



**UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI PADOVA**

**DIPARTIMENTO DI SCIENZE ECONOMICHE ED AZIENDALI  
"M.FANNO"**

**Corso di Laurea in Economia**

**Prova Finale**

**"TEORIA DEI VINCOLI:  
SVILUPPO ED IMPLEMENTAZIONE IN FISCHER ITALIA"**

**Relatore:**

**CH.MO PROF. ANDREA FURLAN**

**Laureanda: BEATRICE VENTURATO**

**Matricola N. 1137796**

**ANNO ACCADEMICO 2018 –2019**

Il candidato, sottoponendo il presente lavoro, dichiara, sotto la propria personale responsabilità, che il lavoro è originale e non è stato già sottoposto, in tutto o in parte, dal candidato o da altri soggetti, in altre Università italiane o straniere ai fini del conseguimento di un titolo accademico. Il candidato dichiara altresì che tutti i materiali utilizzati ai fini della predisposizione dell'elaborato sono stati opportunamente citati nel testo e riportati nella sezione finale "Bibliografia" e che le eventuali citazioni testuali sono individuabili attraverso l'esplicito richiamo al documento originale.

## **Ringraziamenti**

Desidero ringraziare il Dott. Gianfranco Costa, Sales Operations Manager di Fischer Italia S.r.l, per la disponibilità dimostrata nell'accompagnarmi nella comprensione dei principali concetti del processo di gestione dell'ordine e nell'applicazione della Teoria dei Vincoli in Fischer Italia.

Un grazie particolare va al Prof. Andrea Furlan, mio relatore, per i preziosi consigli e l'attenzione che mi ha riservato durante questo percorso.

Infine, ringrazio con tutto il cuore la mia famiglia e i miei amici per essere sempre stati al mio fianco in questi tre anni di cammino e per non avermi mai fatto mancare il loro fondamentale supporto.

# Sommario

<b>PREMESSA .....</b>	<b>6</b>
<b>CAPITOLO 1: LA TEORIA DEI VINCOLI.....</b>	<b>8</b>
1.1 I cinque steps della Teoria dei Vincoli .....	9
1.1.1 Identificare il vincolo del sistema.....	9
1.1.2 Decidere come sfruttare il vincolo del sistema.....	9
1.1.3 Subordinare ogni cosa alla decisione precedente .....	10
1.1.4 Elevare il vincolo del sistema.....	11
1.1.5 Non lasciare che l'inerzia diventi il vincolo del sistema e torna al primo step....	11
1.2 Le misure della Teoria dei Vincoli: <i>Come analizzare l'effetto delle decisioni locali sul sistema globale</i> .....	12
<b>CAPITOLO 2: LITERATURE REVIEW DELLA TEORIA DEI VINCOLI .....</b>	<b>14</b>
2.1 The Optimized Production Technology era.....	14
2.2 The Goal era .....	15
2.3 The Haystack Syndrome era.....	17
2.4 It's not luck era.....	18
2.5 The Critical Chain era.....	19
<b>CAPITOLO 3: IL CASO FISCHER ITALIA S.R.L .....</b>	<b>21</b>
3.1 L'azienda .....	21
3.2 Teoria dei Vincoli: la gestione dell'ordine.....	22
3.2.1 Il processo.....	23
3.2.2 Applicazione della Teoria dei Vincoli.....	24
3.3 Introduzione ai casi di studio.....	25
3.3.1 Caso 1: Workload ordini/deliveries > Capacità di magazzino .....	27
Decidere come sfruttare il vincolo di sistema .....	27
Subordinare i non-bottleneck al vincolo.....	28
Elevare il vincolo del sistema.....	28

3.3.2 Caso 2: Workload ordini/deliveires > Capacità di magazzino .....	29
Decidere come sfruttare il vincolo di sistema .....	30
Subordinare i non-bottleneck al vincolo.....	31
Non lasciare che l'inerzia diventi il vincolo del sistema e torna al primo step .....	32
<b>CONCLUSIONI.....</b>	<b>34</b>
<b>BIBLIOGRAFIA .....</b>	<b>36</b>
<b>SITOGRAFIA .....</b>	<b>37</b>

## PREMESSA

Negli ultimi anni si è assistito ad un profondo mutamento dell'economia mondiale che ha portato ad un ampliamento dei mercati da locali a globali. Questo fenomeno ha comportato un drastico aumento nella competitività e nella complessità delle esigenze espresse dai consumatori riducendo, inoltre, il ciclo di vita dei prodotti.

