POLITECNICO DI TORINO

Corso di Laurea in Ingegneria della Produzione Industriale & Innovazione Tecnologica

Tesi di Laura Magistrale

Supply Chain Data Reporting, strumento integrativo per la logistica:

il caso "Pirelli Tyre"

Relatore:

Prof. Guido Perboli

Corelatrice:

Prof. ssa Mariangela Rosano

Candidato:

Francesco Artero

Giugno 2021

Sommario

Introduzione *5*

Capitolo 1: Supply Chain e Business Intelligence *7*

Logistica **7**

Supply Chain e SCM **9**

Gestione delle scorte attraverso la logistica centralizzata **11**

Impatto dei big data nella logistica centralizzata e in SCM **12**

Gestione della Supply Chain e creazione di dati attraverso i big data. **17**

Business Intelligence **19**

Business Intelligence e gestione dei Big-Data 19

BI in Supply Chain Management 20

Come i Big-data possono trasformare la Supply Chain 26

BI in Supply Chain 4.0 27

L'impatto della BI nella gestione della catena di approvvigionamento 29

Capitolo 2: Pirelli Tyre *32*

Le origini **32**

Lo sviluppo e l'espansione geografica **33**

Il modello logistico **37**

Demand Planning 41

Production Planning 43

Network Planning 44

Capitolo 3: Supply Chain Data Reporting *50*

Supply Chain Reporting in Pirelli (BI Data Reporting)..... 50

Gli attori del sistema di Reporting 54

Supply Chain Data Reporting come ruolo chiave nella logistica.. 56

KPI-Report principali nel meccanismo Pirelli 58

Ottimizzazione dei processi con il Reporting 61

Conclusioni *66*

Bibliografia *68*

Ringrazio con affetto e ammirazione la mia famiglia, per il costante supporto e aiuto che mi ha dato in questi anni, questo traguardo è anche merito loro, da solo non ci sarei riuscito.

Ringrazio il politecnico di Torino per avermi dato la possibilità di seguire il corso di produzione industriale, che mi ha permesso di fare esperienze uniche, fondamentali per la mia vita professionale.

In fine ringrazio il professore Guido Perboli e la professoressa Mariangela Rosano per avermi seguito nello sviluppo di questa tesi.

Introduzione

Questa tesi Magistrale nasce dalla mia esperienza personale di stagista, svolta nel periodo tra marzo e agosto, presso Pirelli Tyre Spa di Milano, a supporto di una delle principali attività del supply chain management: il Supply Chain Data Reporting. In particolare, durante tale esperienza mi sono occupato della gestione e creazione di base dati con il supplementare ruolo di reportistica, con lo scopo di mantenere informato tutto l'organo logistico sullo stato delle scorte di Pirelli nel mondo, e su tutti i KPI collegati.

Durante la mia esperienza come stagista, sono rimasto piacevolmente sorpreso dalla strategia aziendale orientata al cliente e ad un'accurata gestione dell'intero apparato logistico.

Lo scopo di questa tesi è poter esplicitare, punto per punto, la funzione del Supply Chain Data Reporting, descrivendone le caratteristiche che la contraddistinguono e di come questa sia strettamente necessaria per l'ottimizzazione della logistica, ancora di più se essa è centralizzata.

Il Supply Chain Data Reporting è un ruolo nuovo, non ancora ben definito. L'obiettivo di questa tesi è, offrire un valido supporto per la comprensione del fenomeno dei big data, implementato alla gestione della Supply Chain e della logistica, e la possibilità di ottenere vantaggi competitivi e di come

il “Data Reporting” possa influisce positivamente per ottimizzare i tempi e i costi legati alle scorte.

La struttura della tesi è la seguente:

Il primo capitolo, è dedicato alla descrizione e all’analisi della supply chain e dei Big Data. In particolare, viene descritto l’intero excursus storico: dalla nascita della logistica in ambito militare all’esordio del supply chain management fino a diventare un riferimento fondamentale per un’impresa per acquisire vantaggio sul mercato.

Nel secondo capitolo, invece, è descritto il contesto in cui si inserisce e opera l’azienda. In particolare, facendo riferimento al modello di business adottato dalla Pirelli viene descritto il suo modello di supply chain e come le diverse funzioni (previsione domanda, pianificazione della produzione e network planning) interagiscono tra di loro.

Nel terzo capitolo, invece, descrivo le attività del data reporting. In particolare, sono descritte le attività del Supply Chain Data Reporting, il ruolo principale, gli strumenti utilizzati all’interno dell’ambiente Pirelli e i vantaggi che esso apporta all’apparato decisionale.

Capitolo 1

Supply Chain e Business Intelligence

Logistica

In generale, la logistica si riferisce al coordinamento di un gran numero di movimenti complessi di persone, materiali, operazioni, strutture e attrezzature. Sebbene oggi la logistica sia principalmente legata alle attività commerciali, il concetto di logistica era originariamente in ambito militare ed è nato con il movimento dell'esercito, quindi vale la definizione precedente. Se si considera prima del 1850, a causa delle limitate forme di trasporto, comunicazione e armamento, il piano logistico deve essere perfezionato. In effetti, le scorte dell'antico esercito sembravano essere costituite da materiali e magazzini locali situati lungo le loro rotte di viaggio.

Un esempio storico è la cavalleria mongola del XIII secolo, nota per il suo sistema logistico organizzato ed efficiente. L'esercito era diviso in legioni e ogni legione viaggiava con bestiame, animali e carri per i bagagli. Tutto è organizzato con cura, bagagli e attrezzature sono mantenuti leggeri per

un facile trasporto. Uno sviluppo notevole durante questo periodo fu l'aumento delle dimensioni dell'esercito mobilitato. L'epoca napoleonica portò allo sviluppo di magazzini o depositi di stoccaggio contenenti vettovaglie e magazzini mobili, in grado di trasportare rifornimenti per alcuni giorni. Nel corso del tempo, questo concetto si è sviluppato con la crescita della civiltà e delle aree densamente popolate.

A partire dalla prima metà del 1900, la tecnologia della logistica è passata dal lavoro manuale alla movimentazione meccanizzata delle merci. Con lo sviluppo degli elevatori per pallet, lo spazio del magazzino può essere utilizzato in modo più efficiente.

Nel tempo, le merci si sono spostate sempre più dalla ferrovia al camion. Con lo sviluppo dei personal computer, il parallelismo dei big data è diventato sempre più importante.

Pertanto, dal 1990, poiché molti dati esistono in database separati, sono stati sviluppati software di gestione e condivisione dei dati come ERP (Enterprise Resource Planning). Questi sistemi possono integrare più fonti di dati, migliorare l'accuratezza dei dati e aiutare la pianificazione dei materiali e della logistica.

Nel 21° secolo, la globalizzazione, lo sviluppo della tecnologia dell'informazione e la divulgazione di Internet hanno dominato lo sviluppo

dell'industria della logistica. Il termine "gestione della catena di approvvigionamento" è ora ampiamente utilizzato per comprendere la strategia, la pianificazione e l'esecuzione del flusso di beni, servizi e informazioni e la logistica è una parte importante di questo processo. In futuro, la tecnologia continuerà a supportare beni, servizi, forniture e flussi di informazioni più rapidi e complessi verso un utente finale sempre più ampio, il che sembra inevitabile. Come molti altri settori e funzioni, anche le tendenze emergenti nell'internet of think, nell'automazione e nell'intelligenza artificiale possono cambiare la logistica.

Supply Chain e SCM

Con l'evolversi della logistica si è sviluppato parallelamente il concetto di SCM, infatti, viene pensato come una rete di produttori, fornitori, grossisti, ecc. La logistica, d'altra parte, invece è più immediatamente tangibile; si riferisce alle attività coinvolte nello spostamento delle merci da un punto all'altro di una catena di approvvigionamento. In poche parole: la logistica è una frazione della gestione della Supply Chain; quest'ultima, viene usata per descrivere un'intera filosofia di business, che comprende tutti i processi interni ed esterni della catena di approvvigionamento, compresa la logistica.

Nel dettaglio: l'SCM o Supply Chain Management è la gestione del flusso di beni e servizi e comprende tutti i processi che trasformano le materie prime in prodotti finali. Implica la razionalizzazione attiva delle attività di fornitura di un'azienda per massimizzare il valore del cliente e ottenere un vantaggio competitivo sul mercato.

SCM rappresenta uno sforzo da parte dei fornitori per sviluppare e implementare catene di fornitura che siano il più efficienti ed economiche possibile. Le catene di approvvigionamento coprono tutto, dalla produzione allo sviluppo del prodotto ai sistemi di informazione necessari per dirigere queste imprese.

Tipicamente, SCM cerca di controllare o collegare centralmente la produzione, la spedizione e la distribuzione di un prodotto. Gestendo la catena di approvvigionamento, le aziende sono in grado di tagliare i costi in eccesso e consegnare i prodotti al consumatore più velocemente. Questo viene fatto mantenendo un controllo più stretto degli inventari interni, della produzione interna, della distribuzione, delle vendite e degli inventari dei fornitori dell'azienda.

SCM si basa sull'idea che quasi ogni prodotto che arriva sul mercato risulta dagli sforzi di varie organizzazioni che compongono una catena di approvvigionamento. Anche se le catene di approvvigionamento esistono

da secoli, la maggior parte delle aziende ha prestato attenzione solo di recente come valore aggiunto alle loro operazioni.

La Supply Chain è la rete collegata di individui, organizzazioni, risorse, attività e tecnologie coinvolte nella produzione e vendita di un prodotto o servizio. Una catena di approvvigionamento inizia con la consegna delle materie prime da un fornitore a un produttore e finisce con la consegna del prodotto finito o del servizio al consumatore finale.

SCM supervisiona ogni punto di contatto del prodotto o servizio di un'azienda, dalla creazione iniziale alla vendita finale. Con così tanti posti lungo la catena di approvvigionamento che possono aggiungere valore attraverso l'efficienza o perdere valore attraverso l'aumento delle spese, un SCM adeguato può aumentare le entrate, diminuire i costi e avere un impatto sulla linea di fondo dell'azienda.

Gestione delle scorte attraverso la logistica centralizzata

Per logistica centralizzata si intende un sistema logistico in cui le decisioni sono prese da un’unica entità per tutta la catena logistica. L’obbiettivo è minimizzare i costi complessivi dell’intero sistema logistico rispettando

dei prefissati requisiti sul livello di servizio al cliente. Il controllo centralizzato comporta un'ottimizzazione globale delle scorte.

Generalmente questo tipo di sistema viene applicato quando la rete logistica è di proprietà di una singola entità.

