia, anche quando l'industria offshore era pronta a partire, la devastazione causata dagli uragani Katrina e Rita nell'industria onshore ha comportato che, in alcuni casi, la produzione offshore non poteva essere portata in linea fino a quando l'infrastruttura onshore non era operativa.

Gli uragani Katrina e Rita, insieme gli uragani più devastanti e costosi nella storia degli Stati Uniti, hanno provocato quasi dieci volte le perdite causate dall'uragano Ivan l'anno precedente.

L'uragano Ivan aveva risparmiato l'industria petrolifera e del gas a terra. Tuttavia, Katrina e Rita hanno causato ingenti danni sia all'industria onshore che offshore, indicando una fragile infrastruttura non solo causata dalla perdita di produzione, ma anche dalla mancanza di opzioni disponibili per consegnare la produzione ai mercati.

L'industria offshore non ha subito alcuna perdita di vite umane e gli impatti ambientali sono stati considerati modesti in considerazione dell'elevato livello di danni alle infrastrutture. Ciononostante, gli uragani hanno provocato evacuazioni senza precedenti e prolungate, nonché l'arresto senza precedenti della produzione offshore che ha influito sulla fornitura interna di petrolio e gas negli Stati Uniti; per non parlare dell'aumento dei prezzi del petrolio che ha avuto ripercussioni economiche in tutto il mondo.

IV. STAGIONI DEI TIFONI: PORTI IN CINA (2007-2017)

La catena di approvvigionamento marittima, che muove il 90% del volume globale delle merci, è soggetta a un'ampia gamma di rischi. I porti, come interfacce tra mare e terra e nodi all'interno della rete di trasporto marittimo, sono esposti a rischi sia naturali che umani.

Le operazioni portuali possono essere influenzate dall'impatto dei tifoni in molti modi. In primo luogo, le operazioni e le prestazioni dei porti possono essere gravemente compromesse, inclusi ritardi nelle spedizioni, cancellazioni, deviazioni, congestione dei porti e persino perdita della piattaforma di servizio. Il processo di attracco e le prestazioni della gru possono essere considerevolmente influenzate dal vento indotto dal tifone, e l'ancoraggio del carico durante il carico e lo scarico può essere influenzato principalmente dalla pioggia e dalle

tempeste. In secondo luogo, i danni strutturali e fisici nelle aree portuali riconducibili all'avvento dei tifoni, comprendono, a titolo esemplificativo, gru deragliate o collassate, tetti di magazzini danneggiati e camion portacontainer rovesciati.

FATTORI CHE DETERMINANO UNA PERDITA ECONOMICA DEL PORTO

Per fare un'attenta analisi sull'impatto che i tifoni hanno sull'economia portuale, viene introdotto un modello eolico per stimare il numero di giorni di perturbazione del porto; successivamente viene utilizzato un metodo di stima per calcolare il *throughput* giornaliero del porto e infine viene proposto un quadro di valutazione delle perdite economiche.

La stima dei giorni di perturbazione del porto causati da catastrofi causate dal tifone è fondamentale per la stima delle perdite economiche. In pratica, la maggior parte dei gestori di porti decide se un porto deve smettere di funzionare in base alla velocità del vento osservata quando è previsto un evento di vento estremo. La scala Beaufort standard viene utilizzata per misurare l'intensità degli eventi del vento; quando un porto osserva un valore della scala del vento pari o superiore a 38 km/h, il porto dovrebbe immediatamente interrompere le operazioni per le successive 24 ore. È importante inoltre conoscere la capacità di carico.

In base alla conoscenza dei giorni di perturbazione dei porti e dell'analisi di produttività, è possibile stimare la perdita economica del porto.

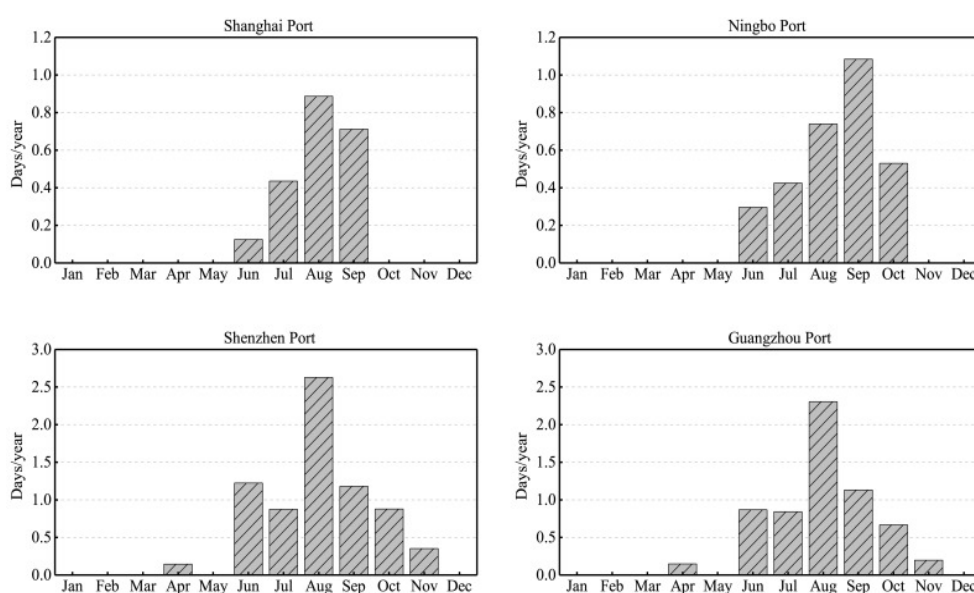
Esistono quattro tipi di perdite: perdita di reputazione, perdita ai caricatori, perdita ai vettori, e perdita al porto. La frequenza delle catastrofi naturali in un determinato porto potrebbe avere un'influenza diretta sui proprietari di merci, e quindi diventare meno attraente. Quando i porti sono interrotti dai tifoni, gli spedizionieri subiscono perdite legate al valore monetario e all'inventario. Per quanto riguarda i vettori e il porto, le perdite sono dovute alle mancate entrate del porto e alle tariffe di trasporto da parte dei vettori.

ANALISI DI QUATTRO PORTI IN CINA

Quattro porti in Cina sono stati selezionati per il caso studio dei tifoni nei giorni di interruzione dei porti, tra cui il porto di Shanghai, il porto di Ningbo, il porto di Shenzhen e il porto di Guangzhou. Ci sono stati in totale 298 tifoni storici dal 2007 al 2017 che si sono

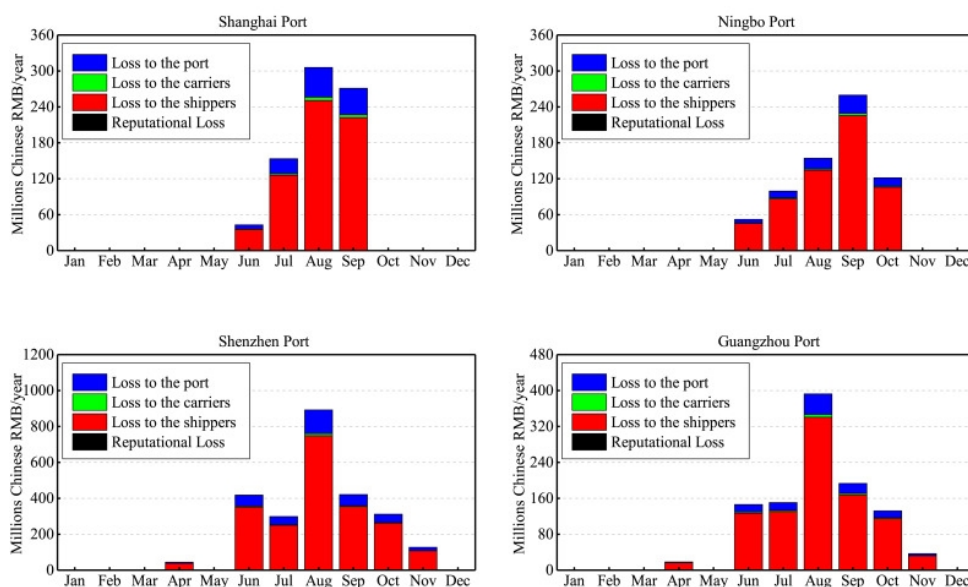
verificati nel Pacifico nord-occidentale, in particolare 13 su 20 tifoni hanno causato danni ai porti a Shanghai, 17 su 23 tifoni hanno causato danni ai porti a Ningbo, 36 su 42 tifoni hanno causato danni ai porti a Shenzhen e 32 su 38 tifoni hanno causato danni ai porti a Guangzhou. Secondo il recente rapporto annuale sui porti, il volume complessivo delle merci trasportate nei quattro porti selezionati è di 110 milioni di unità equivalenti a venti piedi (TEU) all'anno.

In figura sono mostrati i giorni calcolati di interruzione dei quattro porti selezionati.



Dunque, sulla base delle considerazioni fatte sui fattori introdotti in precedenza, è possibile, una volta individuati i giorni di interruzione del porto a causa delle catastrofi del vento indotte dal tifone per i porti di Shanghai, Ningbo, Shenzhen e Guangzhou, calcolare le relative perdite economiche.

La figura mostra le perdite economiche medie in diversi mesi in ciascun porto dal 2007 al 2017.



Le perdite economiche sono generalmente concentrate a metà anno, principalmente perché la maggior parte dei tifoni si verificano in estate. Tuttavia, ci sono ancora alcune lievi differenze tra i porti. Per il porto di Ningbo, la perdita media più alta è a settembre (0,26 miliardi di RMB). Per il resto dei porti, la perdita economica media più elevata si è verificata in agosto (Shanghai: 0,31 miliardi di RMB; Shenzhen: 0,89 miliardi di RMB; Guangzhou: 0,39 miliardi di RMB).

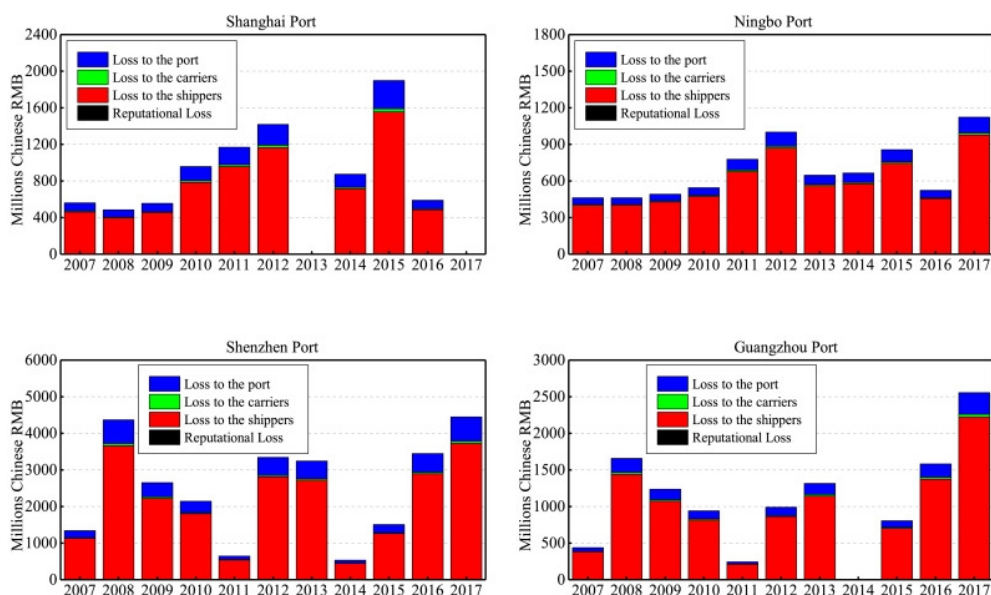
La perdita per gli spedizionieri è la maggiore, infatti il porto di Shanghai ha perso circa l'81,87%, quello di Ningbo ha perso l'86,96%, il porto di Shenzhen l'83,87% e infine quello di Guangzhou l'86,70%.

La perdita di reputazione invece ha subito la minore variazione di quota, infatti i porti di Shanghai e Shenzhen hanno perso lo 0,07% mentre quelli di Ningbo e Guangzhou hanno perso lo 0,08%.

Confrontando le perdite economiche di Shenzhen e Guangzhou, possiamo vedere che sebbene entrambi i porti abbiano tempi di interruzione simili, Shenzhen ha una perdita molto più elevata, principalmente perché la capacità del porto di Shenzhen è molto più grande di quella

di Guangzhou. Inoltre, sebbene Shanghai abbia un rendimento molto maggiore, la perdita economica non è molto più grande di quella di Shenzhen.

Una correlazione tra le perdite dei vari porti può essere riassunta nella figura seguente.



Questo tipo di studio ha mostrato che il modello eolico è uno strumento favorevole per ottenere l'input cruciale del modello di perdita economica quando mancano i dati storici; ha inoltre evidenziato che sia il tempo di perturbazione sia il throughput svolgono un ruolo significativo nelle stime delle perdite economiche.

V. TERREMOTO L'AQUILA (6 APRILE 2009)

Il nome si riferisce principalmente alla scossa principale, verificatasi il 6 aprile 2009 alle ore 3:32, che ha avuto una magnitudo momento (M_w) pari a 6,3 (5,8 o 5,9 sulla scala della magnitudo locale), con epicentro nella zona compresa tra le frazioni di Roio Colle, Genzano di Sassa e Collesalvatore (località *Colle Miruci* a Roio), interessando in misura variabile buona parte dell'Italia centrale. A evento concluso, il bilancio definitivo è di 309 vittime, oltre 1.600 feriti e oltre 10 miliardi di euro di danni stimati.

Il danno economico più rilevante causato dal terremoto è quello imputabile alla chiusura di molte micro-attività imprenditoriali presenti nel perimetro più tipicamente urbano del territorio colpito dal sisma, mentre le imprese a carattere industriale, soprattutto di più grande dimensione, non sembrerebbero aver subito danni tali da comportare una completa cessazione dell'attività, ma al più interruzioni di carattere temporaneo.

Secondo alcune stime effettuate dalla Confesercenti, all'interno dell'area urbana de L'Aquila si contavano circa 2000 imprese commerciali e del piccolo artigianato che sono state costrette ad interrompere la propria attività, di cui circa 1500 localizzate nel solo capoluogo. Circa il 90% di queste imprese si ritiene abbia subito danni tali da comportare la chiusura definitiva dell'attività o comunque un lungo periodo di inattività. Dal punto di vista occupazionale, i posti di lavoro che sarebbero andati perduti, ammontano ad oltre 3000 unità. Nel centro storico de L'Aquila e nei comuni limitrofi non c'erano soltanto attività commerciali ed artigianali, tra le altre attività di servizio, particolare rilevanza assumevano soprattutto gli studi professionali (avvocati, commercialisti, ingegneri ecc.) che si stima fossero più di 1000.