In quest'ottica di continuo mutamento delle condizioni ambientali in cui operano le organizzazioni è divenuta fondamentale l'attenzione per la qualità dei prodotti, per la riduzione dei costi e per il soddisfacimento di clienti sempre più esigenti. In seguito a queste nuove esigenze, si sono evolute negli ultimi decenni nuove correnti di pensiero e organizzazione aziendale tra cui: *l'Azienda Snella*, di origine giapponese e basata sulle logiche della Lean Production, e la *Teoria dei Vincoli*, di origine americana.

La prima è basata su studi ed osservazioni del sistema produttivo attuato in Toyota e constatata come in ogni sistema produttivo organizzato siano presenti elementi di disturbo che ostacolano il raggiungimento degli obiettivi principali. Tali disturbi non sono altro che sprechi rappresentati da tutte le attività che non costituiscono valore aggiunto per il prodotto o servizio finito. L'obiettivo, quindi, dell'azienda snella è quello di ridurre gli sprechi tramite tecniche ed innovazioni basate sul sistema nipponico ma adattate ad un contesto occidentale.

La seconda, invece, è stata creata dal fisico israeliano Eliyahu M. Goldratt e consiste in un metodo di revisione del processo aziendale finalizzato al miglioramento continuo, concetto comune ad entrambe le linee di pensiero, tramite l'individuazione e l'eliminazione dei vincoli che bloccano il flusso aziendale.

L'obiettivo di questa tesi è proprio quello di far conoscere la Teoria dei Vincoli offrendo, nel primo capitolo, una sua spiegazione per poi proseguire evidenziandone l'evoluzione e i vari ambiti applicativi attraverso una review della letteratura.

Infine, l'ultimo capitolo dà la possibilità di vedere come tale teoria sia applicabile ad ogni processo, che preveda la combinazione di due fattori, e non solo ad un ambito puramente produttivo.

Il caso pratico proposto riguarda l'analisi e la rimozione dei vincoli presenti nel processo di gestione dell'ordine in Fischer Italia S.r.l: consociata del Gruppo Fischer, multinazionale leader del settore dei sistemi di fissaggio, e sede nella quale ho avuto il piacere di svolgere il mio stage curricolare.

## CAPITOLO 1: LA TEORIA DEI VINCOLI

La Teoria dei vincoli, abbreviata a TOC dall'inglese "Theory of Constraints", fu sviluppata nel 1984 dal fisico israeliano Eliyahu M. Goldratt e venne divulgata grazie al suo romanzo manageriale, "The Goal", diventato negli anni un bestseller e un must per chi volesse avvicinarsi al mondo del management.

La Teoria dei Vincoli è applicabile ad ogni organizzazione intesa come insieme di persone, risorse e relazioni tra loro dipendenti e coordinate al fine del raggiungimento di un obiettivo comune. Per tale motivo, tutte le decisioni prese e le azioni pianificate da ogni singola parte dell'organizzazione devono tener conto, ed essere successivamente giudicate, in relazione all'impatto che hanno sull'obiettivo finale. (Costa et al., 2014)

Data tale visione di azienda formata da elementi tra loro correlati, il vincolo del sistema può essere definito come quel qualcosa che impedisce il raggiungimento della performance ottimale in vista dello scopo ultimo.

Seguendo questa logica, un'organizzazione può essere vista anche come un insieme di anelli uniti a formare una catena il cui successo o fallimento è funzione della bontà di interazione tra i vari anelli. Come in una catena, quindi, la potenzialità del sistema è limitata dalla performance del suo anello più debole, comunemente chiamato bottleneck (collo di bottiglia). Ciò significa che non conta quanto sforzo venga impiegato per il miglioramento dei vari processi del sistema, in quanto solo quello mirato al rafforzamento dell'anello più debole produrrà miglioramenti degni di nota a livello sistemico.