Questo sistema è molto differente da un sistema decentralizzato, infatti in quest'ultimo ogni nodo logistico identifica la strategia più efficace, senza considerare l'impatto su altri nodi della catena logistica.

In una gestione centralizzata della logistica le informazioni di ogni nodo logistico sono accessibili a tutto il sistema, questo anche grazie all'avanzata tecnologia avanzata, che permette al sistema centralizzato di condividere e poter accedere a tutte le informazioni di ogni nodo logistico, grazie all'utilizzo di strumenti informatici come ERP, o servizi di AWS o Business Intelligence.

Impatto dei big data nella logistica centralizzata e in SCM

Questo paragrafo si concentra sui big data, che offrono nuove opportunità, valore aggiunto ed eccellenza operativa per le pratiche esistenti della Supply Chain e della logistica.

È stata condotta un'indagine tra i dipendenti di società multinazionali negli Stati Uniti, nel Medio Oriente, in Europa, in Asia e in Australia. La modellazione delle equazioni strutturali è stata impiegata per l'analisi statistica dei dati dell'indagine. I risultati mostrano che la gestione della domanda, la valutazione dei fornitori, l'Internet delle cose (IoT), l'analisi e la scienza dei dati influenzano il settore della Logistica per quanto riguarda l'eccellenza operativa, il risparmio sui costi, la soddisfazione del cliente, la visibilità e la riduzione del divario di comunicazione tra la gestione della domanda e la gestione della catena di fornitura (SCM). L'adozione della tecnologia dei big data può creare un notevole valore aggiunto e un guadagno monetario per le aziende, soprattutto se queste operano con una logistica centralizzata, che implica più attenzione e controllo ai dati.

Di seguito la SWOT analisi per valutare i punti di forza, le debolezze, le opportunità e le minacce che i Big Data hanno sulla gestione della logistica.

Figura 1: SWOT Analisi; Big Data in Logistica

Punti di forza

Le organizzazioni stanno iniziando solo ora a integrare i big data nei loro processi e a realizzare grandi vantaggi. Gli autori del rapporto "Big Data, Analysis, and the Path from Insight to Value" hanno scoperto che l'uso dei big data e della loro analisi raddoppia la probabilità che le aziende diventino le migliori performance sul mercato. Migliora la produttività e l'efficienza operativa. Alcuni principali vantaggi:

- Riduzione degli errori, dei rischi e dei costi aziendali.
- Misurazione della domanda e maggiore flessibilità.
- Ottimizzazione delle attività di magazzino e della gestione dei carichi.

- Miglioramento della Customer experience.

Debolezze

In primo luogo, dagli studi svolti risulta che manchino persone che abbiano capacità di analisi profonda ed inoltre manager che siano in grado di capire i dati, fin quando questa mancanza non verrà risolta, questo risulterà un punto di debolezza grave. Un secondo punto di debolezza è rappresentato dalla necessità di possedere infrastrutture tecnologiche che siano capaci di acquisire, memorizzare e analizzare l'ingente quantità di dati, senza una struttura adatta, infatti, le conoscenze offerte dai big data saranno sempre limitate.

Con le grandi quantità di dati disponibili in questo tipo di analisi, gli operatori logistici dei dati potrebbero trarre false associazioni tra insiemi di dati da eventi casuali di correlazione. Quindi capire i dati che si stanno osservando e la qualità dei dati che si stanno analizzando potrebbe essere una grande debolezza, soprattutto se non si ha molta esperienza nel campo da cui il dataset è stato raccolto.

Opportunità

I Big Data consentono di costruire modelli matematici che comprendono tutti gli step della supply chain: dall'approvvigionamento alla consegna dei prodotti finiti.

Gli operatori logistici, lavorando su questo genere di modelli, possono individuare dei modi per migliorare l'efficienza dei processi principali (come l'ottimizzazione del layout, degli spazi e del percorso da seguire).

L'analisi dei dati permette inoltre di ottimizzare la gestione delle scorte, riducendo il rischio di incorrere in eccedenze di magazzino o in carenza di merce, analizzando l'andamento della domanda in relazione a fattori ambientali, periodi dell'anno, trend del mercato e caratteristiche dei percorsi di consegna.

Grandi aziende come Pirelli Trye utilizzano big data per elaborare le previsioni dei volumi di carico e delle vendite, in modo da poter pianificare con maggiore accuratezza le risorse logistiche necessarie.

Migliorando le previsioni della domanda, le aziende possono sostituire le scorte di magazzino con dati e informazioni, e con esse gestire le richieste dei consumatori in modo molto più snello. Analisi condotte in vari settori industriali negli Stati Uniti dimostrano che è possibile tagliare le scorte del 20-30%.

Minacce

Poiché si raccolgono sempre più dati, c'è il rischio che alcuni di questi dati possano essere usati in modo inappropriato, come la divulgazione a concorrenti o personale non autorizzato.

Un'altra grande minaccia è la crescita dei dati non strutturati (I dati strutturati sono quelli che rispettano un set di regole

predeterminato ovvero per i quali è possibile definirne la tipologia (data, nome, numero, caratteri, indirizzo) e le relazioni reciproche).

Infatti, la maggior parte, se non tutti, i set di dati utilizzati nell'analisi dei Big Data sono estremamente non strutturati. Avere dati non strutturati significa che c'è bisogno di spendere risorse per pulire e "pulire" i dati prima che qualsiasi elaborazione possa essere completata.

Gestione della Supply Chain e creazione di dati attraverso i big data.

Come spiegato nel capitolo precedente Logistica e Supply Chain hanno significati differenti, seppur molto simili. Logistica è un termine usato da molti anni, ha un'origine militare e nasce durante i preparativi in previsione di una battaglia, per mettere a disposizione i mezzi di trasporto e tutti i mezzi e strumenti necessari.

Mentre il compito della catena di fornitura o supply chain è "di integrare le unità organizzative lungo una catena di fornitura e coordinare i materiali, le informazioni e i flussi finanziari per soddisfare le richieste dei clienti con l'obiettivo di migliorare la competitività della catena di fornitura nel suo insieme". L'obiettivo principale della SCM è quello di soddisfare le esigenze dei clienti inviando il prodotto giusto al posto giusto, al momento giusto e al prezzo giusto. Inoltre, SCM è un approccio

multidimensionale che integra lo sviluppo del prodotto, la produzione, la logistica, il servizio clienti, la misurazione delle prestazioni e la condivisione delle informazioni.

Per far funzionare un SCM in modo efficiente, diversi tipi di software e attori sono inclusi nel processo. Alcuni software saranno usati per la pianificazione strategica, altri per l'esecuzione. Il software è classificato secondo le tre diverse funzioni del SCM: la prima è la SCP (supply chain planning), riguarda la pianificazione della produzione, la distribuzione, il trasporto e la realizzazione di previsioni. Il software relativo all'SCP è un APS (advanced planning system), che analizza le capacità delle risorse per proporre un programma dettagliato per una migliore produzione. La seconda funzione è il SCE (supply chain execution) e questa funzione integra i dati relativi alla gestione delle attività operative della catena di approvvigionamento. Software come TMS (sistemi di gestione dei trasporti) e WMS (sistemi di gestione del magazzino) sono associati a SCE. L'ultima funzione è lo SCEM: la gestione degli eventi della catena di approvvigionamento. Un altro tipo di software da prendere in considerazione è ERP (enterprise resource planning). È un software che integra tutte le funzioni di un'azienda. È costituito da diverse unità chiamate oggetti di business (BO) (per esempio: approvvigionamento, vendita, produzione, finanza, HR, o magazzino).

Tutti questi strumenti hanno cambiato radicalmente la gestione della supply chain all'interno dell'azienda, rendendola più snella e controllata, con la possibilità di verificare i processi in tempo reale.

Business Intelligence

Business Intelligence e gestione dei Big-Data

La Business Intelligence (BI) comprende le strategie e le tecnologie utilizzate dalle imprese per l'analisi dei dati delle informazioni aziendali. Le tecnologie di BI forniscono viste storiche, attuali e predittive delle operazioni aziendali. Le funzioni comuni delle tecnologie di business intelligence includono il reporting, l'elaborazione analitica online, l'analitica, lo sviluppo di dashboard, il data mining, il process mining, l'elaborazione di eventi complessi, la gestione delle performance aziendali, il benchmarking, il text mining, l'analitica predittiva e l'analitica prescrittiva. In questo caso studio ci concentreremo sul ruolo del reporting. Le tecnologie di BI possono gestire grandi quantità di dati strutturati e a volte non strutturati per aiutare a identificare, sviluppare e creare nuove opportunità di business strategico. Hanno lo scopo di permettere una facile interpretazione di questi grandi dati. L'identificazione di nuove opportunità e l'implementazione di una strategia efficace basata sulle

intuizioni può fornire alle imprese un vantaggio competitivo sul mercato e una stabilità a lungo termine.

La business intelligence può essere utilizzata dalle imprese per supportare una vasta gamma di decisioni aziendali che vanno da quelle operative a quelle strategiche. Le decisioni operative di base includono il posizionamento del prodotto o la determinazione dei prezzi. Le decisioni strategiche di business coinvolgono priorità, obiettivi e direzioni al livello più ampio. In tutti i casi, la BI è più efficace quando combina dati derivati dal mercato in cui opera un'azienda (dati esterni) con dati provenienti da fonti aziendali interne al business come i dati finanziari e operativi (dati interni). Quando sono combinati, i dati esterni e interni possono fornire un quadro completo che, in effetti, crea una "intelligenza" che non può essere derivata da un singolo insieme di dati. Tra una miriade di usi, gli strumenti di business intelligence permettono alle organizzazioni di ottenere una visione di nuovi mercati, di valutare la domanda e l'idoneità di prodotti e servizi per diversi segmenti di mercato, e di misurare l'impatto degli sforzi di marketing.

BI in Supply Chain Management

Non è facile condurre una catena di approvvigionamento. Richiede avere un buon rapporto con i fornitori e i clienti e riuscire a gestire il tutto al meglio. Questo viene fatto per essere efficienti e ridurre i costi. Questi

possono essere costi di approvvigionamento, costi di produzione, capitale finanziario e costi di possesso, costi di trasferimento, costi di rottura, costi di progettazione del prodotto e costi di assicurazione. Per ridurre questi costi, le aziende sono solite impiegare la gestione della Business Intelligence, per raggiungere una maggiore efficienza e ottenere un vantaggio competitivo. Di conseguenza, la gestione della catena di approvvigionamento e della logistica è una priorità e una sfida essenziale per l'azienda, al fine di ottimizzare la sua produttività. Tuttavia, ci sono molti passaggi prima di vendere un prodotto sul mercato; riguardano gli acquisti, la gestione delle scorte, la movimentazione, lo stoccaggio e il trasporto. La gestione della catena di approvvigionamento mira a migliorare la gestione amministrativa e quindi a ridurre un numero significativo di errori. Contiene molti strumenti sviluppati da aziende in diversi campi:

- Pianificazione (MRP, JIT, DRP, ecc.).
- Produzione (OPT, CRP, ecc.).
- Ottimizzazione delle scorte
- Trasporto e magazzinaggio (RFID, Tracking, ecc.).
- Gestione delle informazioni (ERP, CRM, SRM, PLM, EDI, ecc.).
- Qualità (TQM, ecc.).