La spesa per la ricostruzione della città e delle sue attività dopo il sisma ha generato effetti positivi non soltanto per il settore delle costruzioni che ha dato vita ad un impiego di 11.130 unità di lavoro, ma anche per altri settori di attività economica come ad esempio: attività professionali, per cui c'è stata un'occupazione aggiuntiva di circa 1.200 unità di lavoro annue; attività di trasporto che, beneficiando di una domanda molto consistente, avrebbero dovuto incrementare i livelli occupazionali di circa 500 unità di lavoro l'anno; attività legate al comparto di minerali metalliferi e non, che, sempre secondo stime, avrebbero dovuto registrare un impatto quantificabile in media annua di oltre 1200 unità di lavoro annue.

VI. TERREMOTO DI HAITI (2010)

Haiti è un paese in cui nel corso degli anni si sono verificate molte situazioni che hanno scaturito problemi a livello nazionale e che hanno portato ad un inevitabile impoverimento della popolazione tutta.

In particolar modo il 2010 è stato l'anno in cui si è verificato un terremoto di magnitudo 7,0 localizzato a circa 25 chilometri in direzione sud-ovest della città di Port-au-Prince che ha causato circa 220.000 vittime e 3 milioni di sfollati.

Le ripercussioni economiche sono state disastrose: si parla di circa 105 mila abitazioni completamente distrutte e oltre 208 mila danneggiate, oltre 1.300 istituti scolastici, oltre 50 ospedali e centri sanitari crollati o danneggiati. Anche il porto e l'aeroporto del paese non sono utilizzabili a causa dei danni riportati.

La maggior parte dei danni ha colpito il settore privato: 5.722 miliardi di dollari, ossia il 70% del totale, mentre le perdite riguardanti il settore pubblico ammontano a 2.081 miliardi, circa il 30%. Le perdite per il settore abitativo sono stimate a 739 milioni di dollari, e includono i costi dei ripari provvisori forniti agli sfollati, ed il valore delle perdite da affitti. Gli altri settori, in ordine discendente di importanza rispetto all'impatto subito, sono il commercio (danni e perdite di 639 milioni di dollari, 8% del totale), trasporti ed edifici pubblici (595 milioni ciascuno), educazione e sanità (con una media del 6% del totale).

Il principale settore di sviluppo di Haiti è l'agricoltura che rappresenta un quarto del PIL del paese.

Tuttavia, l'agricoltura è soggetta ad un declino costante, a causa della diminuzione dei terreni agricoli disponibili, dell'erosione del terreno e di un investimento insufficiente in sistemi di irrigazione, di stoccaggio e di trasporto. Il settore è infatti regredito del 4%. Negli ultimi anni, le colture di sfruttamento tradizionali, come il caffè, l'agave, lo zucchero e il cacao, nonostante fossero i principali prodotti di esportazione, sono stati sostituiti da coltivazioni alimentari di sussistenza, quali il riso, il mais, il sorgo ed i legumi. Tutto questo perché il terremoto ha causato un alto livello di povertà e di scarsa igiene con importanti ripercussioni sulla salute e sul modo di vivere delle persone, con spostamenti dalle città alle aree rurali e dunque un sovraffollamento delle zone agricole.

VII. DISASTRO NUCLEARE DI FUKUSHIMA DI DAI-ICHI (11 MARZO 2011)

L'11 Marzo 2011 in Giappone ci fu un terremoto violentissimo di magnitudo presunta tra 8,9 e 9. I giorni seguenti è stato un susseguirsi continuo di scosse le quali generato uno tsunami con onde alte oltre 15 metri che hanno colpito la costa del Giappone. Quando queste onde si

abbatterono sulla centrale nucleare di Fukushima, distrussero i generatori di emergenza che avrebbero fornito energia per controllare e far funzionare le pompe necessarie per il raffreddamento dei reattori. Il raffreddamento insufficiente ha portato a tre crisi nucleari, esplosioni d'aria e di idrogeno con conseguente rilascio di materiale radioattivo.

Questo avvenimento ha causato l'evacuazione di 100.000 persone dalle loro case; quando 11 dei 50 reattori nucleari giapponesi hanno chiuso immediatamente dopo il terremoto, la capacità di produrre elettricità è stata ridotta di circa il 40%.

Un settore in cui ha avuto importanti ripercussioni è quello automobilistico, infatti questo disastro nucleare fu uno shock impreveduto per tutte le case automobilistiche mondiali perché le catene di approvvigionamento dipendevano da un singolo produttore di componenti di elettronica. L'estrema vicinanza dei suoi stabilimenti alla centrale nucleare ne ha comportato la chiusura, portando ad un taglio del 40% della fornitura globale di microcontrollori, un tipo di chip personalizzato nelle automobili, portando ad una interruzione della produzione di automobili in tutto il mondo.

Inoltre, i principali porti aerei e marittimi chiusero, incidendo così sulla fornitura globale di attrezzature e materiali per semiconduttori per l'elettronica di consumo, così come le parti acquistate in Giappone per le ali, il carrello di atterraggio ed altri importanti sistemi come ad esempio per la realizzazione del Boeing 787 Dreamliner.

Per le disruption che non dipendono da calamità naturali, possiamo individuare come detto precedentemente, quelle legate a problemi di prodotto e fluttuazioni del prezzo; per le prime si può dire che un prodotti che hanno un difetto o un malfunzionamento, possono provocare un ritardo nella spedizione o nella consegna, per cui è molto importante il controllo della qualità, poiché, appunto, i problemi con i prodotti in qualsiasi fase della catena di approvvigionamento portano inconvenienti e ritardi al prodotto finale. Le fluttuazioni di prezzo invece, possono essere causate da vari fattori come ad esempio la variazione del prezzo delle materie prime oppure dei fornitori; ciò può spingere l'azienda a cambiare fornitore, aumentare i propri prezzi o assorbire tutti le differenze di costi, costituendo dunque un problema nella realizzazione e nella vendita del prodotto.

Le reti di supply chain stanno diventando sempre più complesse e gli attori e processi coinvolti sono crescentemente integrati tra loro. Tutto ciò può essere causa di rallentamenti o

di interruzioni di tutta la filiera produttiva; con una efficace gestione della catena di produzione, attraverso una valutazione accurata di tutti i componenti critici della catena di approvvigionamento, attraverso una stima dell'inventario disponibile, o ad una valutazione del comportamento degli acquirenti e dei clienti, le aziende saranno in grado di adattarsi a situazioni sempre più spiacevoli e complesse che costituiscono le disruption.

2.2 DISRUPTION CAUSATE DALL'UOMO

I. DISASTRO NUCLEARE DI CHERNOBYL (26 aprile 1986)

Nel corso di un test definito "di sicurezza", il personale di controllo del reattore si sarebbe reso responsabile della violazione di svariate norme di sicurezza, portando a un brusco e incontrollato aumento della potenza (e quindi della temperatura) del nocciolo del reattore n. 4 della centrale: si determinò la scissione dell'acqua di refrigerazione in idrogeno e ossigeno a così elevate pressioni da provocare la rottura delle tubazioni del sistema di raffreddamento del reattore. Il contatto dell'idrogeno e della grafite incandescente delle barre di controllo con l'aria, a sua volta, innescò una fortissima esplosione, che provocò lo scoperciamento del reattore e di conseguenza causò un vasto incendio. Una nuvola di materiale radioattivo fuoriuscì dal reattore e ricadde su vaste aree intorno alla centrale, contaminandole pesantemente.

Secondo delle stime effettuate negli anni '90, i costi di questo disastro ammontano a centinaia di miliardi di dollari. Questi costi coprono sia le spese legate al ripristino e all'attenuazione degli effetti, sia le spese indirette legate all'interdizione di utilizzo dei terreni agricoli e foreste e la chiusura d'impianti agricoli ed industriali. L'agricoltura è stato il settore più colpito, 784.320 ettari di terreno sono stati esclusi dalla produzione agricola, ma misure correttive hanno permesso di produrre alimenti "puliti" in numerose regioni, ma hanno causato un aumento dei costi imputabile all'uso di concimi, di additivi e di procedure speciali di coltivazione. Allo stesso modo laddove l'agricoltura e l'allevamento sono senza rischio, la

connotazione negativa che riveste il nome di Chernobyl ha posto dei problemi di marketing ed ha causato una caduta dei redditi, un abbassamento di produzione e la chiusura di impianti. Tutto questo ha portato ad una accresciuta povertà e disoccupazione, le quali hanno causato l'allontanamento di molti lavoratori giovani e imprenditori qualificati.

II. ATTENTATI DELL'11 SETTEMBRE 2011

L'11 settembre 2001, invece, è la data riconducibile all'attentato negli Stati Uniti: quattro aerei decollati da differenti aeroporti della costa orientale degli Stati Uniti vengono dirottati da 19 membri dell'organizzazione terroristica al-Qaida e fatti schiantare, con un attacco suicida, contro simboli economici e politici del Paese: le Torri gemelle del World Trade Center di New York, il Pentagono a Washington. Solo il quarto aereo, grazie all'intervento dei passeggeri, precipita prima di raggiungere il proprio bersaglio, probabilmente il palazzo del Congresso. Il bilancio finale è di quasi 3mila morti tra civili, forze dell'ordine, pompieri e i dirottatori stessi.

La maggior parte degli studiosi concorda sul fatto che l'attacco terroristico a quello che Al Qaeda considerava il simbolo del capitalismo americano, il Trade Center, abbia influito in profondità nel sistema capitalistico globale. Un rapporto di una commissione del Senato ha valutato poi in circa 400 miliardi le spese sostenute dal governo federale per evitare il temuto ripetersi dell'11 settembre. A ciò si aggiungono 40 miliardi pagati soltanto per aumentare la sicurezza negli aeroporti. A New York si contarono circa 430 000 posti di lavoro e 2,8 miliardi di dollari di stipendi persi nei tre mesi seguenti agli attacchi, con conseguenze inevitabili sull'export della città. Le imprese hanno dovuto fare i conti con la necessità di aggiornare i loro sistemi di sicurezza che significava altri costi.

Dal punto di vista del trasporto aereo di merci e persone, gli Stati Uniti hanno avuto conseguenze disastrose a causa della chiusura di tutti gli aeroporti. Infatti, la American Airlines e la United Airlines (le due compagnie colpite e dirottate dagli attentatori) hanno bruciato più o meno il 40% ciascuna in Borsa in quanto hanno dovuto rimborsare i biglietti ai

passaggeri rimasti a terra dopo il blocco totale dei voli; anche il turismo, dunque, ha subito una flessione negativa dovuta all'attentato.

Gli attacchi ebbero un grosso impatto anche sulle piccole imprese di Lower Manhattan, poste nelle vicinanze del World Trade Center; circa 18 000 di queste imprese furono distrutte o trasferite dopo gli attacchi. L'agenzia federale che gestisce i fondi per le piccole imprese (la Small Business Administration) fornì dei prestiti, mentre il governo federale diede assistenza alle piccole imprese danneggiate dagli attacchi tramite il *Community Development Block Grants* e l'*Economic Injury Disaster Loans*. Quasi tre milioni di metri quadri di uffici a Lower Manhattan furono danneggiati o distrutti.

III. ATTENTATI DI PARIGI (2015)

La sera del 13 Novembre 2015, gli attacchi di matrice islamica si sono concentrati nel I, X, XI arrondissement di Parigi e allo Stade de France, a Saint-Denis; gli attentati sono stati compiuti da almeno dieci persone fra uomini e donne, responsabili di tre esplosioni nei pressi dello stadio e di sei sparatorie in diversi luoghi pubblici della capitale francese, tra cui la più sanguinosa è avvenuta presso il teatro Bataclan, dove sono rimaste uccise 90 persone.

Il contraccolpo è immediato in settori come trasporto aereo, ristorazione e turismo. Negli alberghi, il tasso d'occupazione è calato del 20% nel primo weekend e i ricavi per camera ancora di più.

Per livello, composizione e modalità dei consumi interni ci sono state conseguenze nel breve periodo, Printemps e Galeries Lafayette, ad esempio, hanno perso rispettivamente il 30% e il 50% di visitatori nella settimana dopo il 13 novembre, in quanto i consumatori si sono orientati nell'acquisto di prodotti nei negozi vicino casa a scapito dei centri commerciali.

Nel caso della ristorazione già nei primi giorni si è osservato un calo delle presenze nei bistrot, mentre in compenso è aumentato il ricorso ai servizi a domicilio.

Anche per quanto riguarda il servizio dei trasporti ci sono state ripercussioni, infatti si sono ridotti del 10% i transiti sulla metropolitana, ma è aumentato il traffico automobilistico, ad

esempio il 17 novembre c'erano 530 chilometri di rallentamenti intorno a Parigi rispetto ai 240 chilometri di un normale martedì.

Il mercato immobiliare, per quanto riguarda la clientela straniera che rappresenta circa l'8% delle transazioni, ha subito un netto calo nei mesi successivi alla sera del 13 novembre 2015.

IV. CROLLO DEL PONTE DI GENOVA (14 AGOSTO 2018)

Il viadotto Polcevera (noto anche come ponte Morandi o ponte delle Condotte) è stato un ponte autostradale che scalcava il torrente Polcevera e i quartieri di Sampierdarena e Cornigliano, nella città di Genova.

È stato chiuso al traffico il 14 agosto 2018, a seguito del crollo parziale della struttura, che ha provocato 43 morti e 566 sfollati. Nel febbraio 2019 se ne è avviata la demolizione, mediante tecniche di smontaggio meccanico. La demolizione è culminata, idealmente e a livello mediatico, nella demolizione con esplosivi dei due piloni strallati superstiti, avvenuta il 28 giugno 2019 e poi terminata (eccetto che per la rimozione delle macerie) con la demolizione dell'ultima pila il 12 agosto 2019.

Da uno studio fatto da Confindustria Genova insieme alla Camera di commercio e università, si evince che a Genova, nella seconda metà del 2018, sicuramente c'è stato un rapporto causa-effetto tra l'impatto del crollo del ponte e il rallentamento dell'economia, anche se l'influenza è stata minore del previsto: le imprese a Novembre 2018 parlavano di 178 milioni di perdita di valore aggiunto nelle attività logistiche e portuali e 54,5 nell'industria, a Gennaio 2019 si è visto che le perdite erano ridotte rispettivamente a 56,6 e 48 milioni.

La frenata principale c'è stata per quanto riguarda l'industria manifatturiera che vede scendere la propria produzione dell'1,2%, il fatturato Italia legato a questo settore scende del 2,2% anche se aumentano gli ordini da parte dell'Italia (2,4%) e quelli esteri (0,9%). Anche la logistica ha subito un rallentamento, ad esempio il fatturato dell'Italia legato ad essa è sceso del 1,4% mentre quello estero dello 0,7%. L'unico dato crescente nel capoluogo ligure è quello legato all'occupazione, con un tasso di crescita dello 0,6%.