Addentrando nella definizione di Teoria dei Vincoli vediamo come essa consista fondamentalmente in cinque steps ciclici con il fine di migliorare costantemente un processo, sia produttivo che non. Si evince quindi una logica fondante che persevera un miglioramento continuo.

Tale ricerca e necessità di miglioramenti costanti deriva dalla mutabilità del vincolo che l'organizzazione dovrà di volta in volta affrontare. Goldratt afferma che, in un dato momento, all'interno del sistema sia presente un solo vincolo ed esso, una volta identificato, dovrà essere appropriatamente rinforzato. Una volta reso forte, tale anello non sarà più quello debole e la catena risulterà più robusta ma non infinitamente in quanto la sua potenzialità sarà ora legata ad un altro anello che, a seguito dei miglioramenti e delle modifiche intercorse, si tramuterà in quello più debole.



## 1.1 I CINQUE STEPS DELLA TEORIA DEI VINCOLI

1. Identificare il vincolo del sistema
2. Decidere come sfruttare il vincolo del sistema
3. Subordinare ogni cosa alla decisione precedente
4. Elevare il vincolo del sistema
5. Non lasciare che l'inerzia diventi il vincolo del sistema e ritorna al primo step

### *1.1.1 IDENTIFICARE IL VINCOLO DEL SISTEMA*

Come detto in precedenza il vincolo è l'anello debole che limita la potenzialità del sistema/catena. Esso può essere fisico oppure può risiedere nelle policy aziendali.

Il caso di più facile identificazione è quello dei vincoli fisici: essi derivano da carenza o scarsa efficienza nell'utilizzo di macchine, risorse o persone. (Dettmer, 1997, p.14)

Nel caso, invece, in cui il vincolo sia di tipo manageriale serve una più attenta analisi per arrivare alla sua individuazione. Questa difficoltà di identificazione deriva dal fatto che, con il passare degli anni, nelle organizzazioni si crea e si solidifica una cultura aziendale. Tale cultura aziendale consiste in valori, comportamenti e procedure socialmente acquisiti e condivisi che forniscono degli schemi mentali per percepire, valutare e successivamente agire. (Costa et al., 2014)

Tali mappe cognitive possono, però, condurre ad una tendenza a seguire sempre il medesimo sentiero, in quanto dato per scontato, non accorgendosi di quelli che potrebbero essere dei fattori limitanti e quindi migliorabili. Diviene quindi auspicabile uscire da quella che può essere la propria "comfort zone" per iniziare ad analizzare con occhio critico procedure che a prima vista potevano sembrare efficaci e poi in un secondo momento risultare limitanti per il raggiungimento dell'obiettivo finale.

### *1.1.2 DECIDERE COME SFRUTTARE IL VINCOLO DEL SISTEMA*

Dopo aver individuato l'anello debole del sistema è necessario trarne il massimo in termini di capacità. Goldratt, infatti, per sfruttare il vincolo fisico intende proprio estrapolarne tutta la

capacità disponibile in quel dato momento evitando di incorrere in costosi cambiamenti radicali.

Rapportando questo concetto all'ambito produttivo ci si dovrà assicurare che il vincolo/macchina lavori senza interruzioni riducendo il più possibile gli idle time che potrebbero derivare da lunghi tempi di setup, guasti o cambi di turno. Inoltre, diventa fondamentale una conseguente riorganizzazione: sia inserendo, per esempio, un controllo qualità prima del bottleneck che permetta di risparmiare tempo in lavorazioni di prodotti difettosi sia svolgendo con regolarità piccoli interventi di manutenzione volti a prevenire importanti guasti.

Per quanto riguarda i vincoli manageriali, invece, un miglior sfruttamento della "risorsa" non è abbastanza. Diventa allora necessaria una sostituzione radicale della policy, ad esempio una politica produttiva, con un'altra più efficiente in termini di volume di produzione.