I software SCM raccolgono dati, in modo che le aziende possano leggerli per avere una visione d'insieme dell'azienda e per prendere decisioni

nonostante ostacoli come arrivi in disordine, e ritardi nell'organizzazione e interpretazione dei dati. In passato, le aziende dovevano assumere impiegati tecnici specifici per leggere e capire questi dati. Oggi, le aziende usano la BI per raccogliere i dati in modo rapido, efficiente e per renderli disponibili immediatamente. Essa fornisce un supporto decisionale ai professionisti attraverso report e dashboard per monitorare le attività aziendali sia analitiche che previsionali. La BI raccoglie i dati da ERP (pianificazione delle risorse aziendali), TMS e CRM che poi memorizza nel data warehouse come repository centrale dei dati o nei data mart tramite ETL (estrazione, trasformazione e caricamento) processi che sono responsabili del recupero dei dati da tutte le fonti operative esistenti e del loro caricamento nel sistema decisionale.

Poi la BI distribuisce questi dati e infine li analizza attraverso il data mining, i grafici e il reporting.

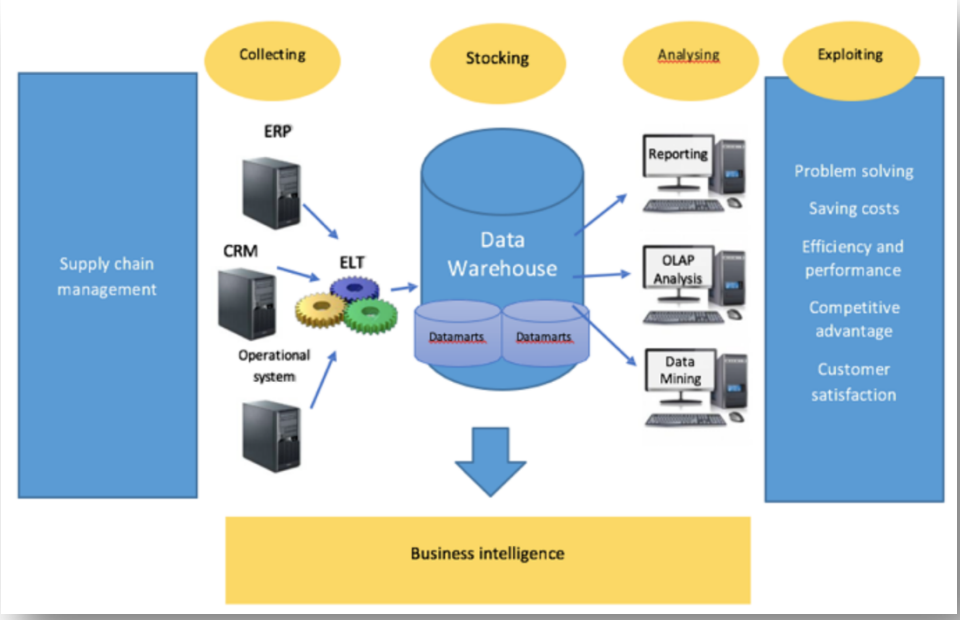

Figura 2: Creazione di business intelligence nella gestione della Supply Chain.

La BI fa parte del business, permette all'azienda di prendere decisioni in modo chiaro e veloce. Più velocemente i negozi inviano informazioni su ciò che i clienti comprano, più velocemente le informazioni possono essere trasmesse ai produttori e ai designer, più velocemente la catena di approvvigionamento può reagire e contribuire all'ottimizzazione delle catene di approvvigionamento che sono il problema nella ricerca di vantaggi competitivi. La riduzione delle scorte e l'ottimizzazione della catena di approvvigionamento non possono essere concepite senza una buona gestione delle informazioni. Oltre ai sistemi operativi tradizionali che automatizzano i processi, è senza dubbio necessario affidarsi a un sistema decisionale adeguato come la BI. Quest'ultima deve basarsi su un

data warehouse che integri tutti i dati logistici interni ed esterni e fornisca a tutte le parti interessate le visioni storiche, operative, previsionali o di simulazione di cui hanno bisogno. Di conseguenza, la BI nella gestione del SCM contribuisce alla differenziazione di un'entità aziendale.

La Business Intelligence combina un vasto set di applicazioni di analisi e software di visualizzazione dei dati al fine di realizzare grafici, tabelle o altri report informativi, e anche tool per realizzare dashboard e scorecards di performance che permettono di visualizzare dati sulla base di diverse metriche di business e i KPI aziendali esistenti e desiderati.

Alcuni dei software più utilizzati in Business Intelligence sono:

1. **Microsoft:** dispone di diversi strumenti, di seguito sono riportati i più utilizzati.
    - Excel: dà agli utenti la possibilità di scoprire, analizzare e visualizzare in completa autonomia i dati grazie ai potenti servizi offerti;
    - SharePoint: permette la collaborazione e lo scambio di dati e report in un ambiente sicuro e organizzato;
    - Power BI: è un software basato sul cloud che offre servizi ad utenti non esperti;
    - SQL Server: Microsoft SQL Server è un DBMS relazionale (Relational Database Management System RDBMS); SQL Server offre prestazioni in-memory integrate nel database per transazioni

e query, fornisce analisi approfondite più veloci sui dati grazie a strumenti di analisi e rende disponibili soluzioni Big Data a livello Enterprise.

2. **Tableau:** include una famiglia di prodotti di BI per la visualizzazione interattiva dei dati quali Desktop, Server, Public e Online.

3. **Oracle:** è il provider di Oracle Business Intelligence Enterprise Edition che è una piattaforma di BI che offre un ampio set di possibilità tra cui dashboard interattive, query ad hoc, report finanziari, scorecards amministrative e strategiche, etc;

4. **Qlik:** I prodotti principali dell'azienda sono QlikView e Qlik Sense, entrambi software per la business intelligence e la visualizzazione dei dati.

5. **SAS:** offre sistemi integrati, robusti e flessibili per analisi statistiche e predittive. Il portfolios include Enterprise BI Server, Visual Analytics and Office Analytics.

6. **SAP:** è il provider di numerose soluzioni di BI. Il portfolio include SAP BI suite, Business Objects BI Suite, Lumira e SAP Crystal Reports.

Come i Big-data possono trasformare la Supply Chain

I big-data stanno rivoluzionando molti campi del business, e l'analisi della logistica è uno di questi. La natura complessa e dinamica della logistica, insieme alla dipendenza da molte parti mobili che possono creare colli di bottiglia in qualsiasi punto della catena di fornitura, rendono la logistica un caso d'uso perfetto per i big data.

Per esempio, i big data possono essere usati per ottimizzare le tratte, per snellire le funzioni di fabbrica e per dare trasparenza all'intera catena di fornitura, a beneficio sia delle aziende di logistica che di quelle di spedizione.

Enunciando un articolo di Fleetowner che ha esaminato il "21st Annual Third Party Logistics Study", il 98% dei 3PL ha detto che un migliore processo decisionale basato sui dati è "essenziale per il futuro successo delle attività e dei processi della catena di approvvigionamento". Inoltre, l'81% degli spedizionieri e l'86% dei 3PL intervistati ha detto che l'uso efficace dei big data diventerà "una competenza fondamentale delle loro organizzazioni di supply chain".

Ma i big data richiedono una grande quantità di fonti d'informazione di alta qualità per funzionare efficacemente. Grazie al continuo sviluppo informatico i dati sono sempre più ordinati e di alta qualità.

Secondo DHL, i big data e la tecnologia di automazione porteranno a livelli inimmaginabili di ottimizzazione nella produzione, nella logistica, nel magazzinaggio e nella consegna dell'ultimo miglio.

Come per molte altre industrie, la raccolta e la gestione dei dati sta diventando sempre più grande, e i professionisti hanno bisogno di aiuto in questo campo. Lo sviluppo degli strumenti di business intelligence sta rispondendo a questo bisogno.

BI in Supply Chain 4.0

Per Supply Chain 4.0, si intende l'applicazione dell'Internet of Things, l'uso della robotica avanzata, e l'applicazione dell'analisi avanzata dei big data nella gestione della supply chain: monitorando tutto con dati, sensori, creare reti, automatizzare, e analizzare tutto per migliorare significativamente le prestazioni e la soddisfazione del cliente.

Negli ultimi trent'anni, la logistica ha subito un enorme cambiamento: da una funzione puramente operativa che faceva capo alle vendite o alla produzione e si concentrava nel garantire l'approvvigionamento delle linee di produzione e la consegna ai clienti, a una funzione indipendente di gestione della catena di approvvigionamento che in alcune aziende è già guidata da uno Chief Supply Chain Officer. Il focus della funzione di supply chain management si è spostato su processi di pianificazione

avanzati, come la pianificazione analitica della domanda, che sono diventati processi aziendali consolidati in molte aziende, mentre la logistica operativa è stata spesso esternalizzata. La funzione di supply chain assicura operazioni integrate dai clienti ai fornitori.

La digitalizzazione della catena di approvvigionamento permette alle aziende di affrontare le nuove esigenze dei clienti, le sfide sul lato dell'offerta e le aspettative rimanenti nel miglioramento dell'efficienza. La digitalizzazione porta ad una Supply Chain 4.0, che sarà più veloce.

La pianificazione ad hoc e l'analisi di dati in tempo reale permette una reazione flessibile al cambiamento della domanda o delle situazioni di fornitura. I cicli di pianificazione e i periodi congelati sono ridotti al minimo e la pianificazione diventa un processo continuo che è in grado di reagire dinamicamente a requisiti o vincoli mutevoli (ad esempio, feedback in tempo reale della capacità di produzione dalle macchine).

L'impatto potenziale della Supply Chain 4.0 nei prossimi due o tre anni è enorme - ci si aspetta una riduzione dei costi operativi fino al 30 per cento e una riduzione del 75 per cento delle vendite perse e una diminuzione delle scorte fino al 75 per cento, aumentando allo stesso tempo l'agilità delle catene di approvvigionamento in modo significativo.