Se da un lato questi sono i dati che hanno colpito la città di Genova, altre, più pesanti ripercussioni si sono abbattute sui territori della provincia di Genova, soprattutto dal punto di vista dell'occupazione. Innanzitutto, i danni economici stimati per il territorio provinciale ammontano a 11,7 milioni di euro. Dal punto di vista del lavoro, invece, in provincia i datori di lavoro nel 2018 hanno effettuato 94.974 assunzioni, cioè 1902 in meno rispetto al 2017, mentre la domanda del lavoro ha subito una contrazione pari al 18,9%. Analizzando i motivi di questi dati complessivi, si nota come questa flessione importante della domanda e della manodopera è dovuta all'impossibilità dei lavoratori di accedere ai propri posti di lavoro. L'inutilizzabilità del ponte a causa del crollo, infatti, unito alla mancanza di infrastrutture secondarie per il collegamento della città, ha comportato disagi sulla viabilità sia per i lavoratori ma anche per i fornitori. Il ponte ha portato ad un aumento dei costi per circa 4.000 camion che entrano ed escono dal porto genovese, mentre per i 31.500 veicoli pesanti che attraversano la città il costo aggiuntivo è di 2 milioni di euro giornalieri. Questo evento, dunque, ha prodotto ingenti danni alle persone, all'economia, e alle imprese del territorio genovese e non, portando ad una brusca interruzione delle varie attività produttive.

V. INCENDI IN AUSTRALIA (2019-2020)

Gli incendi in Australia del 2019-2020 sono stati una serie di incendi boschivi che hanno devastato parte della Australia sud-orientale; in particolare gli Stati federati maggiormente colpiti sono stati Victoria e Nuovo Galles del Sud.

La società di consulenza SGS Economics stima che solo Sydney generi all'incirca 1,2 miliardi di dollari al giorno di attività economica, ma la foschia ha causato un'interruzione giornaliera tra 12 e 50 milioni di dollari. In molti infatti hanno smesso temporaneamente di lavorare a causa del deterioramento delle condizioni di salute e della mancanza di servizi di trasporto. Il numero di persone che ha riportato problemi di salute, come malattie respiratorie causati dal fumo, ammonta a circa 5,1 milioni di adulti australiani.

Molti sono coloro che hanno perso il lavoro a causa degli incendi e del fumo. Secondo l'*Australian Bureau of Statistics*, infatti, l'interruzione della forza lavoro sarebbe costata più di

1,3 miliardi nella perdita di produzione economica. Inoltre, le sostanze inquinanti rilasciate da questi incendi potrebbero colpire le aziende agricole a centinaia di miglia di distanza, causando una diminuzione dei raccolti in molte aziende agricole. Essendo l'Australia il secondo più grande esportatore di carne bovina al mondo, con oltre 1 miliardo di animali deceduti in questo incendio, l'impatto sulla catena di approvvigionamento alimentare globale è stato particolarmente rilevante. La capacità dei ranch di produrre prodotti lattiero-caseari, carne, lana e altri sottoprodotti di animali è diminuita in modo significativo.

Anche il settore del turismo ha subito pesanti ripercussioni, infatti circa il 15% della popolazione ha dichiarato di essere stato costretto ad annullare o a modificare i piani di vacanza o di viaggio.

2.3. DISRUPTION CAUSATE DA VIRUS

I. VIRUS SARS-COV (2002-2003)

La malattia, identificata per la prima volta dal medico italiano Carlo Urbani, produsse un'epidemia lungo un arco temporale che andò dal novembre 2002 al luglio 2003, determinando 8096 casi e 774 decessi in 17 paesi.

Dall'inizio degli anni '80, gli investimenti diretti esteri sono fioriti nel Guangdong grazie alla sua vicinanza a Hong Kong, all'abbondanza di manodopera a basso costo, alla sua infrastruttura ragionevolmente solida e alla sua terra economica. Il solo Guangdong ha attratto oltre 17 miliardi di dollari di investimenti esteri diretti nel 2002, quasi un terzo del totale cinese. Il PIL della provincia è cresciuto di oltre il 10 per cento nel 2002, rispetto a circa l'8 per cento per la Cina nel suo insieme. Le esportazioni da questa regione sono cresciute del 42,4 per cento su base annua nel primo trimestre del 2003. Gli effetti di questa pandemia sono stati disastrosi per la Cina e in particolare hanno causato una brusca interruzione dello sviluppo della regione del Guangdong. Infatti, dall'inizio dell'epidemia, le borse asiatiche sono crollate mediamente del 12%. Le compagnie aeree hanno perso 10 miliardi di dollari per

l'effetto Sars, 80 miliardi di dollari sono stati i danni economici immediati stimati dall'Oms, crescita economica zero per la Cina nel secondo semestre 2003 e guai seri per chi compra e produce quasi tutto in Cina: dall'IBM all'Adidas, le maggiori multinazionali globali hanno vietato a manager e dipendenti di recarsi nelle filiali cinesi.

II. VIRUS EBOLA (2014 – 2016)

Il 22 marzo 2014 è confermata la notizia di una epidemia di ebola in Guinea, che ha in brevissimo tempo raggiunto la capitale Conakry; la gravità e l'estensione del contagio ha indotto l'Europa prima e poi gli Stati a intervenire per arginare l'infezione. L'epidemia di Ebola ha continuato a mietere vittime fino al 2016, quando si è conclusa. Le morti sono state 11.325 in dieci paesi, su un totale di 28.652 casi confermati.

Per quanto riguarda i paesi direttamente coinvolti, la catena produttiva ne ha risentito particolarmente in quanto per evitare il contagio, le famiglie sono riuscite più a portare avanti le attività che garantiscono loro un'entrata. Hanno chiuso mercati, negozi, piccole attività artigianali. I contadini hanno smesso di coltivare i campi perché il virus si è diffuso soprattutto nelle aree rurali. Con la parziale chiusura di porti e aeroporti i prezzi sono cresciuti in modo esponenziale. Ma è l'intera economia a risentirne: molti eventi culturali e commerciali nell'Africa occidentale sono stati cancellati. A rimetterci sono stati i settori del trasporto e dell'accoglienza. Anche i bilanci statali sono stati travolti dalla crescita esponenziale delle spese sanitarie. Inoltre, alcune compagnie aeree hanno sospeso i voli da e per la Sierra Leone, altri arrivano vuoti, alcune Ong hanno evacuato il loro personale, gli alberghi sono praticamente vuoti: tutto questo ha provocato anche il licenziamento del personale a causa della mancanza di lavoro.

2.4 DISRUPTION DOVUTE A SITUAZIONI POLITICHE

I. LA GRANDE RECESSIONE (2006 – 2013)

La grande recessione fu una crisi economica mondiale verificatasi tra il 2006 ed il 2013 scoppiata negli Stati Uniti d'America nel 2006 in seguito alla crisi dei *subprime*⁵ e del mercato immobiliare ma che ha gradualmente assunto un carattere globale, spinta da meccanismi finanziari di contagio. Tra i principali fattori della crisi figurano gli alti prezzi delle materie prime (petrolio in primis), una crisi alimentare mondiale, la minaccia di una recessione in tutto il mondo e una crisi creditizia (seguita a quella bancaria) con conseguente crollo di fiducia dei mercati borsistici.

Alla crisi finanziaria scoppiata nell'agosto del 2007 sono seguite una recessione, iniziata nel secondo trimestre del 2008, e una grave crisi industriale (seguita al fallimento di Lehman Brothers il 15 settembre per la crisi dei subprime) scoppiata nell'autunno dello stesso anno - di proporzioni più ampie che nella Grande crisi - con una forte contrazione della produzione.

La bolla immobiliare americana ed il successivo fallimento di Lehman Brothers provocarono ripercussioni economiche a livello mondiale. La produzione industriale in Europa a partire dall'autunno del 2008 calò bruscamente, per ridursi ulteriormente l'anno successivo con una pesante recessione che colpì l'intero mondo occidentale, Il rapido contagio tra le economie del pianeta mise a nudo un'evidente dipendenza dei modelli di sviluppo dal commercio estero. In America Latina la crescita si attestò al 4,6 rispetto al 5,8% del 2007; i paesi più colpiti furono quelli dell'America centrale, esportatori di materie prime.

Anche l'Europa orientale, che pure aveva sperimentati tassi di crescita sostenuti, conobbe grosse difficoltà legate soprattutto alla frenata della domanda della Germania, maggior partner delle economie della zona. Particolarmente colpiti furono i paesi dell'area baltica, penalizzati dal blocco improvviso del credito che aveva eccitato i consumi di famiglie e incentivato gli investimenti.

⁵ Subprime: indicano quei prestiti che, nel contesto finanziario statunitense, vengono concessi ad un soggetto che non può accedere ai tassi di interesse di mercato, in quanto ha avuto problemi pregressi nella sua storia di debitore.

Nel periodo luglio-settembre del 2008, l'insieme delle economie dell'eurozona si contrasse dello 0,2%, mentre nel quarto trimestre si toccò la cifra dell'1,6%. La produzione industriale dell'area euro evidenziò nei mesi conclusivi del 2008 una riduzione del quasi 3%; particolarmente colpita fu la produzione manifatturiera tedesca. Ancor peggio l'Islanda, la cui fragile economia fu messa in crisi dal fallimento quasi contemporaneo delle tre maggiori banche del paese e da una massiccia svalutazione della corona, accompagnata a tassi di disoccupazione e inflazione a due cifre. Dunque, questo arco di tempo rappresentò un periodo di gravi difficoltà per la maggior parte delle economie mondiali, mentre, invece, le economie emergenti come Cina e India in particolare ne risentirono in maniera lieve, con conseguenze di portata minore rispetto a tutti gli altri paesi coinvolti.

II. USCITA DEL REGNO UNITO DALL'UNIONE EUROPEA

A seguito di elezioni generali il parlamento britannico ha ratificato l'accordo di recesso e il Regno Unito ha lasciato l'UE dal 31 Gennaio 2020. Ciò ha dato inizio a un periodo di transizione che si concluderà il 31 dicembre 2020, durante il quale il Regno Unito e l'UE negozieranno le loro relazioni future.

Diverse società con sede in Gran Bretagna, hanno deciso di andarsene dopo l'uscita dall'Europa: è quanto fatto dai Lloyd's di Londra, la storica società assicurativa inglese che, pur mantenendo il suo quartier generale nella City, ha aperto una propria controllata con sede a Bruxelles a cui, già dall'inizio del 2019, fanno capo tutte le attività europee del gruppo. Tra le società che hanno indicato nei problemi relativi alla *Brexit* le cause della loro decisione di trasferire i loro quartier generali in parte o per intero ci sono: Panasonic, Sony, Axa, Nissan, Toyota o Michelin. Questo ha causato una perdita del settore finanziario di circa il 5%. In compenso, il dipartimento per l'uscita dall'Unione Europea creato nel 2016, ha annunciato che, per sbrigare tutte le grane burocratiche legate alla Brexit, sta già occupando oltre 25.000 impiegati in tutto il Paese, e che questo numero è destinato a salire.

Si possono fare soltanto delle stime per quanto riguarda le future conseguenze dell'economia globale. Secondo uno studio della Bertlesmann Stiftung, la Brexit potrebbe costare ai

contribuenti inglesi circa 313 miliardi di euro con il Pil in contrazione del 14% nell'arco di 12 anni.

Prendendo come riferimento altri paesi come la Germania, lo studio infatti mostra che in uno scenario di basso isolamento negli scambi per il Regno Unito, essa brucerebbe 8,7 miliardi di euro di PIL. I settori più colpiti sarebbero quello dell'automotive⁶ con perdite stimate attorno al 2%, il settore dell'elettronica, quello siderurgico e il settore alimentare.

Per quanto riguarda un confronto diretto con l'Italia, invece, le conseguenze più gravi si avranno soprattutto dal punto di vista dei posti di lavoro. Secondo il presidente dell'Associazione Nazionali Giovani Innovatori, infatti, le perdite stimate sono di 1656 posti in agricoltura, 1248 nel food&beverage, 4779 posti nel tessile nella moda e dell'industria degli accessori, 551 posti nell'industria chimica, 431 in quella farmaceutica, 2378 nei macchinari, 667 nella componentistica automotive, 2207 nei servizi di supporto amministrativo.

Anche dal punto di vista delle merci si hanno numerosi dubbi. Il Regno Unito è un importatore totale, compra tantissimi beni dall'Europa: cibo, abbigliamento, arredamenti, macchinari e veicoli dovrebbero passare una dogana e potrebbero dover pagare dei dazi.

III. MERCATO ITTICO DELLA TAILANDIA

La Thailandia era uno dei maggiori produttori ed esportatori di frutti di mare dell'ASEAN⁷ (ASSOCIATION OF SOUTH-EAST ASIAN NATIONS). Nel corso degli anni ci sono stati cambiamenti interni ed esterni che hanno avuto un impatto sulla filiera del settore ittico thailandese, portando così la Thailandia a ricoprire un ruolo minore all'interno dell'ASEAN.

⁶ Automotive: si dice del settore commerciale che comprende tutti i veicoli a motore (automobili, motociclette, camion ecc.)

⁷ ASEAN (in italiano Associazione delle Nazioni del Sud-Est asiatico): è un'organizzazione politica, economica e culturale di nazioni situate nel Sud-Est asiatico.

RUOLO DELL'ASEAN NELLE FORNITURE DI PESCE

L'ASEAN riforniva il 12% del consumo mondiale di pesce. Nel 2018, il Vietnam è stato leader nell'esportazione totale di frutti di mare con 7,7 miliardi di dollari, la Thailandia ha guadagnato fino a 6 miliardi di dollari, l'Indonesia 4,6 miliardi di dollari, le Filippine 0,9 miliardi di dollari e il Myanmar 0,5 miliardi di dollari. L'esportazione di tonno dall'ASEAN rappresenta la quantità maggiore rispetto ad altri prodotti; il 57,4% del mondo importa tonno. L'ASEAN fornisce il 27,6% (471.100 tonnellate) del consumo mondiale di gamberi. L'ASEAN è anche il principale fornitore di cefalopodi, pesci, vongole e alghe in tutto il mondo. Nel 2018, l'ASEAN ha fornito il 38% di gamberi congelati negli Stati Uniti. Questi ultimi hanno importato gamberi congelati da quattro paesi dell'ASEAN, ovvero Indonesia, Vietnam, Thailandia e Malesia.

In tabella è riportato il valore delle importazioni di gamberi negli Stati Uniti e il tasso di crescita dal 2017 al 2018.