### *1.1.3 SUBORDINARE OGNI COSA ALLA DECISIONE PRECEDENTE*

Una volta identificato il vincolo e dopo aver deciso come ottimizzarlo, lo step successivo riguarda le azioni da intraprendere in merito alla parte restante del sistema: i non bottleneck. È infatti necessario regolare gli altri anelli della catena in modo tale da permettere al bottleneck di operare al massimo del suo potenziale.

In altre parole, ogni componente del sistema deve essere aggiustato in modo tale da adeguarsi alla capacità massima del vincolo. Tale adattamento può voler dire potenziare alcuni reparti e al tempo stesso rallentarne o depotenziarne altri. Applicando questo processo di adattamento degli output dei vari reparti al vincolo, spesso si incorre in un abbassamento delle efficienze locali e quindi ci si scontra con le logiche manageriali tradizionali basate su misure di performance a livello locale. Goldratt, invece, in contrasto con la logica tradizionale, rende chiaro come l'ottimo a livello di sistema non corrisponda alla somma degli ottimi a livello locale a causa della combinazione di due fenomeni: la dipendenza tra gli eventi e le fluttuazioni statistiche.

Per dipendenza tra due o più eventi si intende quando uno o più di questi hanno luogo prima dell'inizio di un altro evento. In altre parole, l'evento che seguirà dipende da quello avvenuto precedentemente.

Quando, invece, ci riferiamo ad informazioni o eventi soggetti a fluttuazioni statistiche stiamo prendendo in considerazione tipi di informazioni non determinabili in modo preciso, che possono quindi variare da un istante a quello successivo.

Data la combinazione di questi due fattori, la massima efficienza ad ogni livello del sistema non è auspicabile in quanto, come detto in precedenza, l'output finale sarà dato dalla potenzialità del vincolo. Di conseguenza, il surplus dei non-vincoli, ovvero tutto l'output in eccesso rispetto alla capacità del bottleneck, risulterà inutilizzabile e quindi uno spreco.

Una volta subordinati i non bottleneck al vincolo sarà il caso di analizzare i risultati ottenuti: se il bottleneck è stato eliminato allora si può passare allo step numero 5; se, invece, il vincolo continua e limitare la performance aziendale si continua con lo step 4.

#### *1.1.4 ELEVARE IL VINCOLO DEL SISTEMA*

Se si arriva a questo punto significa che i primi 3 steps non sono stati sufficienti a neutralizzare il vincolo. Questo passo successivo consiste “nell'elevare”, cioè aumentare la capacità produttiva del vincolo.

Fino ad ora ci siamo concentrati su un'elaborazione, riorganizzazione, di quello che era il nostro vincolo di sistema: abbiamo quindi apportato delle modifiche a ciò che già esisteva cercando di ottimizzarlo. Ora, dato che tali cambiamenti si sono rivelati non essere abbastanza, si manifesta la necessità di ingenti investimenti in tempo, risorse e denaro ad esempio acquistando nuove attrezzature, macchinari moderni, assumendo nuove figure specializzate o intraprendendo qualsiasi attività in grado di eliminare l'anello vincolante. (Dettmer, 1997, p.15)

#### *1.1.5 NON LASCIARE CHE L'INERZIA DIVENTI IL VINCOLO DEL SISTEMA E TORNA AL PRIMO STEP*

Quest'ultimo passo da compiere esprime a pieno quanto detto in precedenza in merito alla ciclicità e al miglioramento continuo su cui si basa la Teoria dei Vincoli.

Il quinto step ci ricorda come anche una soluzione ottimale deteriori nel corso del tempo a seguito dei cambiamenti dell'ambiente in cui l'organizzazione stessa opera.

Ogni organizzazione è influenzata dal dinamismo ambientale cioè l'entità e la velocità con la quale mutano nel tempo le forze ambientali quali quella economica, scientifico-tecnologica, politica e socio-culturale. Quanto maggiore è il dinamismo tanto più intensa sarà l'attenzione che l'organizzazione dovrà prestare all'ambiente per non lasciarsi "intrappolare" nell'inerzia. (Costa et al., 2014)

È importante, quindi, per le aziende riconoscere tali cambiamenti e avere la flessibilità per adattarsi di conseguenza ricordando sempre come, una volta eliminato un vincolo, ci sarà sicuramente un'altra attività del sistema tramutatasi in quella più debole.