L'impatto della BI nella gestione della catena di approvvigionamento

Dopo aver spiegato come la BI e la SCM sono collegate e come i software aiutano a creare la BI, l'attenzione qui è sui benefici per le aziende di usare la BI e uno strumento di reportistica nella loro Supply Chain. Ci sono molte conseguenze positive in ogni funzione di una catena di approvvigionamento (gestione del magazzino, gestione del trasporto, marketing e vendite, gestione finanziaria) che possono portare al successo di un'azienda.

Prima di tutto, gli strumenti di BI sono utili nella catena di approvvigionamento perché possono aiutare a rilevare e risolvere i problemi. Infatti, se c'è un problema con il trasporto di una certa quantità di pneumatici, l'idea è che Il supply chain data reporting grazie alla BI individuerà prima il problema e aiuterà a cambiare il percorso di trasporto o la modalità di trasporto, al fine di ridurre le conseguenze negative. Alcuni software hanno una forte capacità di monitorare e prevedere in anticipo gli articoli a basso stock, questo riduce la quantità di spedizioni incomplete, riducendo le lamentele dei clienti ed evitando un nuovo problema. Come esempio, Pirelli ha sviluppato un algoritmo per analizzare le richieste dei clienti e risolvere il problema delle scorte. Questo strumento analitico ha aiutato Pirelli a tracciare le vendite su molti tipi di prodotti permettendo loro di gestire le scorte.

Quando un'azienda riesce ad evitare problemi che potrebbero sorgere su qualsiasi parte della Supply Chain, ovviamente risparmia costi. Gli strumenti aiutano a ridurre gli sprechi, mostrano quale parte della catena di approvvigionamento non è efficiente, e se i manager ne tengono conto, faranno dei cambiamenti per ridurre e risparmiare sui costi.

Un'altra conseguenza positiva della BI è l'efficienza e le prestazioni della catena di approvvigionamento, che è anche una conseguenza logica del risparmio dei costi e della risoluzione dei problemi. Come accennato in precedenza, le aziende includono dispositivi mobili e scanner di codici a barre per memorizzare le informazioni per ogni articolo, come la posizione, le statistiche e il metodo di trasporto. Questo modo di tracciare le informazioni migliora il monitoraggio e ottimizza i flussi di processo. Per esempio, Pirelli ha implementato modi per mantenere la catena di approvvigionamento il più efficiente possibile attraverso soluzioni di BI. Hanno effettuato l'inventario senza soluzione di continuità per migliorare le sue prestazioni e hanno diminuito i costi relativi agli pneumatici fermi in magazzino.

Inoltre, tutte le funzioni dell'azienda sono interessate dalla BI, anche le funzioni di supporto come le risorse umane o la gestione finanziaria. Per quanto riguarda la gestione finanziaria, i bilanci possono essere analizzati e la fattibilità finanziaria può essere valutata (redditività per chilometro di distanza percorsa o costo del lavoro, per esempio) attraverso la relazione finanziaria o il data warehousing. Questo aiuta a prendere decisioni

strategiche e partecipa direttamente all'efficienza e alla performance dell'azienda.

Tracciare le informazioni e analizzarle aumenta l'efficienza e la performance della catena di fornitura ma fornisce anche un vantaggio competitivo. Le aziende possono essere più competitive sul mercato. Le aziende possono trovare un approccio di differenziazione più velocemente del solito. Al giorno d'oggi, le organizzazioni hanno notato che hanno bisogno di usare strumenti efficaci per il processo decisionale, al fine di creare BI.

Pirelli è una delle molte aziende che ha usato la BI nei loro processi. Hanno usato il software SAP o Oracle (un software ERP) per analizzare una grande quantità di dati, per capire e reagire al comportamento dei clienti. E hanno utilizzato Qlik per la visione grafica dei dati. Questo ha permesso loro di avere una migliore comprensione del cliente e di puntare al mercato giusto. Puntare al mercato giusto significa anche avere maggiori possibilità di migliorare il successo dell'azienda.

Capitolo 2

Pirelli Tyre

Le origini

L'attività di Pirelli ha origine nel 1872, anno in cui Giovanni Battista Pirelli fonda a Milano la società "G.B. Pirelli & C.", concentrata alla fabbricazione di prodotti in gomma elastica. Nel 1883 "G.B. Pirelli & C." viene liquidata per costituire la Pirelli & C.

Nel 1873, viene costruito a Milano il primo stabilimento per la produzione di articoli in gomma. Successivamente inizia lo sviluppo di articoli per l'automotive, viene avviata la produzione di liste di gomma per carrozze (1885) e lanciato il primo pneumatico per velocipedi (1894), risultato di una serie di innovazioni nella preparazione dei materiali e nella confezione delle coperture.

Lo sviluppo e l'espansione geografica

La produzione di pneumatici per l'automotive avviene nel 1901, data a partire dalla quale prende avvio una crescita contraddistinta da due elementi principali: l'attenzione allo sviluppo tecnologico dei processi e dei prodotti, supportata anche da un costante impegno nelle competizioni sportive, e l'espansione geografica nel mondo.

L'espansione geografica avviene all'inizio del Novecento, grazie all'apertura degli stabilimenti in spagna (a Barcellona nel 1902 e a Manresa nel 1924), in Inghilterra (a Southampton nel 1913 e a Burton on Trent nel 1928) e in fine in Argentina (Buenos Aires) nel 1917. Sempre in questi anni inizia l'impegno del Gruppo nel settore sportivo: nel 1907 la vettura Itala dotata di pneumatici Pirelli vince il raid Pechino – Parigi e nel 1913 il primo Gran Premio dell'Automobile Club di Francia è vinto da un'auto equipaggiata Pirelli.

All'inizio del 1940 Pirelli aumenta l'espansione in sud America con l'apertura di un nuovo stabilimento in Brasile a Sant Andrè, seguita con l'inaugurazione di un altro magazzino in Argentina, precisamente a Merlo.

Nel 1949 viene avviato lo studio del Cinturato, primo pneumatico radiale a marchio Pirelli commercializzato a partire dal 1953. Il Cinturato, caratterizzato da una robusta cintura di tessuto radiale tra carcassa e battistrada, rappresenta una novità con caratteristiche significativamente

superiori rispetto a quelle degli pneumatici tradizionali in termini di sicurezza, prestazioni e durata. Nel 1959 inizia la produzione di cordicella metallica (c.d. steelcord) con l'entrata in funzione dello stabilimento di Figline Valdarno (Italia).

Durante gli anni '60 e '70 prosegue la strategia in termini di espansione geografica e di innovazione tecnologica. Vengono aperti nel 1960 gli stabilimenti a Patrasso (Grecia), a Izmit (Turchia) e a Gravataì (Brasile), mentre nel 1963 viene acquisita Veith Gummiwerke AG, società produttrice di pneumatici con sede in Germania. Sotto l'aspetto tecnologico, vengono concepiti e prodotti i pneumatici ribassati, che, mettendo a frutto l'esperienza maturata nelle competizioni, rispondono alle esigenze generate dal notevole sviluppo in termini di potenza dei veicoli prodotti dalle più prestigiose case automobilistiche.

La serie verrà continuamente aggiornata fino alla produzione degli pneumatici super ribassati, punto di forza del Gruppo sia nell'utilizzo sportivo sia nella produzione industriale. Gli anni '70 sono gli anni del grande salto tecnologico che porta al lancio del Cinturato P6, P7 e P8.

Negli anni '80 prosegue l'impegno nell'innovazione tecnologica con l'introduzione del primo pneumatico per motociclette. In questo periodo si consolida l'espansione geografica con l'inaugurazione in Brasile degli impianti di Sumarè (1984) e Feira de Santana (1986) e l'acquisizione di

Metzeler Kaotscuck AG, società tedesca particolarmente conosciuta per la produzione di pneumatici moto (1986).

I primi anni ’90 vedono Pirelli impegnata in un impegnativo processo di ristrutturazione aziendale e finanziaria conseguente alla fase di recessione del mercato e al mancato completamento dell’acquisizione di Continental AG, operazione in cui erano state investite significative risorse economiche. La fase di riorganizzazione si conclude nel 1994, data a partire dalla quale riprende l’espansione geografica. Nel 1999 viene acquisito il controllo di Alexandria Tire Company SAE, società egiziana licenziataria di tecnologia Pirelli e produttrice di pneumatici radiali per autocarri e autobus.

La costante attività di ricerca tecnologica e di sviluppo consente di iniziare, nel 2001, la produzione con tecnologia MIRS (Modular Integrated Robotized System), tecnologia che modificherà sostanzialmente i processi di costruzione del pneumatico, rendendo la produzione più veloce e controllata.

Alla ricerca di una piattaforma produttiva ottimale, Pirelli implementa una strategia di sviluppo della capacità produttiva nei Paesi ad alto tasso di crescita. Nel 2004 viene sottoscritto un accordo di joint venture con Continental AG per la realizzazione dello steelcord in Romania. La joint venture, di cui Pirelli controlla l’80%, costruisce nel 2005 uno stabilimento a Slatina. A fianco di tale stabilimento, il Gruppo avvia,

sempre nel 2005, la costruzione di un proprio impianto per la fabbricazione di pneumatici vettura, che diventa operativo dall'aprile 2006.

Nel 2006 Pirelli apre a Slatina il suo primo impianto per la produzione di pneumatici in Romania, ampliato nel 2011. Nel 2008 prende il via il progetto per realizzare il polo industriale di Settimo Torinese, nato dall'integrazione di due fabbriche e diventato il sito tecnologicamente più avanzato del Gruppo.

Nel 2010 Pirelli inaugura la sede della Fondazione Pirelli, costituita nel 2009 con lo scopo di salvaguardare e valorizzare il patrimonio storico dell'azienda e di promuovere la cultura d'impresa come parte integrante della ricchezza culturale del Paese.

Nel 2012 Pirelli sigla un accordo con Astra OtoParts per la costruzione, in joint venture, di una fabbrica per pneumatici moto in Indonesia, inaugurata nel 2015. Sempre nel 2012 viene inaugurato lo stabilimento di Silao, il primo del gruppo in Messico, focalizzato sulla produzione di pneumatici Premium, destinati al servizio di tutta l'area Nafta.

Tra il 2015 e il 2017 Pirelli si concentra nella realizzazione degli obiettivi alla base della partnership. In particolare, al fine di dare autonoma rilevanza alle attività negli pneumatici Industrial anche in considerazione della loro integrazione con le altre attività in tale segmento detenute da CNRC attraverso la sua controllata Aeolus (quotata a Shangai), nella

primavera 2017 queste vengono separate dal gruppo Pirelli attraverso il trasferimento di Pirelli Industrial all'azionista Marco Polo.