	Nazione	Valore (milioni / USD)		Tasso di crescita (%)
		2017	2018	2017-2018
1	Indonesia	1.133,00	1.148,11	1.33
2	Vietnam	602,74	584,68	- 3.00
3	Thailandia	765,03	523,29	-31,60
4	Malaysia	2.00	3.32	66.50

SITUAZIONE DELLA TAILANDIA

La Thailandia è stato il principale esportatore mondiale di frutti di mare fino al 2013. Negli anni '70 è stato il primo paese a coltivare l'acquacoltura su larga scala nell'ASEAN applicando la tecnologia dei commercianti giapponesi e di Taiwan. All'epoca, il bestiame più popolare

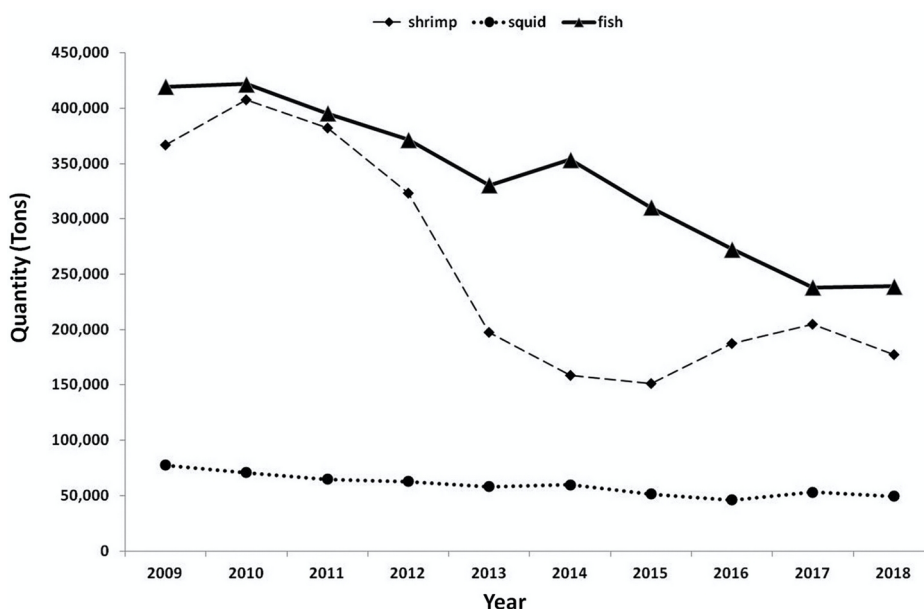
era il gambero di tigre nera. Nel 2000, la malattia del virus della testa gialla (YHV) e della sindrome della macchia bianca (WSSV) hanno infettato i gamberi allevati. Di conseguenza, la produzione di gamberi thailandesi precipitò.

Nel 2001, i gamberi bianchi sono stati introdotti negli allevatori di gamberi thailandesi. Nel giro di pochi anni, questo tipo di gamberi ha sostituito il gambero tigre nera aumentando la quantità e il valore delle esportazioni thailandesi nel periodo 2001-2004.

Nel 2004, lo Tsunami nel sud-ovest della Thailandia ha decimato le barche da pesca e le fattorie thailandesi di piccole e medie dimensioni. Nel 2005, l'UE ha proposto il Sistema di preferenze generalizzate (SPG) alla Thailandia e ha causato l'aumento delle esportazioni thailandesi di pesce a causa della bassa tariffa. Tuttavia, nel 2006, l'industria ittica thailandese è stata accusata di aver abusato di lavoratori minorenni e ha applicato trattamenti immorali alle loro fatiche. La reputazione dell'industria ittica thailandese è stata gravemente danneggiata. I principali rivenditori sia negli Stati Uniti che nell'UE hanno annullato il contratto con i commercianti thailandesi.

Inoltre, all'inizio del 2005, il governo thailandese ha applicato il sistema di tracciabilità alimentare per sollevare l'immagine dell'industria ittica thailandese e, nel 2010, il governo ha incluso un sistema di tracciamento di Internet. Alla fine del 2010, l'UE ha proposto un regolamento sulla pesca illegale, non dichiarata e non regolamentata (INN). Per conformarsi all'IUU, il governo thailandese ha emendato e emanato molte leggi sulla pesca che sono state più severe di prima. Di conseguenza, il numero di pescherecci non ha potuto adattarsi ai nuovi regolamenti. Pertanto, l'offerta di materie prime di frutti di mare è diminuita drasticamente. Nel 2012, l'epidemia di sindrome da mortalità precoce (EMS) ha colpito gli allevamenti di gamberi thailandesi facendo sì che la produzione di gamberi della Thailandia diminuisse del 60%. A causa della diminuzione della quantità di materie prime sia coltivate che naturali, il costo dei prodotti ittici thailandesi è stato molto più elevato rispetto ai suoi concorrenti.

In figura è riportato l'andamento dei gamberi, dei calamari e del pesce dal 2009.



Nel 2006 sono state sollevate le accuse di welfare del lavoro nel settore della pesca thailandese. La Thailandia ha affrontato questa accusa in modo aggressivo a livello nazionale. Tutti i lavoratori della catena di approvvigionamento, ora, devono essere legalmente registrati presso il Ministro del Lavoro del Regno di Thailandia. Pertanto, per prevenire eventuali problemi legati al lavoro illecito, i trasformatori, ovvero coloro che trasformano materie prime in prodotti finiti, hanno iniziato a elaborare i prodotti da soli. A partire dal 2010, la maggior parte degli importatori e dei supermercati d'oltremare ha richiesto ai prodotti un codice di tracciabilità. Pertanto, negli ultimi tempi, i trasformatori di prodotti hanno sviluppato stretti rapporti con i fornitori primari, trascurando dunque il mercato del pesce. Ciò ha portato i mercati del pesce ad avere un ruolo secondario nella catena di approvvigionamento. L'80% circa dei trasformatori, infatti, sta acquistando i prodotti direttamente dai fornitori primari, a differenza di qualche anno fa in cui solo il 30% dei trasformatori acquistava materie prima direttamente dalle barche e il 70% al mercato del pesce. Anche se c'è una varietà di prodotti ittici surgelati sugli scaffali, i prodotti non hanno avuto un grande periodo di boom nei paesi dell'ASEAN. I consumatori hanno percepito che i prodotti surgelati non sono freschi. Pertanto, ipermercati e supermercati locali stanno

espandendo la loro sezione di pesce fresco. Il mercato del pesce si adatterebbe a queste esigenze dei clienti se si trasferisse dal mercato ai fornitori primari. Per sopravvivere, dunque, il mercato del pesce dovrebbe sminuirsi per essere un certificatore di qualità, business matching e fornitore di indici di prezzi al dettaglio del pesce. Questo ha portato ad un'eccessiva competitività all'interno dei paesi dell'ASEAN, ma il costo del lavoro della Thailandia, che costituisce il 20% del costo totale, è molto più elevato di quello dei paesi vicini, per cui i prodotti ittici thailandesi hanno perso competitività di prezzo rispetto ai concorrenti.

CAPITOLO 3

CASE STUDY: COVID-19

3.1. INTRODUZIONE GENERALE

La pandemia di COVID-19 del 2019-2020 è la pandemia attualmente in corso della cosiddetta "malattia da nuovo coronavirus".

I primi casi vennero confermati nel dicembre 2019 con l'identificazione di pazienti collegati al mercato umido di Wuhan in cui si vendevano pesce e altri animali selvatici, anche vivi.

Il 9 gennaio 2020, il centro cinese di controllo e prevenzione delle malattie ha riferito che è stato identificato un nuovo coronavirus (SARS-CoV-2) come agente causale della malattia respiratoria poi denominata Covid-19. A partire dal 23 gennaio 2020, Wuhan è stata messa in quarantena con la sospensione di tutti i trasporti pubblici in entrata e in uscita dalla città, per poi estendere le stesse misure alle zone limitrofe.

Il 30 gennaio l'OMS ha dichiarato l'epidemia di Coronavirus in Cina Emergenza internazionale di salute pubblica.

L'11 marzo 2020 il direttore generale dell'OMS, T. Ghebreyesus, ha definito la diffusione del Covid-19 non più una epidemia confinata ad alcune zone geografiche, ma una pandemia diffusa in tutto il pianeta.

Il primo decesso confermato risale al 9 gennaio 2020. Al 28 gennaio 2020 si registravano più di 4 600 casi di contagio confermati in molti Paesi del mondo e 106 decessi mentre il 15 febbraio tali dati erano già saliti a 49 053 casi e 1 381 decessi.

I primi segni della diffusione del virus in Italia, invece, si sono avuti il 30 gennaio 2020, quando due turisti cinesi sono risultati positivi per il SARS-CoV-2 a Roma. In risposta, il governo italiano ha sospeso tutti i voli da e per la Cina dichiarando lo stato di emergenza.

Il 21 febbraio, in almeno dieci città della Lombardia e del Veneto, sono state attivate delle procedure di quarantena a seguito di uno scoppio epidemico a Codogno, in provincia di Lodi.

La sera del 9 marzo 2020 la quarantena è stata estesa a tutta l'Italia e tutte le attività pubbliche sono state chiuse, al di fuori di esercizi di generi alimentari, supermercati, farmacie, e altre attività fornitrici di beni di prima necessità.

Alla data dell'11 marzo 2020 ci sono stati 12 462 casi positivi di coronavirus, tra cui 1 045 persone guarite e 827 persone decedute in Italia.

Le conseguenze più ampie dell'epidemia comprendono preoccupazioni sull'instabilità economica.

L'epidemia ha avuto ulteriori conseguenze oltre alla malattia e agli sforzi per metterla in quarantena. Sono state registrate carenze di approvvigionamento di prodotti farmaceutici e di prodotti manifatturieri a causa del blocco delle fabbriche in Cina, con alcune località che hanno visto corse agli acquisti dettate dal panico e conseguenti carenze di cibo e di altri generi alimentari essenziali.

3.2. IMPATTO DEL COVID-19 IN ITALIA

Uno dei maggiori problemi che l'Italia ha dovuto affrontare a causa del Covid-19 sono state le conseguenze che esso ha avuto sulle supply chains. Essendo le catene ormai integrate globalmente, l'Italia ha riscontrato numerose difficoltà nel reperire dagli altri paesi le *raw materials*, ovvero le materie prime da trasformare successivamente in prodotto finito. La chiusura delle fabbriche cinesi, ad esempio, ha costituito un enorme problema per le aziende italiane in quanto la Cina è il principale fornitore di buona parte delle filiere industriali italiane come quella della meccanica, della chimica e quella tessile.

L'associazione italiana di Logistica e di Supply Chain Management (AIILOG), propone una lettura dei fatti e identifica quattro principali criticità che le aziende italiane hanno dovuto affrontare:

- **Riduzione della domanda** per la maggior parte dei settori e dei prodotti; i consumi sono in diminuzione in Italia e in tutta Europa. Il fabbisogno energetico in Italia si è ridotto del 10% e la produzione industriale è in calo.

- **Liquidità**
Il mancato afflusso di liquidità dovuto allo stato di crisi ha portato all'impossibilità di poter adempiere a pagamenti verso fornitori e dipendenti.

- **Manodopera e tecnologia**
La diffusione del virus e le misure di contenimento adottate hanno avuto un impatto sulla produttività delle aziende italiane in ogni settore, da quello manifatturiero a quello dei trasporti. Gli operatori logistici hanno lavorato per permettere il flusso di prodotti di largo consumo verso i negozi e quello di componentistica verso le aziende che hanno tenuto aperti i loro impianti.

- **Accesso alle materie prime e trasporto merci**
La limitazione all'operatività delle industrie cinesi ha fortemente compromesso l'afflusso di materie prime e di semi-lavorati, che sconta gravi ritardi.

In generale, il contesto economico dell'Italia era già fragile, con una contrazione del PIL pari allo 0,2% nell'ultimo trimestre del 2019.

Con la situazione di emergenza sanitaria, il PIL ha avuto un ulteriore calo nel primo trimestre del 2020 pari al 5,3%. Per l'industria, la riduzione è stata dell'8,6% per le costruzioni -6,2%, per i servizi -4,4% e -9,3% per il commercio, trasporto, alloggio e ristorazione.

Questa riduzione estrema del PIL può essere giustificata con la riduzione della domanda, in particolar modo il consumo delle famiglie ha contribuito al 4% sulla perdita del PIL, ma anche la riduzione degli investimenti fissi lordi hanno contribuito a una riduzione del 1,5%.

Sono invece rimasti stabili gli investimenti pubblici, calati solo dello 0,1%; per quanto riguarda le esportazioni, il contributo negativo è stato dello 0,8%.

Dal punto di vista congiunturale l'influenza di questi dati è dovuta soprattutto al calo della spesa delle famiglie, in particolar modo beni durevoli e servizi. Per quanto riguarda l'imprenditoria, l'incertezza ha portato ad una riduzione della spesa per macchinari (-8,1%) per i mezzi di trasporto (-21,5%) e per le costruzioni (-7,9%).

Dal punto di vista del commercio estero, il crollo ha penalizzato soprattutto le esportazioni con una riduzione dell'8%, calate di più rispetto alle importazioni diminuite del 6,2%.

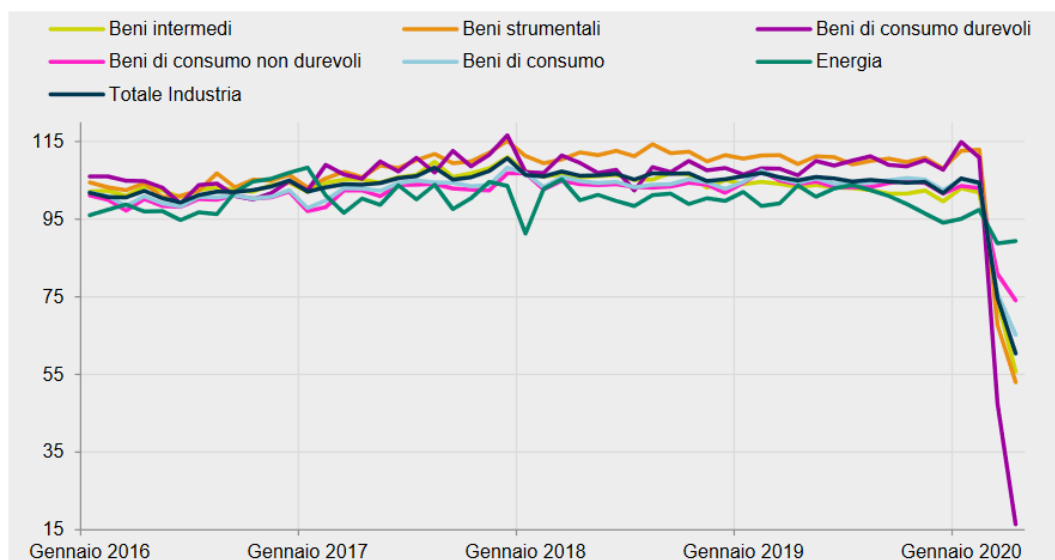
Con le restrizioni imposte dal governo italiano, il 45% delle piccole e medie imprese ha sospeso del tutto le attività lavorative. Tuttavia, le imprese rimaste sempre attive, sono quelle più rilevanti dal punto di vista dell'occupazione infatti hanno coperto il 62,7% dei lavoratori totali e il 68,6% del fatturato nazionale.

In ogni caso l'attività economica ha ricevuto una contrazione notevole, con il 70% delle imprese che hanno visto una riduzione del proprio fatturato rispetto all'anno precedente (nel 40% dei casi il calo è stato superiore al 50% mentre nel 15%, il fatturato si è azzerato).

Tra i settori più colpiti ci sono le attività sportive, l'intrattenimento, l'alloggio e la ristorazione mentre i settori farmaceutico, chimico e delle telecomunicazioni hanno subito un aumento del 5% del proprio fatturato.