## **1.2 LE MISURE DELLA TEORIA DEI VINCOLI:**

### **Come analizzare l'effetto delle decisioni locali sul sistema globale**

Operativamente, il fatto di "isolare" il vincolo concentrandosi solo su di esso e ignorare, seppur momentaneamente, i non bottleneck, come avviene nei primi steps, permette di raggiungere due benefici principali. In primo luogo, concentrando ogni sforzo solo su un anello della catena è possibile massimizzare i risultati, e quindi i miglioramenti, minimizzando gli investimenti in risorse. In secondo luogo, grazie a questo "isolamento" è possibile capire esattamente l'impatto che ha un miglioramento locale sull'intera performance aziendale.

Per fare ciò, Goldratt ha sviluppato delle misure di valutazione alternative a quelle tradizionalmente utilizzate ovvero, come detto in precedenza, un sistema di misure non più basato sull'efficienza dei singoli reparti, bensì misure che vadano ad analizzare l'impatto delle varie scelte produttive e manageriali sul raggiungimento dell'obiettivo finale.

Seguendo tale logica, Goldratt ha creato una semplice relazione per determinare il risultato globale delle azioni locali valutando ognuna di esse in base agli effetti su tre dimensioni: throughput, inventory e spese operative.

- *Throughput (T)*: è il tasso a cui il sistema genera denaro attraverso le vendite. In altre parole, throughput rappresenta i soldi che entrano nel sistema. Maggiore è la velocità con cui l'azienda genera denaro, più grande sarà questo valore.
- *Inventory (I)*: è il denaro investito in ciò che si intende vendere o il denaro attualmente impiegato nel sistema. Comprende quindi sia immobilizzazioni materiali, come investimenti

in macchinari e attrezzature, sia materie prime, semilavorati e prodotti finiti che restano in azienda. Inoltre, rientrano in questa categoria anche macchinari e attrezzature obsolete che si intende vendere al loro valore deprezzato.

- *Spese operative (SO)*: sono, invece, i soldi spesi per trasformare l'Inventory in Throughput. Quindi rientrano in questa categoria tutti i costi legati alla manodopera, alle varie utenze o alle risorse deperibili. Inoltre, è qui compreso anche il deprezzamento di attrezzature e macchinari in quanto costituisce il valore degli assets fissi consumati.

(Goldratt, Cox, 1984, pp.60-61)

Data l'interdipendenza tra queste tre dimensioni, una modifica ad una di esse comporterà automaticamente un cambiamento in una o in entrambe le altre dimensioni. Ad esempio, un aumento di T comporterà un conseguente aumento di I e SO in quanto aumentando le vendite diverrà necessario un maggior supporto a livello di inventory e si incorrerà in costi variabili crescenti data la maggior produzione. È anche possibile, però, aumentare il profitto senza incrementare le vendite: riducendo cioè il livello di I e di SO.

A questo punto è chiaro come l'obiettivo fondamentale per un manager sia quello di aumentare Throughput diminuendo contemporaneamente Inventory e Spese operative.

Ma in che misura è possibile “manovrare” tali dimensioni?

Il limite di riduzione per I e SO è zero ma, data l'impossibilità di produrre un output senza incorrere in costi e senza mantenere un minimo di scorte, possiamo dire che il limite si aggiri intorno allo zero senza, però, contemplare il completo annullamento di I e SO. Invece, per quanto riguarda throughput teoricamente non c'è un limite superiore ma, da un punto di vista pratico, tale limite è posto dalla domanda di mercato: non è possibile vendere ciò per cui non c'è richiesta. A differenza delle altre due, tale dimensione è più facile da manovrare in quanto si possono attuare delle strategie di marketing che facciano leva su bisogni e necessità dei consumatori aumentando così la domanda. È, quindi, proprio su T che bisogna concentrare gli sforzi principali per poi, solo in un secondo momento, andare a ridurre I e SO.