Nell'ambito di tale riorganizzazione, quest'ultimo diventa azionista unico di Pirelli e azionista di riferimento di Pirelli Industrial, ridenominata Prometeon Tyre Group s.r.l. il cui capitale risulta detenuto per il 52% da Marco Polo (attraverso TP Industrial Holding S.p.A.), per il 38% da High Grade Investment Management Limited e per il 10% da Aeolus Tyre.

Il modello logistico

Di seguito si analizzano gli aspetti che determinano il modello di Supply Chain dell'azienda e le principali attività che lo caratterizzano.

Possiamo definire il cliente finale come l'elemento centrale della catena logistica, in quanto rappresenta il punto di partenza dell'analisi e del dimensionamento del supply chain management che ha come obiettivi prima quello di efficacia e poi di efficienza: ove per efficacia si intende prestare maggior livello di servizio al cliente e per efficienza minimizzare i costi.

Come già ampiamente descritto nel primo capitolo, il supply chain management tratta la gestione dei flussi tra le diverse fasi di una supply chain al fine di minimizzare i costi totali della catena ed offrire un maggior

livello di servizio al cliente finale. È un concetto il cui primo obiettivo è quello di integrare, gestire e coordinare tutte le attività della supply chain in un processo unico ed omogeneo: esso unisce tutti i partner della filiera produttiva sia interni che esterni, coordinando e gestendo i rapporti tra i vari attori della supply chain stessa.

A questo può essere collegato il ruolo di Supply Chain data Reporting, esso infatti si preoccupa di gestire, aggiornare, e divulgare i dati relativi ai KPI ai membri interessati dell'azienda, come il Supply Chain Manager. Nel caso specifico di Pirelli Tyre, il supply chain data Reporting si occupa di creare base dati per il controllo e la creazione di KPI. Il ruolo principale è l'aggiornamento continuo e la divulgazione dettagliata.

Il SCDR si focalizza, dunque, sull'integrazione e la divulgazione di dati tra tre reparti principali:

- Demand planning;
- Production planning;
- Network planning.

Una gestione efficiente della catena di approvvigionamento richiede molte decisioni per aumentare il surplus dell'intera catena di approvvigionamento. A seconda della frequenza del processo decisionale e del periodo di tempo durante il quale la fase decisionale ha un impatto,

queste decisioni possono essere suddivise in tre categorie o fasi. In questo modo, ogni categoria di decisione deve tenere conto dell'incertezza associata all'orizzonte temporale considerato. Attraverso la divulgazione dei dati, SCDR garantisce che tutte le possibili incertezze siano prese in considerazione.

È molto importante coordinare e gestire le varie attività della supply chain attraverso l'integrazione e l'utilizzo di diversi sistemi informativi, i più importanti dei quali sono SAP Client e SAP APO.

l flusso di informazioni attraverso l'ultima generazione di sistemi informativi è essenziale per ottenere una gestione integrata della catena di fornitura. Come si può vedere dalla figura sottostante (Figura 12), il flusso di informazioni tra le varie attività di cui sopra (pianificazione della domanda, pianificazione della produzione e pianificazione della rete) relativo al movimento effettivo della catena di approvvigionamento percorre l'intera catena di approvvigionamento in direzione opposta. La risorsa finale. Il primo passo è rappresentato dalle operazioni di previsione: i pianificatori della domanda possono migliorare la qualità e l'accuratezza delle previsioni della domanda utilizzando SAP APO DP, un sistema informativo, ed elaborare e analizzare i dati relativi alle previsioni. Vari prodotti tra diversi mercati.

Quindi, questi dati vengono utilizzati come input per l'elaborazione della domanda del mercato attraverso il software dedicato MT4R. Il terzo step è invece rappresentato dalla predisposizione dei fabbisogni produttivi, e quindi dei vincoli che l'impianto produttivo deve affrontare: strozzature, capacità produttiva e / o risorse limitate. Pertanto, in considerazione della domanda di mercato, delle previsioni di inventario per il prossimo mese e delle restrizioni di fabbrica, spiegheremo in dettaglio, o più precisamente, modificheremo il piano di produzione per soddisfare la domanda finale del mercato.

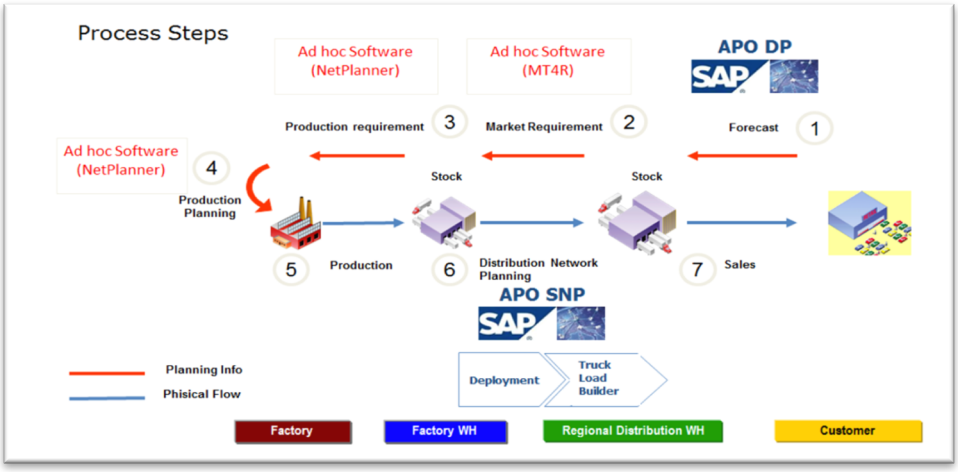

Figura 3: Flusso di sistemi informativi

A questo punto inizia il processo "fisico", di cui lo pneumatico è considerato il protagonista: facendo riferimento al piano di produzione, lo stabilimento di produzione inizia a produrre il bene finale, quindi la rete logistica si occupa della distribuzione dei prodotti finiti dallo stabilimento

magazzino all'area. Pertanto, il magazzino distributore può soddisfare le esigenze del distributore finale. Naturalmente, i passaggi descritti vengono ripetuti in ordine, determinando il ciclo di attività, dove ogni attività determina lo sviluppo di un'altra attività.

Le principali attività di gestione della catena di fornitura sono le seguenti

Demand Planning

Questo ruolo è un punto di partenza e strumento indispensabile per le attività di pianificazione e gestione della supply chain. In particolare, l'operazione di forecasting è demandata ai "demand planner", i quali attraverso sofisticati software e attraverso il contatto con i commerciali, nonché con distributors e car dealers stilano le previsioni di domanda. Nello specifico si definisce "Demand Plannig" il processo mirato a valutare e gestire la domanda del mercato con l'intenzione di utilizzare queste informazioni per prendere decisioni.

La pianificazione della domanda è un processo di gestione della catena di approvvigionamento di previsione o previsione della domanda di prodotti per garantire che possano essere consegnati e soddisfare i clienti. L'obiettivo è trovare un equilibrio tra avere livelli di inventario sufficienti per soddisfare le esigenze dei clienti senza avere un surplus. Un'ampia varietà di fattori può influenzare la domanda, inclusi

cambiamenti della forza lavoro, cambiamenti economici, condizioni meteorologiche avverse , disastri naturali o eventi di crisi globale. Data l'ampia gamma dei prodotti Pirelli, la previsione è un'operazione davvero complessa che richiede massima accuratezza e precisione.

All'interno del Gruppo Pirelli, e ancor più all'interno della Supply chain, il modello previsionale si propone di supportare diversi processi decisionali. La pianificazione della domanda abbraccia diversi aspetti, con le tre aree principali:

Gestione del portafoglio prodotti; La gestione del portafoglio prodotti sovrintende al ciclo di vita complessivo del prodotto, a partire dall'introduzione di un nuovo prodotto fino alla sua pianificazione di fine vita. In molti casi, le linee di prodotti sono interdipendenti e capire come i nuovi prodotti possono influenzare la domanda di altri prodotti è importante per comprendere il mix di prodotti complessivo necessario per massimizzare la quota di mercato.

Previsione statistica; Utilizzando i dati storici, le previsioni statistiche creano previsioni della catena di approvvigionamento con algoritmi statistici avanzati. In quest'area, è importante determinare l'accuratezza di ciascun modello, identificare valori anomali ed esclusioni e comprendere le ipotesi. Anche i turni stagionali (si pensi all'impennata degli acquisti natalizi che si verifica tra ottobre e dicembre per i rivenditori o all'aumento

delle vendite di attrezzature da cantiere nei mesi primaverili) possono essere valutati con previsioni statistiche.

Gestione della promozione commerciale; La promozione commerciale o gli eventi di marketing possono influenzare la domanda, soprattutto nel settore della vendita al dettaglio. L'obiettivo di una promozione commerciale è aiutare un marchio a entrare in contatto con un cliente, spesso attraverso un omaggio, uno sconto o una promozione in negozio, e questi eventi possono influire sulla domanda di un prodotto.

Production Planning

Il Production Planning è la pianificazione e l'allocazione di materie prime, lavoratori e postazioni di lavoro per soddisfare gli ordini di produzione in tempo. In un ambiente make to order, gli ordini di produzione o gli ordini di lavoro stessi vengono creati dopo aver ricevuto gli ordini dei clienti. Un'azienda che segue lo stile di produzione make to stock creerà gli ordini di lavoro in modo tempestivo a seconda delle richieste. I piani di produzione sono generalmente stabiliti dai responsabili di produzione che supervisionano l'officina. Un buon piano di produzione utilizza al meglio le risorse disponibili per consegnare gli ordini in tempo.

Con 20 stabilimenti in 14 paesi, Pirelli ha una presenza produttiva in 4 continenti ed una capacità a fine 2015 di 75 milioni di pezzi Consumer

(Car e Moto) e oltre 6 milioni Industrial (Truck e Agro). Il 100% della produzione Industrial ed il 77% della produzione Consumer è effettuata in paesi a maggiore crescita e con una base di costo competitiva. Per il Business Consumer, tale peso è destinato ad aumentare raggiungendo l'80% nel 2017 grazie all'aumento della capacità in Russia, Messico, Romania e Cina.

Gli investimenti già effettuati fino al 2013 hanno permesso a Pirelli di raggiungere un adeguato dimensionamento degli stabilimenti, caratterizzati da un progressivo upgrade tecnologico in linea con la focalizzazione sul Premium.

Network Planning

La pianificazione della rete della catena di approvvigionamento implica la valutazione di compromessi complessi tra i vari componenti della catena di approvvigionamento come i fornitori e le loro capacità, i costi di acquisto, i costi di trasporto, le capacità di produzione in diverse strutture e la soddisfazione della domanda complessiva in una rete globale, tenendo conto degli obiettivi di business a lungo termine account.