Tutti questi dati si possono riassumere in quelle che sono le conseguenze sulla produzione industriale e sul settore dei servizi. Per quanto riguarda la produzione il crollo è stato del 28,4% tra febbraio e marzo e del 19,2% tra marzo e aprile. In particolar modo, la contrazione ha riguardato il settore della costruzione, quello tessile (-41%), la fabbricazione di oggetti in gomma e materie plastiche (-39%) e i mezzi di trasporto (-38,4%); i servizi invece, nel primo trimestre del 2020 hanno conosciuto una riduzione del fatturato pari al 62% in termini congiunturali e al 7,2% in termini tendenziali. La spiegazione a questa diminuzione sta nei dati negativi del trasporto aereo (-24,6%) e dei servizi di alloggio e ristorazione (-24,8%).

Produzione industriale e principali componenti (numeri indici 2015=100)



Fonte: Istat

3.3. PREVISIONI PER L'ITALIA

Con la situazione di emergenza, l'Italia si è trovata ad affrontare situazioni di difficoltà rivolte non soltanto alle condizioni di salute dei cittadini; la cosa che più caratterizza questo periodo è l'incertezza relativa alla ripresa dell'economia italiana. I tempi e l'intensità della ripresa dipenderanno da diversi fattori quali la durata e l'estensione del contagio, l'evoluzione dell'economia globale ma anche dall'efficacia delle politiche economiche introdotte.

La banca d'Italia, nell'ambito dell'Esercizio sulle previsioni dell'Eurosistema pubblicate il 5 Giugno, propone il punto di vista di due scenari possibili riguardo le conseguenze post Covid-19.

Per entrambi gli scenari non vengono considerati eventuali effetti che potrebbero derivare da episodi diffusi di insolvenza tra le imprese che incidano in maniera notevole sulla capacità produttiva dell'economia o da nuove ondate epidemiche globali.

Per quanto riguarda il primo scenario, quello meno pessimistico, si è ipotizzato che l'allentamento delle misure di contenimento porti le numerose attività produttive interessate da provvedimenti di sospensione, che era pari a circa un terzo del valore aggiunto in aprile, ad

un rapido e completo recupero nella seconda metà dell'anno; si stima inoltre che il commercio mondiale si contragga del 12% nell'anno con una parziale ripresa nel 2021; gli arrivi di turisti stranieri sono stati pochi nell'anno e riprenderanno gradualmente nel 2021.

Sotto queste ipotesi, il PIL in Italia cadrebbe del 9,0% nella media di quest'anno per poi espandersi del 4,8% nel 2021. All'andamento nell'anno in corso ha contribuito, oltre al crollo della domanda estera e dei flussi turistici internazionali, la forte caduta della domanda interna, in seguito alla sospensione delle alcune attività economiche per il contenimento del contagio. La ripresa del PIL è invece attribuibile al venir meno degli effetti di offerta negativi connessi con le misure di contenimento.

Secondo questo scenario, la spesa delle famiglie ha risentito notevolmente delle misure restrittive in quanto c'è stata una contrazione del reddito disponibile a causa del calo dell'occupazione. Anche gli investimenti totali nel 2020 dovrebbero subire un calo di oltre il 12% e recupererebbero una parte soltanto nel 2021. Le esportazioni e le importazioni di beni e servizi avranno una curva molto simile; dovrebbero ridursi di circa il 15% nell'anno, riflettendo l'andamento della domanda estera e dei flussi turistici, con una parziale ripresa di circa l'8% nel 2021.

Infine, l'occupazione, misurata in termini di unità di lavoro equivalenti, subirebbe una diminuzione di circa 10 punti percentuali, per poi recuperarne la metà nel 2021.

In tabella è riportato uno scenario macroeconomico illustrativo per l'economia italiana.

(variazioni percentuali)

	2019	2020	2021
PIL	0,3	-9,0	4,8
Consumi delle famiglie	0,4	-8,8	4,6
Investimenti fissi lordi	1,4	-12,4	3,2
Esportazioni	1,4	-15,4	8,0
Importazioni	-0,2	-17,3	9,7
Occupazione (unità di lavoro equivalenti)	0,3	-9,8	5,0
Occupazione (teste)	0,6	-3,8	2,7
Inflazione al consumo (IPCA)	0,6	-0,1	0,0

Il secondo scenario, che costituisce quello più pessimistico, propone diverse ipotesi:

1. il commercio mondiale si riduca del 20% nel 2020;
2. in conseguenza di nuovi focolai gli effetti delle misure di contenimento siano in atto per più tempo, provocando la nuova interruzione di alcune attività produttive;
3. il deterioramento delle condizioni finanziarie, corrispondente ad un incremento dei rendimenti a lungo termine di 100 punti base, e un irrigidimento delle condizioni di credito pari alla metà di quanto accaduto durante la crisi finanziaria globale, amplifichino gli effetti sull'economia.

Secondo questa previsione, gli effetti aggiuntivi sul PIL nel 2020 sono di -1,5, -1,3, -1,2 punti percentuali fino a portare la discesa del PIL di 4 punti in più rispetto allo scenario precedente.

In tabella sono riportati gli effetti di diverse ipotesi sulla crescita del PIL in scenari meno favorevoli.

(punti percentuali)

	2020	2021
Quadro internazionale ⁽¹⁾	-1,5	-0,2
Protrarsi del contagio ⁽²⁾	-1,3	-0,8
Fattori finanziari ⁽³⁾	-1,2	-0,3

3.4. COME HA INCISO NEL MONDO

La diffusione dell'epidemia da corona virus a livello mondiale ha colto molte aziende di sorpresa.

Esse hanno dovuto arrestare la produzione dei loro prodotti prendendo dunque atto della vulnerabilità delle loro filiere globali. Secondo quanto riportato da Fortune Magazine, il 94% delle società Fortune 1000 hanno subito delle interruzioni delle forniture a causa del covid-19. Le ripercussioni non hanno riguardato soltanto le materie prime bensì anche articoli di basso valore critico per la produzione.

L'interruzione delle catene di approvvigionamento a livello globale è avvenuta in vari modi, come ad esempio:

- Indebolimento della domanda per alcune aziende;
- Domanda alle stelle per aziende selezionate;
- Incertezza nelle materie prime;
- Incertezza sulla capacità di spedire e ricevere prodotti in tempo a causa di carenze e di colli di bottiglia logistici;
- Difficoltà nel garantire la capacità della forza lavoro di assemblare e spedire prodotti.

In Cina, paese da cui è partito tutto, la capacità produttiva ne ha risentito moltissimo. I dati ufficiali del 3 Marzo 2020 parlano di un indice di produzione sceso a 27,8 punti nel mese di febbraio rispetto ai 51,3 di gennaio.

Le restrizioni sulle spedizioni e i tanti annullamenti degli ordini hanno provocato un crollo dell'export cinese che, su base annua, potrebbe essere di circa 50 milioni di dollari.

Anche se il 95,5% dei lavoratori migranti sono tornati nelle proprie località di produzione dopo il Capodanno cinese, la produzione ha subito un notevole calo, poiché le aziende hanno esteso la chiusura a causa dell'epidemia e alla riapertura hanno dovuto fare i conti con tanti ordini annullati o non più rinnovati.

L'ISM, nella sua survey *Impact On Global Supply Chains*, evidenzia i seguenti fatti:

- Il 57% delle aziende ha avuto un significativo peggioramento dei tempi di consegna dalla Cina;
- Il 62% delle aziende sta avendo ritardi nel ricevere ordini dalla Cina;
- Mediamente, le aziende in Cina stanno lavorando al 50% della propria capacità produttiva con il 56% di presenza media del proprio staff;

- Più del 44% delle aziende non ha piani in essere per la gestione della supply chain disruption, e il 23% di questi presenta rilevanti situazioni critiche lungo la propria catena del valore.

L'impatto sul resto del mondo a causa della chiusura della Cina è stato enorme per determinati motivi.

1. La Cina è un importante fornitore di beni intermedi: le esportazioni cinesi di beni intermedi utilizzati da altri paesi come input per le loro esportazioni sono salite dal 24% delle esportazioni totali cinesi nel 2003, al 32% nel 2018, secondo i dati della Conferenza delle Nazioni Unite sul commercio e lo sviluppo. Nei prodotti elettronici la Cina realizza l'assemblaggio di molti beni di consumo destinati all'esportazione; essi hanno tutti un'organizzazione della produzione su base globale, molto produttori hanno in Cina alcune fasi di produzione e di assemblaggio, alcune dei quali con sede nello Hubei. Le restrizioni imposte alla provincia di Wuhan ha già danneggiato la produzione e aumentato i prezzi, in particolar modo l'impatto sarà maggiore sulle economie asiatiche che dipendono dalle importazioni dalla Cina come la Corea del Sud, Taiwan, Vietnam, Malesia, Singapore.
2. Un altro motivo per cui l'arresto della Cina ha portato a pesanti conseguenze per l'economia globale è che la Cina è il maggiore acquirente di materie prime del mondo, con oltre 500 miliardi di dollari di importazioni nel 2018 e oltre 300 nel 2019. Per ora ha interrotto tutti i tipi di attività di costruzione, per cui sarà grande il contraccolpo su Australia, Brasile e Russia, per i quali la Cina rappresenta oltre un terzo delle loro esportazioni complessive. Anche la domanda di greggio della Cina è diminuita a causa del calo del traffico, con le raffinerie che hanno iniziato a tagliare la produzione contribuendo a una diminuzione del prezzo del greggio al minimo dall'inizio del 2019.
3. La Cina è un grande mercato al consumo. Nel 2018 infatti, i consumatori cinesi hanno speso 115 miliardi di dollari in beni di lusso, ovvero circa un terzo della spesa mondiale del comparto. Questa spesa include sia gli acquisti fatti in Cina, sia quelli

all'estero. Il turismo dunque è uno dei settori maggiormente colpiti; 128 paesi hanno limitato i viaggi da e verso la Cina ed è proprio per questo che l'impatto negativo sul turismo si è esteso a settori come quello dei trasporti, della ristorazione o della vendita al dettaglio.

4. Alla Cina è legato soprattutto il settore manifatturiero e quello dell'automotive; Wuhan, città al centro dell'epidemia, è sede di uno dei principali impianti automobilistici, infatti c'è circa il 10% della capacità di produzione automobilistica del paese con 2,24 milioni di veicoli prodotti tra cui Honda, Nissan; Peugeot. Con la diffusione del Covid-19, molti stabilimenti hanno chiuso a causa dell'arresto a livello nazionale. La conseguenza è che le vendite di auto in Cina sono diminuite del 92% nella prima metà di febbraio, secondo i dati della CPCA. Gli impatti sull'industria automobilistica si sono verificati anche in tutto il resto del mondo, poiché la carenza di fornitura dalla Cina ha bloccato la produzione in tutto il mondo. Hyundai e Kia, ad esempio, hanno interrotto diverse linee di assemblaggio in Corea, Nissan ha annunciato di aver sospeso la produzione di auto in Giappone e General Motors ha annunciato che le interruzioni hanno colpito gli impianti in Michigan e in Texas.

Le conseguenze e l'impatto da Covid-19 sull'economia mondiale possono essere riassunte facendo un confronto tra la Cina stessa, gli Stati Uniti e l'Europa.

In Cina il dato congiunturale⁸ del PIL è del -9,8% mentre quello tendenziale⁹ è del -6,8%; sono cifre rilevanti in quando la crescita del PIL cinese negli ultimi decenni è stata sempre prossima al 6%.

Anche se con il passare dei mesi e la parziale riapertura delle province cinesi c'è stato un leggero aumento della produzione industriale e un incremento delle vendite al dettaglio, sono però pesanti i dati riguardanti le importazioni e le esportazioni; le prime hanno visto una diminuzione del 16,7% mentre per le seconde la diminuzione è risultata più contenuta ed è stata pari al 3,3%.

⁸ Congiunturale: indica la situazione economica del momento.

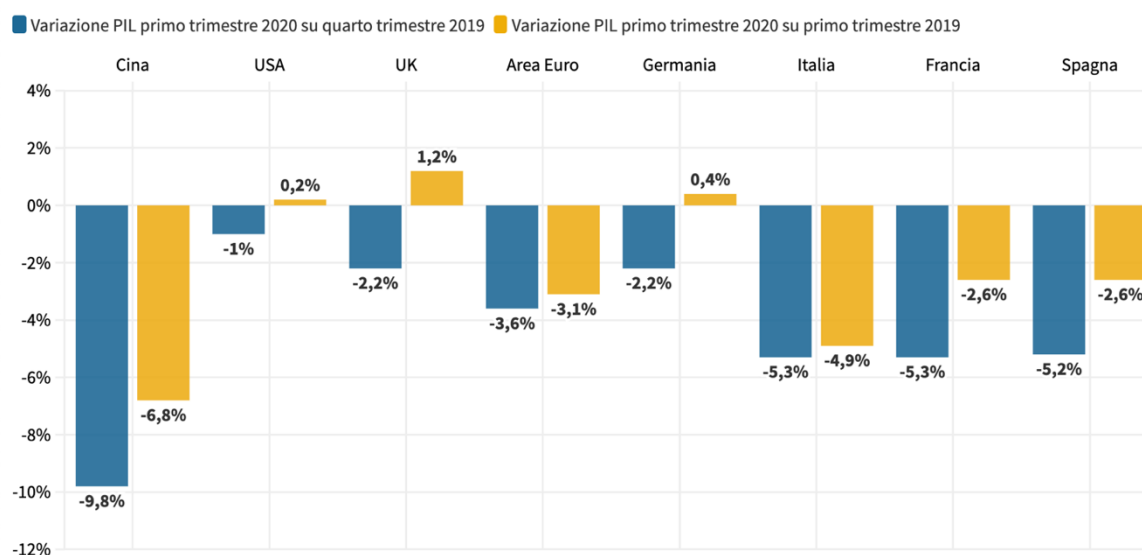
⁹ Tendenziale: indica la variazione del flusso produttivo generato in un mese prendendo come riferimento il mese precedente oppure il corrispondente mese dell'anno precedente.

Per quanto riguarda gli Stati Uniti, la contrazione del PIL è più contenuta (-1,2% quello congiunturale, +0,2% quello tendenziale), nonostante ci sia un'ampia flessione dei consumi e degli investimenti fissi. Anche se questi dati sono più incoraggianti rispetto a quelli della Cina, negli Stati Uniti le maggiori difficoltà sono state riscontrate sul lato dell'offerta; c'è stata infatti una netta riduzione della produzione industriale con un decremento del 4,6% a marzo, 12,5% ad aprile e una leggera ripresa del 1,4% a maggio. Questi dati, secondo la FED, permettono di prevedere per il 2020 un calo del PIL totale del 6,5%.

L'Unione Europea, che non veniva da una situazione economica particolarmente positiva nel 2019 con una crescita pari al 1% a causa della riduzione delle esportazioni, è peggiorata ulteriormente con la situazione di emergenza. Nella prima parte del 2020, il PIL congiunturale dell'Unione Europea si è contratto del 3,6% mentre quello tendenziale del 3,1%. Nello specifico i paesi più colpiti oltre all'Italia sono stati Francia e Spagna con un decremento del PIL pari rispettivamente al 5,3% e 5,2%. Meno colpita invece è stata la Germania (-2,2%).