Le decisioni di acquisto, produzione, distribuzione e trasporto dovrebbero essere considerate in modo integrato in modo tale che decisioni alternative in diversi scenari di domanda e offerta possano essere simulate da un modello globale unificato.

La pianificazione e gestione della rete logistica di distribuzione di Pirelli Tyre rappresenta una delle sue più importanti attività, che nasce e si sviluppa su due fondamenta:

1. La localizzazione e capacità degli stabilimenti produttivi e dei magazzini;
2. Il consumatore finale: chi è e come questo cambia nel corso del tempo.

Qui di seguito vengono elencati alcuni numeri: pochi, ma rappresentativi dell'intera rete logistica:

- 250 località (22 stabilimenti, 16 FWHs, 80 RDWHs, 140 distributori);
- 25.000 SKU (Active Combination Item/Market);
- 850 item attivi (di cui 550 OE);
- 50 Item prodotti mensilmente (di cui 420 OE);
- Gestione simultanea: MakeTo Stock and MakeTo Order (OEM).

Come già descritto all'inizio del capitolo, l'attività di Pirelli Tyre è rappresentata da due segmenti principali: Consumer (pneumatici per vettura, SUV, veicoli commerciali leggeri e moto) e Industrial (pneumatici per autobus, autocarri, macchine agricole e cordicella metallica).

Tali business sono a loro volta focalizzati su due diversi canali di vendita:

- Il Primo Equipaggiamento, direttamente rivolto ai maggiori produttori mondiali di veicoli;
- Il Ricambio, relativo alla sostituzione degli pneumatici di veicoli già in circolazione. Nell'ambito del "Ricambio", è possibile effettuare una macro-distinzione tra "Rivenditori Specializzati" (Dealers), che operano sul mercato in qualità di imprenditori indipendenti, e "Distributori" (Distributors), che rappresentano partner fondamentali per garantire continuità nei rifornimenti di pneumatici ai rivenditori specializzati.

La presenza dei due diversi canali di vendita: Primo equipaggiamento (detto anche Original Equipment o OE) e Ricambio (detto anche Replacement) comporta la necessità di adottare due diversi tipi di sistema di produzione, ove per quest'ultimo si intende non solo il sistema di trasformazione propriamente detto, ma il sistema integrato in grado di realizzare e consegnare il prodotto per il cliente. Le diverse tipologie produttive adottate, quindi, rispondono a particolari esigenze strategiche dell'Impresa: esse, infatti, dipendono in primo luogo dal mercato di riferimento che presenta specifiche richieste in termini di dimensione dei lotti, di tempistiche e flessibilità.

Il grafico sottostante illustra i due diversi tipi di sistema di produzione adottati dal Gruppo per soddisfare le richieste dei due canali di vendita:

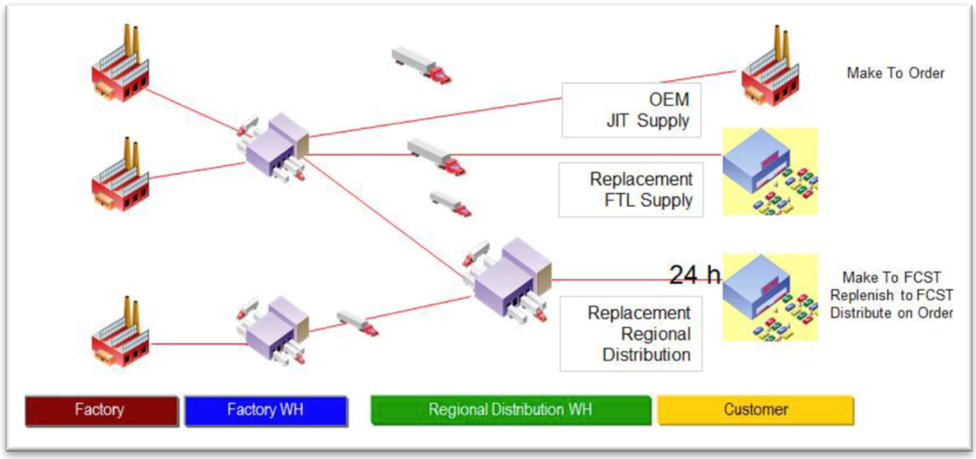

Figura 4: Sistemi di produzione adottati dal gruppo Pirelli Tyre

- Primo equipaggiamento (OE), direttamente rivolto ai maggiori produttori mondiali di veicoli, viene gestito in ottica Make To Order. In questo caso le case automobilistiche e le concessionarie auto vengono riforniti direttamente dai Factory Warehouses (FW).
- Replacement, canale di vendita dedito alla sostituzione degli pneumatici di veicoli già in circolazione. Questo canale di vendita viene gestito in ottica Make To Forecast: i grandi distributori e/o rivenditori specializzati si rivolgono ai factory warehouse nel primo caso, e ai Replacement Regional Distribution (o RDW Regional Distribution Warehouse) nel secondo caso per fare i propri ordini ed approvvigionarsi.

Punto di forza dell'intera supply chain risulta dunque la gestione simultanea dei due diversi sistemi di produzione: Make To Order e Make

To Stock, ognuna delle quali richiede particolari caratteristiche e implica determinati vantaggi.

Come si è detto pocanzi, la gestione del Primo Equipaggiamento è condotta in ottica

Make To Order, il che richiede:

- Collaborazione con le case auto per l'operazione di forecasting;
- Ricezione degli ordini con preavviso minimo mensile;
- Visibilità dell'ATP (availability to Purchase), dello stock disponibile per il prossimo mese;
- Possibilità di impostare delle priorità sui piani produttivi;
- Impegno di Pirelli a fornire quanto previsto;
- Consegne dirette dalle factory warehouses.

Diversa è invece la gestione del secondo canale di rivendita, il replacement, affidata anche in questo caso ai network planner. Il replacement viene infatti gestito in ottica Make To Stock: la produzione del prodotto finito avviene quindi su previsione con la costituzione di scorte di prodotto finito finalizzate a far fronte ai periodi in cui la domanda risulta maggiore della produzione nel periodo e ad abbreviare il tempo di consegna. La produzione è tipicamente per il magazzino.

I network planners hanno come obiettivo finale quello di offrire un alto livello di servizio al consumatore finale (in questo caso Distributor o

Dealer) che si rifornisce direttamente dalle Regional Distributor Warehouses. Nello specifico, per livello di servizio si intende la capacità dell'Azienda di soddisfare (all'estremo anticipare) le richieste e le aspettative (esplicite ed eventualmente implicite) dei Clienti al momento giusto e con i prodotti/servizi giusti e dunque di evitare il verificarsi di qualsiasi stock-out, ossia il non soddisfacimento della domanda causato dalla non disponibilità dei prodotti.

Dal punto di vista organizzativo, la rete distributiva è suddivisa per aree geografiche: Europa, MEA (Medio Oriente e Africa), NAFTA (Stati Uniti, Canada e Messico), LATAM (America Latina) e APAC (Cina, Giappone, Australia e Sud- est asiatico). Di seguito sono riportate le aree geografiche dei centri produttivi, con il mix di prodotti che trattano:

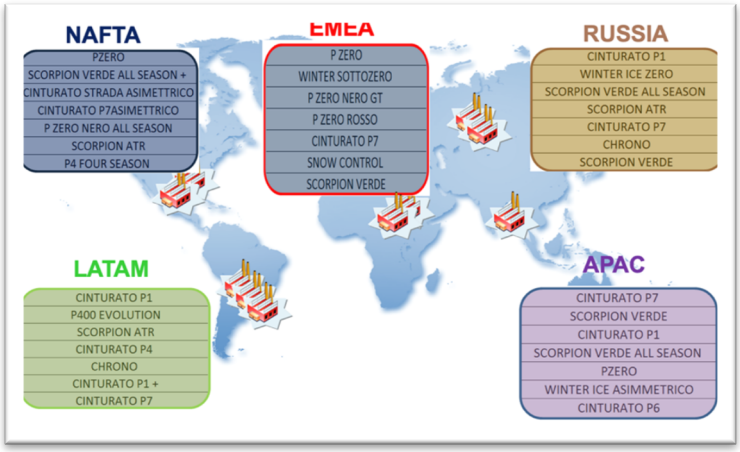

Figura 5: Aree Geografiche dei Centri produttivi Pirelli Tyre

(*Giraudo, Giorgio, 2018, pag 33-40)*

Capitolo 3

Supply Chain Data Reporting

Supply Chain Reporting in Pirelli (BI Data Reporting)

Il sistema di reporting come detto antecedente è una funzione molto importante della Business Intelligence, è una "Attività di comunicazione" finalizzata alla produzione di informazioni "just in time" tramite la raccolta e l'elaborazione di dati, a supporto del processo di budgeting e del decision making.

Nell'attività di reporting è necessario tenere in considerazione che i destinatari delle informazioni sono portatori di responsabilità e/o aspettative. Questo deve essere tenuto in conto così da garantire che tutte le informazioni siano recepite in modo giusto e per future necessità.

Il Supply Chain Data Reporting deve assicurarsi che le informazioni siano divulgate in maniera confidenziale solo tra i responsabili, e che le informazioni siano il più possibile precise e nuove. Le funzioni principali che questa funzione copre sono:

- Gestire i livelli di scorta adeguati al servizio da assegnare ai vari mercati/canali
- Definire gli interscambi paese
- Generare i piani di produzione per stabilimento a partire dal mese N+3
- Valutare criticità di disponibilità prodotto individuandone le cause logistiche/produttive
- Valutare consistenza capacità magazzini e rivalutarne la capacità
- Gestire/Disegnare i database (APVS, Tableau, Net PDG, Oracle BI, Anagrafiche, DOT)
- Controllare i livelli di servizio (Fill Rate, BackOrder, Mix Coverage, Clip Index ecc) ed eventualmente ridisegnarli
- Realizzare APVS ad Hoc per casi specifici (ex: calettamento >= 18')
- Fornire Report periodici per gestire la Supply Chain

Il Supply Chain Data Reporting (SCDR) deve offrire supporto per tre specifiche principali; di conoscenza, di controllo e decisionali. Di conseguenza i report vengono classificati come segue:

- Report di conoscenza: fornire dati comuni a tutti i responsabili dei diversi settori, attraverso report non standardizzati.
- Report di controllo: finalizzate a prendere decisioni spesso per problemi specifici, fornire report centrati sulle variabili su cui i dirigenti sono responsabilizzati. Fornire inoltre conoscenze

specifiche all'ambito di azione e responsabilità attraverso report standardizzati.

- Report decisionali: fornire informazioni in relazione diretta con le decisioni da prendere.

I Report hanno generalmente cadenza giornaliera o mensile, essi possono essere: di routine (sono report periodici, generalmente divulgati tutti i giorni, come per esempio nel caso sepcifico di Pirelli il "Daily Stock Report" che riguarda la quantità di stock presente in tutti i magazzini di Pirelli nel mondo), di approfondimento (Sono report generati a richiesta, vengono strutturati su richiesta e divulgati sempre su richiesta) in fine abbiamo i report non strutturati ad hoc (Utilizzati per problemi specifici).

La decisione di fornire i report nelle varie forme dipende dalle esigenze informative e dalle strategie aziendali. La diffusione di informazioni utili comporta anche che si definisca il livello di volume informativo che si vuole diffondere. Infatti, bisogna valutare soprattutto il volume di informazioni che può essere generato esso, infatti, potrebbe portare disorientamento soprattutto nei processi decisionali.

Le informazioni da inviare devono avere un grado di dettaglio idoneo a far comprendere la situazione delle variabili da governare creando la possibilità di prendere decisioni e mettere in atto azioni correttive. Oltretutto devono esser capaci di far valutare i risultati delle attività, e devono essere tarate su livello gerarchico, con il giusto grado di dettaglio.

Le informazioni necessarie, infatti, per la direzione strategica, sono più di tipo gestionale, amministrativo e contabile con alto grado di aggregazione, mentre per le U.O. di tipo clinico le informazioni devono essere più dettagliate e maggiormente orientate alle attività cliniche e ai risultati ottenuti sia in termini di output che di utilizzo particolareggiato delle risorse. Nel confezionare i report sarà quindi necessario trovare il giusto bilanciamento.

Figura 6: Schema ruolo Supply Chain Data Reporting

Gli attori del sistema di Reporting

La lettura del reporting è un momento molto delicato per il management perchè durante questa fase deve riflettere sugli obbiettivi aziendali e le loro scelte conseguenti. Con il crescere della complessità gestionale dei dati si cresce anche la delega e la responsabilità del vertice verso il livello più basso, perciò è necessario una maggiore attenzione alla comunicazione degli obbiettivi.

Gli attori principali coinvolti nel sistema di Reporting sono:

1) Analisti di gestione dei dati, responsabile di operazioni di elaborazione e reportistica (Supply Chain Data Reporting)
2) Il manager; Gestisce tutte le fasi del processo di reporting
3) Il programmatore; soggetto coinvolto per il software
4) L'alta direzione; è il principale fruitore del sistema di Reporting.

Nello sviluppo di un report si deve bilanciare quello che il reporting deve mostrare ed alle persone ai quale è indirizzato il report. Gli attori che operano nell'azienda hanno bisogno di informazioni diversificate nel grado di dettaglio adeguate.

I vari operatori con i diversi ruoli e livelli gerarchici, infatti, hanno bisogno di informazioni diversificate soprattutto nel grado di dettaglio ed aggregazione e nella specificità dei contenuti, infatti: più aumenta il livello gerarchico e più aumenta il grado di aggregazione delle informazioni e più diminuisce il grado di dettaglio necessario.

Di seguito un grafico che mette in relazione il livello gerarchico e il livello di aggregazione delle informazioni;

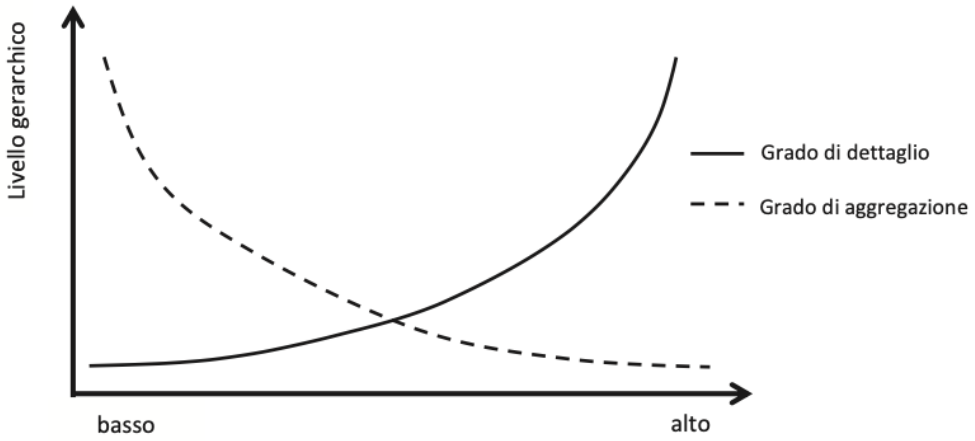

Figura 7: Grado di dettaglio in relazione al livello gerarchico

Supply Chain Data Reporting come ruolo chiave nella logistica

Il Supply chain data reporting porta molti vantaggi nella logistica soprattutto se questa è centralizzata. In Pirelli infatti tutte le fabbriche dipendono dalle decisioni prese nel quartier generale a Milano. Per fare ciò c'è bisogno di un sistema di informazione e soprattutto di un sistema di reportistica, da qui il ruolo di Supply Chain Data Reporting.

Le mansioni principali che il SCDR ha, sono variate, dall'aggiornamento e creazione di base dati ad hoc fino alla reportistica, nelle varie fabbriche o reparti.

In Pirelli Il SCDR ha accesso ha molti dati sensibili dell'azienda, e possiede diversi compiti:

- Verificare la qualità dei dati e rendere i set strutturati, questo avviene grazie a un controllo continuo dei dati e una comunicazione diretta e continua con i diversi reparti che verificano a loro volta la qualità di essi.
- Creare Base dati ad hoc, vista la grande mole di dati che si elaborano, per lo sviluppo di report molte volte vengono creati dei database ad hoc. Questi vengono sviluppati utilizzando principalmente il software Access (stsitema di gestione di data base).

- Controllare i livelli di servizio (Fill Rate, BackOrder, Mix Coverage, ecc) ed eventualmente ridisegnarli; Il controllo dei KPI è di vitale importanza per una gestione ottima della supply chain e della logistica. Infatti, i KPI vengono aggiornati periodicamente e vengono cominciati i valori ai dirigenti, specificando eventuali valori critici nelle diverse fabbriche o tratte. Più avanti parleremo con più dettaglio dei più importanti KPI utilizzati.
- Realizzazione di APVS ad hoc; L'APVS è un documento excell che contiene un bilancio a livello mondiale degli stock di pirelli. Grazie a questo documento, in continuo aggiornamento, si possono facilmente intuire possibili criticità della quantità negli stcok presenti in magazzino. Questo documento è il documento più importante all'interno della business intelligence di Pirelli, infatti esso viene utilizzato ad ogni riunione logistica.
- Fornire Report periodici per gestire la Supply Chain; Questo è il compito più usuale per il SCDR, l'invio di report è una funzione quotidiana e costante. I report sono gli output di tutti i dati analizzati ed aggiornati con i vari strumenti. I report devono essere ben leggibili e facili da capire, ogni report ha una lista di contatti da raggiungere specifica.
- Gestire i livelli di scorta, definire gli interscambi e valutare criticità; Questa è tutta quella fase in cui si prendono le decisioni dopo la valutazione dei dati a disposizione. Molto spesso questa fase viene

portata a termine tramite una riunione specifica, che avviene una volta ogni venti giorni.

Di seguito per facilitare la comprensione dell'impatto della supply chain data reporting nella logistica è rappresentata la SWOT analysis.

Figura 8: SWAT Analisi; Supply Chain Data reporting in Logistica

KPI-Report principali nel meccanismo Pirelli

I principali KPI e dati che il supply chain data reporting analizza da Pirelli si possono distinguere in due classi: i Weekly KPI-Report e i Monthly KPI-Report, in base alla cadenza di aggiornamento, i primi vengono aggiornati e divulgati settimanalmente, i secondi invece mensilmente.

- **Weekly KPI:** Daily stock; Mix Coverage; BackOrder; Export Monitor, Order on Hand e COP.
- **Monthly KPI**: APVS

Di seguito una breve esplicazione di questi KPI-Report e di come essi aiutano l'ottimizzazione della logistica.

Weekly KPI-Report

- Daily-Stock: questo indicatore veniva aggiornato tutti i giorni, serviva per tenere sotto controllo i livelli dello stock di pneumatici nel mondo nei vari stabilimenti e magazzini. Il daily stock report veniva inviato a molti reparti, è uno dei dati principali per iniziare la giornata.

- Mix-Coverage: questo rappresentava la copertura di gamma del prodotto, ovvero quante tipologie di pneumatico, rispetto al totale, produce la fabbrica.

- Back-Order: questo è uno dei più importanti, rappresenta il numero degli ordini non emessi. Questo valore veniva rappresentato in unità di pneumatico. Se il cliente ordina una certa quantità di pneumatici per una data specifica, ma per quella data Pirelli non riesce a consegnare il prodotto, quell'ordine diventa Back-Order.

Come vedremo più avanti l'opposto del BackOrder viene denominato Order On Hand.

- Order-On-Hand: questo indice è molto simile al BackOrder, con la differenza che rappresenta gli ordini effettuati dal cliente, la cui data di emissione non è ancora scaduta. Di conseguenza rappresentano a livello di unità, il numero di pneumatici ordinati dai clienti per una data futura.

- Export-Monitor: questo report veniva aggiornato giornalmente, e rappresentava i valori di export di Pirelli del giorno. Quanti pneumatici venivano esportati e importati, tra le diverse fabbriche nel mondo.

- COP: acronimo di Conto Deposito, rappresenta il numero di pneumatici che sono stati già pagati dal cliente, ma che devono ancora essere consegnati. Questo valore viene tenuto molto sotto controllo, infatti l'aggiornamento di questo avviene ogni settimana.

Monthly KPI-Report:

- APVS: questo report è il più importante di tutti, esso infatti rappresenta il bilancio dello stock nel mondo. In questo documento sono contenuti tutti i dati inerenti a: Export, Import, Other Flow,

Produzione, Vendite e stock. Esistono due versioni di APVS, per calettamento maggiore di 18 pollici e per calettamento inferiore ai 18 pollici. Questi vengono divisi perché i volumi di vendita tra le due sono molto differenti.

Uno dei compiti del Supply Chain Data Reporting oltre che ad aggiornare e divulgare deve anche registrare e salvare tutti gli storici dei dati, con una certa attenzione a rispettare gli standard di qualità dei dati.

Ottimizzazione dei processi con il Reporting

Con la rapida crescita di dati di cui, oggi, ogni azienda può disporre senza difficoltà, hanno complicato notevolmente l'attività di chi deve governare i processi. Troppi dati portano a confusione e spesso a decisioni non adeguate.