La Commissione europea ha previsto una contrazione del PIL nel continente intorno al 7,7% mentre l'OCSE ha stimato una diminuzione pari al 9,1%.

In figura è riportata la variazione tra il PIL del primo trimestre del 2020 su quarto trimestre 2019 e la variazione PIL del primo trimestre 2020 su primo trimestre 2019.



Fonti: dati nazionali e Eurostat

3.5. STRATEGIE PER RIPRENDERSI DAL COVID

Questa situazione di incertezza ha portato le supply chain a rivedere il proprio modo di configurarsi. Per capire quali passi potrebbero aiutare la ripresa delle catene di approvvigionamento bisogna innanzitutto individuare quelle che sono le difficoltà legate a questo tipo di emergenza. Come abbiamo potuto constatare dalle conseguenze economiche che ci sono state a livello globale, i rischi che le aziende hanno incontrato possono riassumersi in:

- Rischio che i network distributivi siano limitati nella loro capacità operativa e che le filiere di approvvigionamento e produttive possano essere interrotte;
- Rischio che venga meno la disponibilità di materie prime, semilavorati e prodotti finiti;
- Rischi di carenza di manodopera diretta e indiretta;
- Rischio di default dei fornitori e capacità limitata di identificarne e qualificarne di nuovi.

Dunque, possono esserci dei comportamenti o delle variazioni nel modo di fare delle supply chain che permettono di contrastare in maniera più o meno soddisfacente la crisi sanitaria ed economica.

Le caratteristiche che dovrebbe avere una supply chain resiliente sono:

- **Resilienza della base di fornitura**

Nonostante l'acquisto a basso prezzo di materie prime da paesi come la Cina abbia generato risparmi per quanto riguarda gli approvvigionamenti, c'è una smisurata dipendenza dai fornitori provenienti da queste aree geografiche. Le aziende dovrebbero analizzare gli effetti sulla propria filiera per non correre rischi legati alla fornitura da una sola area geografica.

Le analisi devono svolgersi non soltanto per fare una valutazione continuativa della distribuzione geografica della propria base di fornitura globale ma deve essere volta anche

a individuare i rischi economici e politici dei paesi nei quali hanno sede i fornitori. È inoltre molto importante soffermarsi sulla catena di fornitura, chiedendosi quanti intermediari ci sono e quanto sono distanti dagli stabilimenti dei fornitori.

Una volta svolta questo tipo di analisi, le aziende dovrebbero poter acquistare componenti chiave da fonti diverse per ridurre la propria dipendenza da un unico fornitore in modo da avere più fornitori nell'eventualità in cui ci fossero dei problemi col fornitore principale.

Anche se renderà più complessa la catena di fornitura, questa soluzione è molto utile per garantire una continuità nell'attività aziendale.

Nel caso invece in cui non fosse possibile riuscire a trovare un altro fornitore, il fornitore principale dovrebbe essere in grado di offrire diversi stabilimenti produttivi collocati in diverse aree geografiche per ridurre rischi logistici come ad esempio la chiusura delle frontiere.

- **Nuovo approccio alla gestione delle scorte**

Il dipartimento *operations* esita solitamente a ridurre al minimo i livelli di scorte, nel timore di interruzioni degli approvvigionamenti.

I responsabili degli acquisti e della supply chain dovrebbero passare in rassegna i propri approvvigionamenti e fare una strategia più mirata per ciascun sottogruppo di materiali.

Molte aziende hanno sofferto molto per la mancata fornitura di articoli fondamentali di basso valore come ad esempio i dispositivi di protezione personale, il cui prezzo ha subito un'impennata; si dovrebbe dunque considerare questi articoli a basso valore come dei beni strategici perché senza di essi la produzione non potrebbe continuare e per migliorare l'affidabilità delle forniture.

Un altro particolare tema che riguarda questo campo è la consegna just in time. Con le interruzioni delle forniture e con un aumento della incertezza politica, potrebbe essere importante adeguarsi alla realtà quotidiana per avere una maggiore affidabilità. Dunque, non è necessario fare una scorta di tutti i beni bensì disporre di giacenze di articoli di basso valore e di lunga durata potrebbe incrementare l'affidabilità e diminuire la complessità della supply chain.

- **Nuova valutazione di strutture contrattuali**

Molti contratti prevedevano clausole di forza maggiore per le quali coloro che lo avevano sottoscritto potevano recedere. Tuttavia, il recesso o la risoluzione del contratto non sono mai stati una prospettiva interessante. È, quindi, molto utile continuare la collaborazione con gli stessi fornitori prima, durante e dopo situazioni di interruzione. Anche se i fornitori sono di piccole dimensioni e più fragile, è conveniente permettere la loro sopravvivenza per raccogliere velocemente i frutti in termini di stabilizzazione della supply chain; un approccio concentrato con i fornitori potrebbe aiutare l'affidabilità della catena di fornitura e a rafforzare le collaborazioni strategiche.

- **Fornitori di servizi logistici come partner**

La drastica riduzione del traffico aereo globale ha comportato un rilevante calo della capacità di trasporto merci; questo ha generato ritardi di produzione a causa della mancanza di componenti ma ha soprattutto provocato la congestione dei principali porti mondiali.

Per il trasporto su gomma, il trasporto merci ha avuto difficoltà a causa della carenza di autotrasportatori che avevano paura di recarsi nelle zone rosse. Colore che invece erano disposti ad accollarsi il rischio di andare nelle aree infette applicavano un enorme sovrapprezzo che erodeva i margini di alcuni settori. Le code alle frontiere, inoltre, hanno portato a ritardi con conseguente allungamento dei tempi di consegna.

Le aziende, dunque, dovrebbero trattare i propri fornitori logistici come partner per essere certe di disporre delle capacità necessarie e valutare per recapitare i prodotti ai propri clienti.

- **Decisioni in materia di sourcing e di “make vs buy”**

Molte organizzazioni negli ultimi tempi hanno preso decisioni per concentrarsi sulle attività fondamentali e generare cassa oppure a causa della pressione del mercato. Con la situazione di emergenza e quindi con la presa di coscienza della vulnerabilità delle filiere produttive, dovrebbero essere rivalutate alcune decisioni.

Per beni indiretti come ad esempio i dispositivi di protezione individuale, potrebbe essere utile tornare agli elementi essenziali del *sourcing* e accertarsi che i fornitori non approfittino delle crisi; ad esempio ci si potrebbe accertare di richiedere le specifiche giuste oppure di chiedere certificazioni e referenze dei clienti. Al fine di approvvigionarsi rapidamente e difendere la cassa, le aziende dovrebbero essere pronte a rifornirsi di prodotti critici da diversi fornitori in maniera rapida e attenta.

- **Digitalizzazione delle supply chain**

Nella ripresa della produzione, l'azienda dovrebbe incrementare la visibilità della supply chain attraverso:

1. Concentrazione sui fornitori di primo livello: una volta identificati i fornitori principali, si dovrebbero progettare i KPI in modo da tracciare in tempo reale le scorte e i parametri di produzione cosicché l'azienda possa valutare la flessibilità di ogni fornitore nel caso sia necessario modificare la produzione in qualsiasi momento.
2. Importanza di avere visibilità più a lungo raggio sui fornitori di secondo e terzo livello, considerato che influiscono sulle capacità del fornitore di evadere gli ordini. Una volta tracciati i KPI, si devono emettere dei parametri soglia e in base ad un sistema di semaforo (rosso, verde, arancione), il fornitore è tenuto a segnalare eventuali problematiche per permettere un'allerta più rapida.

3.6. METODOLOGIA PER PREVISIONE E PIANIFICAZIONE DURANTE UNA PANDEMIA

In questo paragrafo si mira a fornire un'analisi predittiva per la previsione e la pianificazione durante una pandemia. Si prevedono i tassi di crescita di Covid-19 con determinati modelli e successivamente viene previsto l'eccesso di domanda di prodotti e servizi durante la pandemia utilizzando dati ausiliari e simulando decisioni governative.

Lo studio considera il periodo che va dal 22 Gennaio 2020 al 15 Aprile 2020.

Vengono presi in esame cinque paesi:

- Germania in quanto è il paese con la migliore risposta in Europa;
- India perché è il paese più popoloso al mondo ancora colpito dalla pandemia;
- Singapore perché è uno dei paesi con il sistema sanitario più evoluto;
- Regno Unito perché è stato il paese più colpito in Europa e con il numero più alto di morti pro capite;
- Stati Uniti perché è stato il paese più colpito al mondo.

L'obiettivo per una supply chain è quello di stabilire qual è il miglior modello per prevedere l'evoluzione della pandemia per poi successivamente stabilire e pianificare una migliore gestione dell'eccesso di domanda lungo la catena di fornitura.

Per stabilire il miglior modello di previsione sono stati utilizzati una serie di 52 modelli. Sono stati prodotte previsioni per i tassi di crescita nelle varie fasi della pandemia per ogni nazione; in totale sono state generate previsioni 46 volte per i dati giornalieri e 6 volte per i dati settimanali.

In tabella sono riportati i metodi utilizzati.

Categoria	Metodo
Serie storica	Naïve, Moving Averages, SES, ETS, ARIMA, Theta, TBATS, ANN_AR, G&M (1985) -Damped trend, Holt - Trend, ns-H, ARFIMA, GARCH (1,1) (sei modelli, con: GED, SGED, NORM, SNORM, STD, SSTD), ARIMAx, Naïve-d
W	Regressione lineare multipla (MLR), regressione di Ridge, alberi decisionali (DT), foresta casuale (RF), rete neurale (NN), macchina vettoriale di supporto (SVM).
Apprendiment o approfondito	Reti di memoria a lungo termine (LSTM)
Altri	Spline, sigmoide, metodi del vicino più vicino della curva parziale (PC —NN), metodi del vicino più vicino della curva parziale basati sul clustering multivariato

Categoria	Metodo
	(CPC — NN)
Epidemiologic o	SIR (due modelli con: $\beta = 1,16$, $\gamma = 0,38^b$; $\beta = 1,4$, $\gamma = 0,3^c$)

Sono stati identificati i primi tre metodi per paese che mostrano l'errore medio assoluto scalato (MASE) più piccolo e abbiamo utilizzato la combinazione di uguale ponderazione di questi metodi per le simulazioni di follow-up per la previsione dell'eccesso di domanda.

Per stabilire qual è dunque il miglior metodo da utilizzare, sono state ricavate le serie temporali delle variazioni giornaliere percentuali nei casi Covid-19 dalle nuove serie di casi giornalieri. Utilizzando i vari metodi di previsione elencati precedentemente in tabella, sono stati calcolati l'errore medio assoluto in scala e l'errore percentuale medio assoluto simmetrico per ciascuna iterazione; sono stati calcolati, inoltre, gli errori relativi.

Dai risultati ottenuti si evince che il livello di errore non è lo stesso in tutti i paesi e per alcuni è più facile da prevedere rispetto ad altri, per cui le previsioni a livello di paese dovrebbero prendere in considerazione diverse serie temporali sottostanti. Si evince, ancora, che i metodi diversi funzionano meglio in paesi diversi, per cui la valutazione delle previsioni dovrebbe essere eseguita in ogni paese separatamente.

È successivamente stato proposto un nuovo modello basato sui dati e progettato per i dati storici di diversi paesi per produrre previsioni migliori per un paese di destinazioni: il *Partial Curve Nearest Neighbor Forecasting* (PC-NN) in quanto cerca di trovare somiglianze tra parti di curve.

Il metodo è caratterizzato da 6 passaggi:

1. Raccolta dei dati per un periodo di T giorni sulla crescita giornaliera dei casi per un insieme di N paesi;
2. Adattare una curva regolare a ciascuna serie di dati di ciascun paese separatamente selezionando il miglior adattamento;
3. Calcolo delle variazioni giornaliere nella curva regolare per ciascuna nazione;

4. Confronto tra la curva delle variazioni giornaliere del paese con quelle degli altri paesi. Per farlo in maniera semplice sono stati normalizzati i dati ed è stata calcolata la distanza euclidea tra le curve come radice quadrata della somma delle differenze al quadrato tra la curva del paese selezionato e quelle degli altri; in base ai valori di tale distanza, sono stati selezionati i valori più vicini alla curva.
5. Definizione di gruppi utilizzando i valori della distanza per un paese
6. Utilizzo dei gruppi PC-NN identificati nel punto 5 per un paese e le N+1 previsioni del periodo per quel determinato paese. La previsione del periodo è prodotta attraverso una media semplice di tutte le previsioni di PC NN.

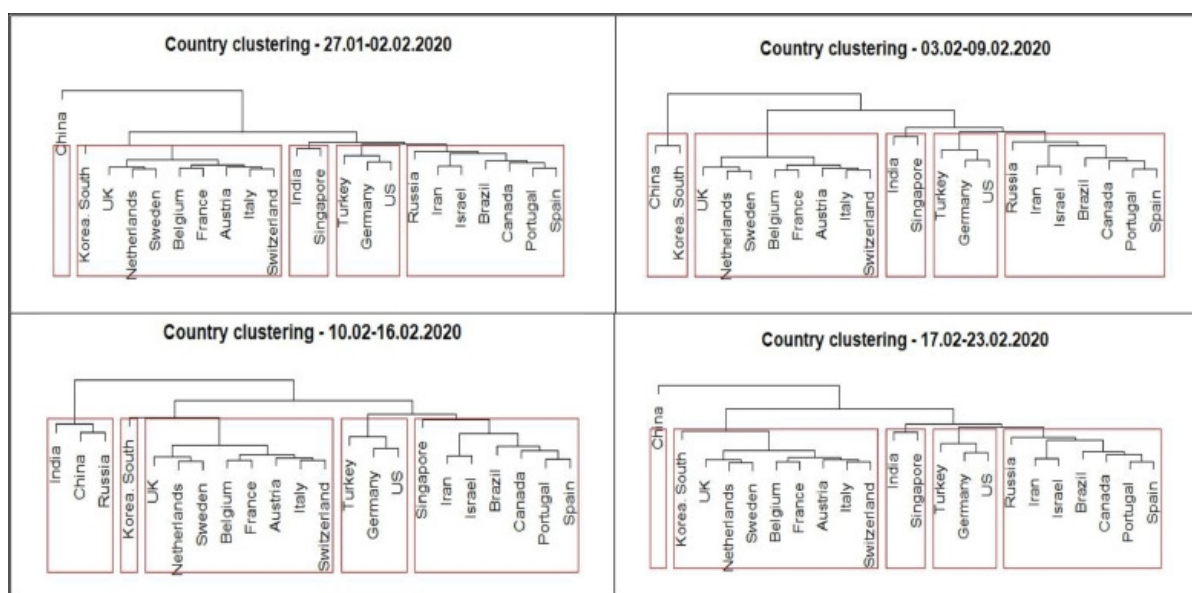
Estendendo questo approccio utilizzando un algoritmo di *clustering*, vengono raggruppati i dati secondo fattori socioeconomici, climatici e per il Covid-19 si è pensato di mettere insieme paesi che si trovano nello stesso cluster e che devono affrontare situazioni, relative al Covid-19, molto simili. Questa implementazione si può identificare con CPC-NN.

Per previsioni con questo modello, vengono raggruppati i dati settimanali dei 5 paesi seguendo i passaggi descritti in precedenza. Successivamente, si procede all'implementazione dei cinque modelli per CPC-NN utilizzando l'algoritmo *K-means*¹⁰ per raggruppare i dati multivariati.

Il raggruppamento in ogni fase della valutazione della previsione continua viene fatta perché ci si aspetta che i cluster cambino con l'evoluzione della pandemia nei diversi paesi. I cluster si evolvono nel tempo sia dipendendo dalla diffusione del Covid-19 sia dalle decisioni che i governi stanno prendendo. L'algoritmo seleziona il numero di cluster in base all'altezza massimo nei dendogrammi.

¹⁰ K-means: è un algoritmo di analisi dei gruppi partizionale che permette di suddividere un insieme di oggetti in *k* gruppi sulla base dei loro attributi.

In figura sono riportati i risultati per quattro casi di raggruppamento di paesi.



Questi modelli introdotti permettono di fare una analisi e una previsione sull'eccesso di domanda di prodotti e servizi durante la pandemia. In condizioni normali, la domanda è relativamente non volatile e non presenta schemi complessi per cui non è molto difficile fare previsioni. Tuttavia, durante una pandemia, ci si aspetta che i comportamenti di acquisto diventino più volatili a causa dei pregiudizi dei consumatori sul potenziale di scarsità; in questi casi, i clienti diventano meno in grado di valutare sia il proprio inventario delle forniture sia il rischio di scarsità dei prodotti che stanno pianificando di andare nel panico. Andando a modellare la domanda in eccesso, si considera l'eccesso di domanda per la quantità di diversi prodotti e servizi, inclusi generi alimentari, elettronica, automobili e moda.

Viene definita l'equazione:

$$Q_{dt} = aCov19_{t-b}$$

Dove Q_{dt} è la quantità della domanda in eccesso al tempo t . $Cov19$ è il tasso di crescita degli incidenti di Covid-19 che si sono verificati al momento tb dove b è il rispettivo ritardo. Si parte dal presupposto che l'effetto sulle quantità richiesta avverrà dopo che la società si

renderà conto dell'evoluzione della malattia. Il parametro a cattura l'effetto di Covid-19 su Q_{Dt} .

Se un governo decide di imporre misure per ridurre la diffusione del virus, il blocco potrebbe generare un ulteriore cambiamento nel comportamento dei consumatori.

Per catturare questo effetto, consideriamo la seconda equazione:

$$Q_{Dt} = aCov19_{t-b} + nD_t$$

Per la stima della quantità della domanda, vengono utilizzate le ricerche di prodotti dalle tendenze di Google di quattro diversi settori (drogheria, elettronica, moda e automobilistico) per i cinque paesi che ricerchiamo. Si è deciso di utilizzare dati ausiliari poiché i dati confermati sulla domanda della catena di approvvigionamento non saranno disponibili per i mesi a venire per cui non sarà possibile modellare la domanda fino ad allora.

Per i valori della variabile Covid-19 nella seconda equazione usiamo il metodo della media delle prime 3 previsioni di cui detto in precedenza, quindi si utilizzano i minimi quadrati ordinari per stimare i coefficienti nella seconda equazione. Si modella l'eccesso di domanda al di sopra della normale domanda stabile partendo dal presupposto che i prodotti presi in considerazione seguano una domanda media relativamente stabile nel lungo periodo.

Per stimare a , si ha bisogno dei prodotti rilevanti e della crescita dei casi confermati di Covid-19. Poiché i modelli e i dati non sono ancora disponibili, sono state prese le tendenze di ricerca di Google per determinati beni in modo da ottenere una stima di come la domanda è cambiata su base giornaliera durante una pandemia Covid-19, come riportato nella tabella successiva.

Settore \ Prodotto	Prodotto 1	Prodotto 2	Prodotto 3
Drogheria	Pane	Carne	Verdure
Elettronica	televisori	Smartphone	Taccuino
Moda	Scarpe	Vestiti	Borse
Settore automobilistico	Nuova auto	Auto usata	Noleggio auto

Settore \ Prodotto	Prodotto 1	Prodotto 2	Prodotto 3
--------------------	------------	------------	------------

Sono stati scelti settori che hanno diverse filiere sottostanti; sono stati estratti i dati sulle tendenze di Google per una finestra di 90 giorni, a partire dall'inizio di febbraio e terminando il 30 aprile 2020. Il parametro a è stato stimato eseguendo regressioni tra la crescita giornaliera e la tendenza della ricerca giornaliera. I risultati ottenuti sono riportati nella tabella successiva.

La tabella è una stima del parametro a . ***, ** e * indicano la significatività statistica rispettivamente ai livelli 1%, 5% e 10%. Errori standard robusti presentati tra parentesi.

Paese \ Industria	Drogheria	Elettronica	Moda	Settore automobilistico
Germania	14,3 *** (3,1)	12,9 ** (2,1)	4,2 *** (1,9)	0,5 *** (0,2)
India	16,4 *** (2,4)	8,9 *** (3,2)	-3,9 *** (1,0)	-5,8 *** (2,3)
UK	14,9 *** (2,0)	9,3 *** (3,4)	1,0 *** (0,2)	-6,3 *** (2,4)
Stati Uniti d'America	15,9 *** (5,3)	8,0 *** (2,1)	-0,2 *** (0,0)	-2,2 * (1,2)
Singapore	13,7 *** (4,3)	4,1 *** (2,0)	-0,8 *** (0,2)	-0,5 *** (0,1)

Per considerare l'impatto dell'imposizione di blocchi, vengono utilizzati gli stessi dati delle tendenze di Google e aggiungiamo il blocco variabile come classificatore binario. Si prendono i valori 0 quando non vi è alcun divieto di viaggio e coprifuoco, 1 quando è in vigore un coprifuoco o un divieto di viaggio.

Vengono eseguite di nuovo le regressioni e si ottengono i seguenti risultati:

La tabella è una stima del parametro un e n . ***, ** e * indicano la significatività statistica rispettivamente ai livelli 1%, 5% e 10%. Errori standard robusti presentati tra parentesi.

Paese Industria	Drogheria		Elettronica		Moda		Settore automobilistico	
	<i>a</i>	<i>n</i>	<i>a</i>	<i>n</i>	<i>a</i>	<i>n</i>	<i>a</i>	<i>n</i>
Germania	26,1 *** (10,4)	88,5 *** (14,5)	36,7 *** (18,1)	108,7 ** (52,3)	-30,3 ** (15,3)	75,7 ** (38,3)	-28,3 ** (15,0)	63,1 ** (34,2)
India	8,9 *** (4,7)	77,0 *** (20,4)	12,4 *** (6,3)	65,0 ** (32,1)	-21,5 ** (12,2)	53,4 (25,0)	-21,5 * (12,2)	47,7 ** (26,0)
UK	15,8 *** (3,9)	83,9 *** (18,3)	16,4 *** (7,7)	70,3 *** (35,1)	-21,3 ** (13,6)	61,0 ** (36,5)	-28,6 ** (15,0)	60,8 ** (31,2)
Stati Uniti d'America	19,4 *** (4,6)	88,5 *** (43,2)	27,7 *** (12,1)	92,4 *** (45,7)	-26,6 ** (14,0)	68,3 ** (38,2)	-30,8 ** (16,3)	73,9 *** (35,5)
Singapore	6,2 *** (2,3)	65,2 *** (25,7)	12,4 *** (6,9)	53,8 *** (22,3)	-14,8 * (8,1)	45,8 ** (23,2)	-12,8 ** (6,6)	40,4 *** (19,8)

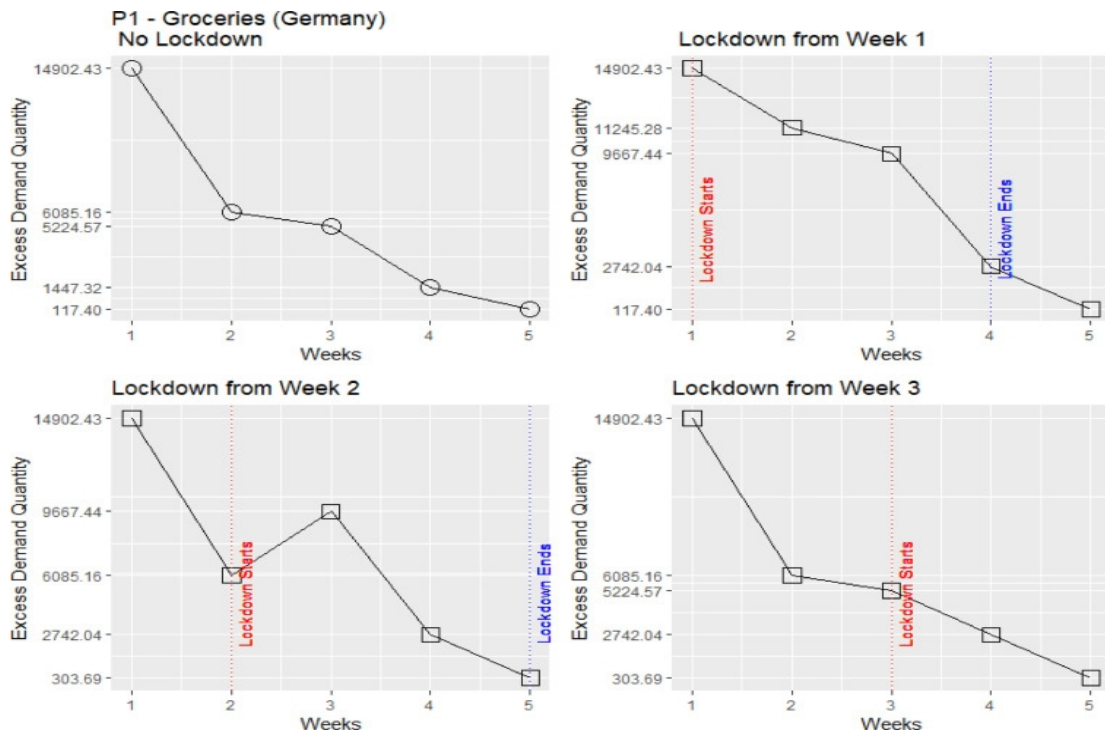
Vengono successivamente effettuate delle simulazioni. Considerando un lockdown di 21 giorni, a partire dalla prima settimana stimiamo la domanda in eccesso dai valori di ritardo dei tassi di crescita Covid-19 in un paese. Sono simulate quattro categorie di prodotti per tutti e cinque i paesi: generi alimentari (P1), elettronica (P2), moda (P3), e automobilistico (P4). Analizzando ulteriormente l'impatto dello spostamento del blocco nel corso delle settimane per creare scenari alternativi. Si considerano quattro scenari:

1. Nessun blocco;
2. Blocco dalla settimana 1;
3. Blocco dalla settimana 2;
4. Blocco dalla settimana 3

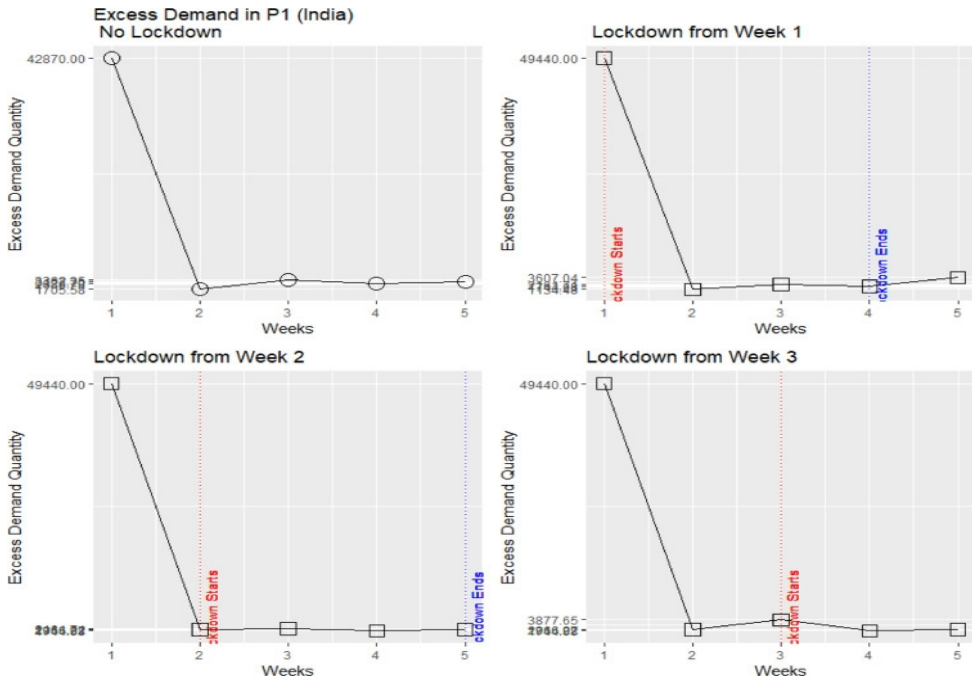
E ci concentriamo principalmente sui prodotti più critici ovvero i generi alimentari in quanto sono essenziali durante la pandemia ed effettuiamo le simulazioni per i 5 paesi presi in considerazione.