Il ruolo di reporting ha assunto un ruolo di rilevanza strategica, per la sua flessibilità tempestività e facilità di gestione.

Gli strumenti di reporting hanno assunto, quindi, un ruolo di rilevanza strategica e trovano nella flessibilità, nella tempestività e nella facilità d'uso i loro fattori di successo. La costruzione e la successiva disponibilità di un modello di reporting diventano sempre più un sentito bisogno per i

top management, per pianificare e controllare l'evoluzione delle performance aziendali nelle varie aree della gestione.

In un sistema di gestione il sistema di reportistica ottimizza i processi decisionali, velocizzandoli e rendendoli il più attendibili possibile. Grazie a un sistema di reportistica si possono determinare i parametri critici tempestivamente, essendoci personale dedicato, e si possono divulgare le informazioni al dipartimento interessato il prima possibile. Questo sistema risulta partico e cost saving, permettendo ottimizzazione dei processi e della logistica, grazie a una previsione delle forecast più dettagliata.

Pirelli infatti ha stipulato un contratto con Qlik leader di consulenza sulla supply chain, si occupano di software di visualizzazione e BI che permettono il rapido sviluppo di dashboard completamente personalizzabili in grado di fornire rapidamente informazioni utili sui dati a disposizione, con l'obiettivo di portare più valore aziendale ai propri clienti, si sforzano di ottimizzare l'esecuzione della logistica, utilizzando strumenti di reportistica innovativi e con la possibilità di controllare l'intero processo logistico in tempo reale, e utilizzando l'apprendimento automatico per l'automazione della previsione delle eccezioni e dell'elaborazione dei dati da diversi fornitori e facilitando così il processo decisionale.

All'interno del core business di Pirelli è presente un dipartimento strategico di ricerca e sviluppo, che collabora con Qlik per migliorare la

loro attuale soluzione rendendola più efficiente, accurata e sofisticata in termini di previsione degli errori nella logistica.
Qlik aiuta a migliorare il prodotto ottimizzando le operazioni logistiche.

Poiché il make to order è della massima priorità, Pirelli ha stabilito una stretta collaborazione con Qlik tramite sincronizzazioni bisettimanali e comunicazione diretta tra i team tecnici per completare il progetto alla data di consegna concordata.

I tecnici hanno rielaborato il modello di Machine Learning per la previsione degli incidenti logistici e gli incidenti relativi ai fornitori. Lo strumento prende l'input dal passato per l'addestramento e quindi il modello addestrato viene utilizzato per prevedere le eccezioni la prossima settimana. Si concentra sulla previsione di un gruppo di eccezioni. Lo strumento prevede se il mittente fornisce un volume superiore o inferiore a quello consigliato o se il mittente non effettua la spedizione.

Lo strumento viene utilizzato ogni giovedì e fa una previsione per la settimana successiva.

Grazie ad una previsione più dettagliata e più veloce si possono preparare report più affidabili, e divulgare le informazioni ai diversi team in tempi più brevi.

Infatti, questa collaborazione ha notevolmente migliorato il modello di apprendimento e di reportistica automatico portando i seguenti vantaggi:

- Maggiore precisione per le previsioni (ora affidabili per il 90%).
- L'interfaccia utente che è stata ricreata da zero per rendere lo strumento più facile da usare con un'interfaccia moderna.
- Possibilità di generare report in diversi formati e con la necessaria periodicità.

La soddisfazione di questo progetto all'interno di Pirelli era così alta che questo è stato espanso anche ad altri dipartimenti.

Un sistema di reportistica avanzato e ben strutturato porta anche i seguenti vantaggi alla catena di approvvigionamento:

- Aiuta i decisori chiave a monitorare le inefficienze interne e dà loro la visione basata sulle metriche per intraprendere azioni appropriate per risolvere la criticità.
- Con strumenti come grafici e dashboard, fornisce ripartizioni dettagliate dei rapporti sulle prestazioni della azienda con molte metriche e KPI, che aiutano a monitorare il progresso di crescita dell'azienda, come ad esempio se gli obiettivi trimestrali vengono raggiunti o meno, così come a prevedere i risultati futuri sulla base dei dati delle passate prestazioni.
- Poiché la gestione avviene da personale dedicato, permette di gestire e raggruppare tutti i dati inerenti alla supply chain.
- Gestione della logistica più snella e semplice.

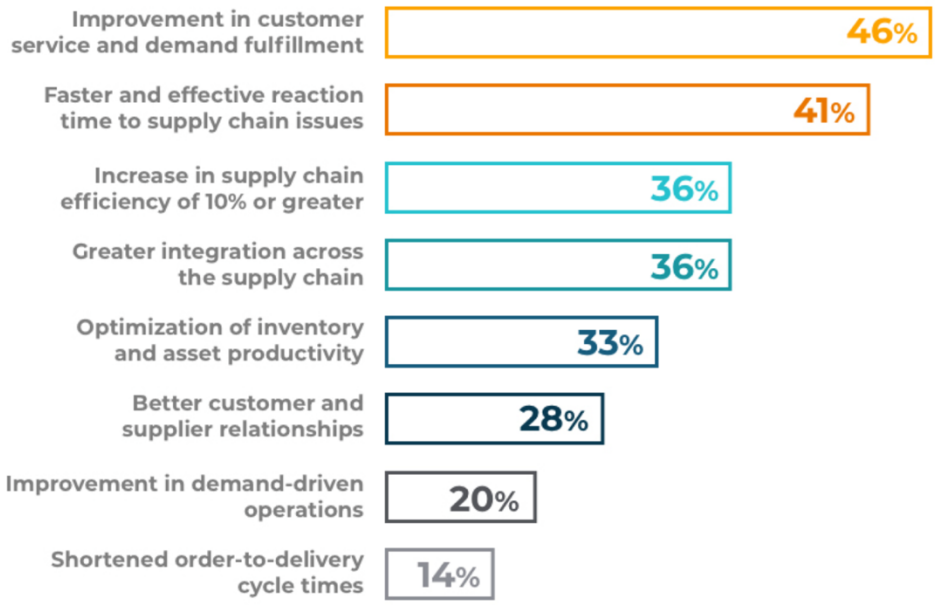

Figura 9: Supply Chain Data Analitics e i benefici alla Supply Chain

Un sistema di reportistica con un personale dedicato porta enormi vantaggi; Il reparto di reportistica in Pirelli infatti porta avanti ogni giorno progetti di ottimizzazione, l'ultimo che ho seguito si occupava della creazione di un KPI dedicato per un certo tipo di pneumatico, chiamato Scrap (sono pneumatici rovinati o che non rispettano le normative del paese in cui si trovano, perché troppo vecchi). Questi pneumatici determinavano delle perdite, con la creazione di questo KPI, hanno minimizzato le perdite derivanti da questi scrap, per un totale di quasi 8'000'000 € all'anno.

Questo ci fa intendere di quanto importante sia un sistema di reportistica con personale dedicato, sia per minimizzare i costi che per ottimizzare i processi.

Conclusioni

La creazione dello strumento di reporting e il suo metodo di utilizzo attraverso l'analisi dei dati e la formalizzazione dei briefing operativi ha portato un netto miglioramento all'intera Supply Chain, sia in termini di costante diminuzione delle scorte in magazzino con previsioni di forecast più dettagliate, sia in termini di produzione (riduzione dei lotti), di mix produttivo (riduzione del mix di prodotti) e controllo della catena di approvvigionamento.

Il pacchetto di indicatori (KPI) sviluppato è, oggi, uno strumento indispensabile nell'azienda analizzata (Pirelli Tyre), vengono utilizzati anche per la direzione operativa, per anticipare i possibili rischi o criticità in tutto il processo logistico. A maggior ragione, se il processo logistico è centralizzato, gli indicatori sono un metodo semplice e preciso per gestire al meglio l'operatività.

L'attività del Supply Chain Data Reporting tocca tutte le funzioni aziendali, dalla pianificazione e programmazione della produzione, all'area commerciale e degli approvvigionamenti, fino alla logistica e allo stabilimento. A vantaggio sia del loro coinvolgimento operativo che all'ottimizzazione di tutto il processo, che grazie a questa rete di informazioni tiene il processo in costante controllo.

Concludendo il ruolo del Supply Chain Data Reporting, sviluppatosi con l'avvento dei Big Data e dalla Business Intelligence, diviene oggi strumento fondamentale per il controllo e la gestione dello stock di un'azienda, portando vantaggi a tutte le funzioni aziendali, e permettendo un'analisi più dettagliata, così da poter prevedere produzione e vendite. Oltre a questo, trova utilità nella gestione e memorizzazione dello storico, fondamentali per definire le forecast.

Grazie a questo strumento, che offre un servizio dedicato alla supply chain e al controllo dello stock, velocizza e migliora i processi decisionali all'interno dell'azienda, rendendoli più flessibili e affidabili.

Bibliografia

M.Christopher. (2005). Supply Chain Management. Creare Valore con la Logistica. *Financial Times*.

G.Serpelloni., E.Simeoni. (2001). I sistemi di reporting: principi e criteri di funzionamento. *Dipartimento delle Dipendenze - Azienda ULSS 20 Verona*, 17.

Mentzer J.T., D. W. (2001). Defining Supply Chain Management. *Journal Business of Logistics*, 11-25.

G. Ghiani, R. M. (2000). Modelli e metodi per l'organizzazione dei sistemi logistici. Bologna: Pitagora Editrice.

Pirelli tyre spa. (s.d.). Tratto da www.pirelli.com.

G.Giordano. (2018). *Supply Chain e Network Planning: Caso Pirelli Tyre Spa. Torino: Politecnico di Torino*

L.Lucchetta. (2016). *La Business Intelligence per il monitoraggio delle vendite: il caso Ducati Motor Holding.* Bologna: Università di Bologna.

A.Gandolfo. (2000). *L'evoluzione dei Processi Logistici tra Old e New Economy.* Torino: Giappichelli Editore.

A.Grando. (1993). *Organizzazione e Gestione della Produzione Industriale.* Milano: EGEA.

Ferrozzi C., S. R. (2006). *Dalla Logistica al Supply Chain Management.* Torino: ISEDI.

Mentzer J.T., D. W. (2001). Defining Supply Chain Management. Journal Business of Logistics, 11-25.

Girando, G. (2018). Corso di Laurea in Ingegneria della Produzione Industriale e Innovazione Tecnologica. Politecnico di Torino.

Supply Chain 4.0 – the next-generation digital supply chain. (2019). Www.Mckinsey.Com. Published.