Nelle seguenti tabelle vengono riportati i risultati ottenuti sui cinque modelli presi in considerazione:

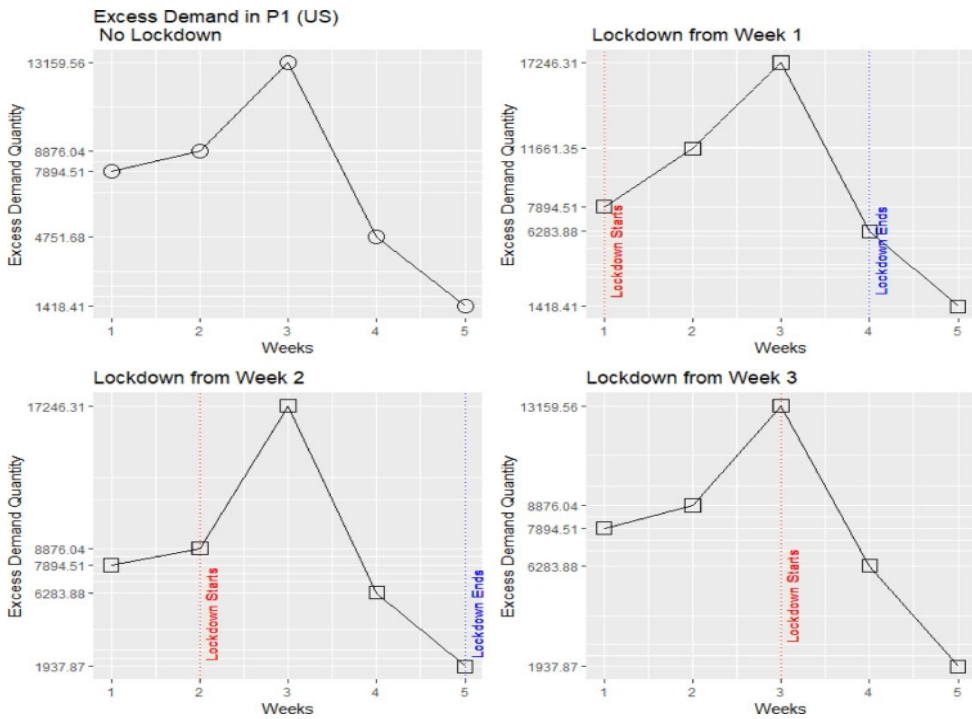
GERMANIA



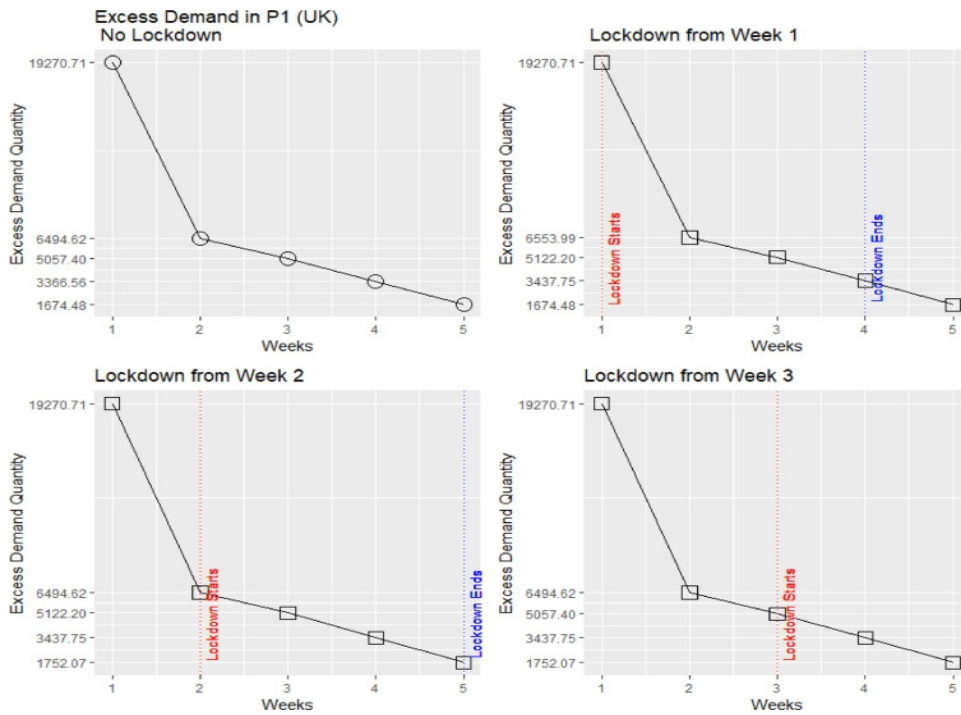
INDIA



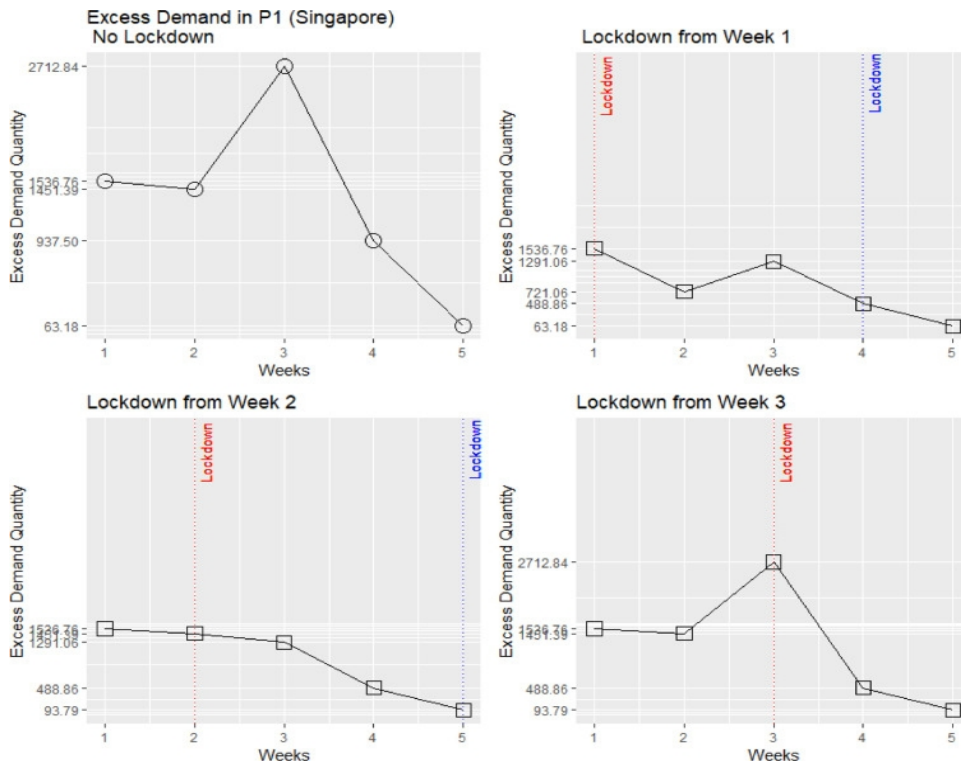
REGNO UNITO



STATI UNITI



SINGAPORE



I risultati mostrano che l'inizio e l'ammontare dell'eccesso di domanda dipendono dal tipo di prodotto e dalla tempistica del blocco. Inoltre, per i generi alimentari, prima viene imposto il blocco maggiore è la domanda in eccesso. Infine, più a lungo dura il blocco, maggiore è l'eccesso di domanda cumulativo.

I risultati ottenuti indicano diverse direzioni sia per il processo di previsione che per la gestione della filiera. Innanzitutto, viene dimostrato che il processo di previsione durante la pandemia deve essere dinamico e tenere conto dei cambiamenti nelle circostanze esterne. Inoltre, le conclusioni a cui si è giunti, illustrano la sfida di fare previsioni e prendere decisioni sulla catena di approvvigionamento per i prodotti in cui i consumatori devono esprimere giudizi sulle proprie esigenze. Nel caso di generi alimentari, ad esempio, ricerche precedenti indicano che quando i consumatori fanno stime sui propri livelli di inventario, lo fanno con ipotesi irrealistiche e dati limitati; di conseguenza sono molto influenzati dall'ambiente esterno.

Le analisi effettuate ci permettono di identificare quali sono i comportamenti che i responsabili politici e i gestori delle catene di fornitura dovrebbero avere. Per quanto riguarda gli sforzi che vengono fatti per garantire elevati volumi di inventario per i prodotti nelle categorie P1 e P2 prima del blocco, non ci si dovrebbe basare soltanto sui dati dei bisogni effettivi bensì si dovrebbe tener conto del comportamento dei consumatori che potrebbe essere irrazionale.

Per quanto riguarda coloro che gestiscono le catene di fornitura dei prodotti analizzati, oltre ai preparativi per le fluttuazioni della domanda, in particolare in vista di un blocco, l'approccio della previsione deve continuamente adeguarsi per tenere conto delle mutevoli esigenze.

CONCLUSIONE

Il lavoro svolto ci ha permesso di analizzare come il Covid-19 abbia inciso sulle supply chain, in particolar modo sulla maniera di comportarsi da parte dell'intera filiera produttiva per il raggiungimento degli obiettivi prefissati, intesi come realizzazione del prodotto da un lato, consegna di tale prodotto al rivenditore e al cliente dall'altro.

Si è partiti da una definizione generale del concetto di supply chain, ovvero l'insieme di tutti gli individui, le organizzazioni e le tecnologie coinvolti nella creazione e nella vendita di un prodotto.

Successivamente sono stati indicati degli step da seguire per una corretta gestione di tali supply chain che riguardano la gestione delle informazioni, la standardizzazione dei processi, l'integrazione con i fornitori e lo sviluppo tecnologico per le supply chain in generale.

Subito dopo aver espresso le caratteristiche principali di una supply chain, si è introdotto il concetto di disruption e di supply chain resilience. Per disruption si intendono tutte le interruzioni della normale filiera produttiva, che possono essere causa da disastri naturali, pandemia, fallimenti nel trasporto e problemi di prodotto, e che costituiscono una rilevante incertezza per quanto riguarda le imprese e i consumatori.

La supply chain resilience è quel sistema in grado di fornire un approccio che permette di contrastare e di superare eventuali problemi e interruzioni della catena di approvvigionamento. Le caratteristiche richieste ad una supply chain resiliente sono quelle di avere capacità di resistenza e di ripristino: la prima corrisponde alla capacità di un sistema di ridurre l'impatto di possibili impedimenti riducendo al minimo il tempo tra l'inizio dell'interruzione e l'inizio del recupero da essa, la seconda invece corrisponde alla capacità di tornare alla funzionalità una volta verificata l'interruzione.

Successivamente vengono passati in rassegna dei casi studio di disruption volti ad analizzare le conseguenze che determinati avvenimenti hanno avuto sulle filiere produttive a livello globale. Sono identificate disruption dovute a disastri naturali, a causa dell'uomo, per mezzo di cambiamenti politici e altre situazioni di pandemia.

Nell'analisi delle conseguenze da Covid-19 (capitolo 3), si sono presi in considerazione i diversi modi di espressione delle conseguenze da coronavirus. Una volta analizzati i dati e

stabilite le relative conseguenze economiche in Cina, si è evinto come le restrizioni imposte al traffico di merci o agli stabilimenti produttivi abbiano inciso notevolmente sulle forniture globali di ogni tipo di materie prime ma anche sul turismo e sul settore automobilistico.

Le conseguenze causate dal coronavirus hanno portato le supply chain a vedere il modo di agire nella propria organizzazione in un altro modo, ecco perché vengono suggeriti dei comportamenti che ogni azienda dovrebbe adottare per creare una supply chain resiliente.

Mettendo in atto tali suggerimenti è possibile stabilire un legame più forte tra fornitore e azienda, ma è molto importante per garantire una certa stabilità alla intera filiera produttiva nell'eventualità di verificarsi di disruption che possono mettere in difficoltà le supply chain.

Se da un lato gli effetti del Covid-19 hanno portato numerosi problemi dal punto di vista umano ed economico, dall'altro mettono in evidenza quelle che possono essere le vulnerabilità dell'intera filiera produttiva. Questo fattore è molto importante perché permette di pensare a delle strategie innovative in grado di fornire una soluzione ad eventuali disruption; si potrebbe infatti avere una maggiore chiarezza sui fornitori, identificando ad esempio la posizione in tempo reale o eventuali problemi nel prodotto trasportato. Si potrebbero inoltre effettuare maggiori valutazioni sulla produzione di scorte oppure fare una stima sulla reale domanda ma anche proteggere la catena logistica e avere una maggiore flessibilità sui sistemi di trasporto.

I problemi legati al coronavirus, dunque, hanno certo portato serie ed evidenti conseguenze sul modo di agire di tutte le supply chain globali, ma, vedendo il bicchiere mezzo pieno, corrispondono ad un punto di partenza da cui creare e tenere all'avanguardia una supply chain resiliente, in grado di resistere a difficoltà ed inconvenienti causati dalle disruption.

SITOGRAFIA:

- <https://www.arpa.veneto.it/temi-ambientali/ambiente-e-salute/file-e-allegati/2012/SintesidatiChernobyl.pdf>
- <https://www.manageritalia.it/it/economia/epidemia-sars-e-coronavirus-problemi-della-globalizzazione-spostamento-persone-e-merci>
- <https://www.ispionline.it/it/pubblicazione/ebola-lemergenza-e-anche-economica-11389>
- https://www.caritas.it/materiali/Mondo/am_lat/haiti/economia_haiti_2012.pdf
- <https://www.bus.umich.edu/kresgepublic/journals/gartner/research/114500/114560/114560.html>
- <https://www.bbc.com/news/business-50862349>
- <https://www.theguardian.com/australia-news/2020/jan/23/bushfire-crisis-more-than-half-of-all-australians-found-to-have-been-directly-affected#maincontent>
- <https://www.cfo.com/accounting-tax/2005/09/supply-chains-in-katrinawake/>
- https://it.wikipedia.org/wiki/Uragano_Katrina#Effetti_sull'economia
- https://ricerca.repubblica.it/repubblica/archivio/repubblica/2005/09/05/le-conseguenze-catena-delluragano-katrina.html?refresh_ce

- <https://www.ilfattoquotidiano.it/2015/11/24/attentati-parigi-le-conseguenze-economiche/2247985/>
- <https://www.money.it/11-settembre-2001-conseguenze-economiche-e-reazione-mercati>
- <https://www.wallstreetitalia.com/11-settembre-2001-le-conseguenze-economiche-degli-attentati/>
- <https://eointernazionale.com/2016/07/03/brexit-conseguenze-economiche/>
- https://www.wired.it/economia/business/2020/01/31/brexit-economia/?refresh_ce=
- https://it.wikipedia.org/wiki/Grande_recessione#Gli_effetti_in_Europa
- <https://www.entersoftware.it/supply-chain-management/>
- <https://www.bigcommerce.com/blog/supply-chain-disruptions/#7-tactics-for-preparing-for-supply-chain-disruptions>
- www.commissarioperlaricostruzione.it “scenari e strategie di intervento”.PDF file.
- <https://www.genova24.it/2019/02/ponte-morandi-tutti-gli-effetti-negativi-del-crollo-10-mila-occupati-in-meno-tra-settembre-e-dicembre-213521/>
- <https://www.genova24.it/2019/02/crollo-ponte-e-rallentamento-economia-a-genova-industria-a-14-traffico-container-a-54-213617/>
- <https://www.lamiafinanza.it/2020/04/come-le-aziende-possono-coltivare-la-resilienza/>

- http://www.supplychain247.com/article/understanding_supply_chain_resilience/
- <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0925753517317277#s0010>
- <https://www-sciencedirect-com.ezproxy.cad.univpm.it/science/article/pii/S0044848619326961>
- <https://www-sciencedirect-com.ezproxy.cad.univpm.it/science/article/pii/S2212420919313871?via%3Dihub#sec3>
- <https://www-sciencedirect-com.ezproxy.cad.univpm.it/science/article/pii/S096669239900023X?via%3Dihub#SEC5>
- <https://www-sciencedirect-com.ezproxy.cad.univpm.it/science/article/pii/S0950423008000314>
- <https://www.logisticnews.it/emergenza-coronavirus-criticita-supply-chain/>
- <https://home.kpmg/xx/en/blogs/home/posts/2020/04/technology-supply-chain-disruption.html>
- <https://www.ispionline.it/it/pubblicazione/le-conseguenze-del-coronavirus-sulleconomia-globale-25348>
- <https://www.youtrend.it/2020/07/20/le-pesanti-conseguenze-del-coronavirus-sulleconomia-italiana-e-internazionale/>
- https://www.bancaditalia.it/media/notizie/2020/Scenari_impatto_COVID_19.pdf

- <https://www.sciencedirect-com.ezproxy.cad.univpm.it/science/article/pii/S0377221720306913>