Da queste ultime considerazioni, risulta evidente un altro cambiamento radicale proposto da Goldratt rispetto alla logica tradizionale: lo spostamento di focus dal “mondo dei costi” al “mondo delle vendite”. L'intero concetto espresso dalla Teoria dei Vincoli, quindi, mediante il cambio di focus, porta con sé quello che può essere definito un vero e proprio cambio di cultura aziendale.

## **CAPITOLO 2: LITERATURE REVIEW DELLA TEORIA DEI VINCOLI**

In origine, la Teoria dei Vincoli è stata utilizzata prevalentemente per la risoluzione di problemi legati all'efficienza allocativa di risorse all'interno di stabilimenti produttivi ma, con l'evolversi delle tecnologie, dei mercati e della competizione stessa tra organizzazioni, si è assistito ad un ampliamento del suo ambito di applicazione. Essa, in quanto basata su un sistema di miglioramento continuo, trova implementazione in ogni settore: dall'ambito produttivo a quello logistico, dall'organizzazione della supply chain al project management, dalla formulazione di strategie di marketing alla contabilità.

Grazie a tale varietà di contesti applicativi è possibile rintracciare diverse pubblicazioni in cui vengono spiegati i concetti fondanti della teoria, introdotti spunti di riflessione e/o modifiche future, discussi problemi applicativi o illustrati esempi di casi concreti che hanno riscontrato successi derivanti dalla sua implementazione.

Al fine di costruire una chiara review della letteratura sulla TOC è utile, come eseguito in precedenza da Watson (2007), dividere lo sviluppo della stessa teoria in cinque aree basate sui titoli dei libri pubblicati da Goldratt:

- Era 1: Optimized Production Technology
- Era 2: The Goal
- Era 3: The Haystack Syndrome
- Era 4: It's not luck
- Era 5: The Crititcal Chain

### **2.1 THE OPTIMIZED PRODUCTION TECHNOLOGY ERA**

L'Optimized Production Technology (OPT), sviluppato da Goldratt nel 1980, è un programma formato da quattro componenti principali: BUILDNET, SERVE, SPLIT e OPT. Tale combinazione permette la creazione di un piano di produzione e controllo dell'inventary in grado di riconosce i bottleneck all'interno del processo e di dettare un ritmo di rilascio per i materiali "non vincolati".

Nei tre anni immediatamente successivi alla sua introduzione si possono riscontrare diversi casi di implementazione dell'OPT con risultati notevoli, tra cui due in stabilimenti General Electric. (Bylinski, 1983)

Watson (2007) evidenzia come, a seguito della diffusione dell'Optimized Production Technology, emersero, oltre ai risultati positivi, anche casi di incapacità nell'utilizzo del programma dovuti ad una mancanza di comprensione della sua procedura parte del management aziendale. Sono proprio queste difficoltà iniziali che portarono Goldratt alla formalizzazione di regole che indirizzassero l'operato di manager e dirigenti verso un utilizzo "ragionevole" e bilanciato della capacità di ogni anello della catena produttiva. (Rahman, 1998)

## 2.2 THE GOAL ERA

Il libro "The Goal", pubblicato nel 1984, delinea i cinque steps fondanti della Teoria dei Vincoli analizzati nel primo capitolo di questo elaborato. Dallo sviluppo di questi passaggi nasce la tecnica Drum-Buffer-Rope (DBR): un meccanismo di programmazione e controllo utilizzato per sincronizzare l'utilizzo di risorse e materiali all'interno di un'organizzazione.

Il nome deriva dalla logica sottostante alla Teoria dei Vincoli secondo la quale la stazione più lenta di una struttura determinerà il ritmo a cui lavoreranno tutte le altre postazioni. Tale postazione che detta il ritmo di produzione, ovvero il vincolo di sistema, viene chiamata *Drum* (tamburo). I *Buffer*, invece, sono tempi di sicurezza posizionati strategicamente all'interno della catena produttiva, sia a monte che a valle del vincolo, per far sì che il processo non incorra mai in idle time. Buffer è anche spesso utilizzato come sinonimo per giacenze di work-in-progress o prodotti finiti. Infine, *Rope* (corda) è il meccanismo di rilascio del materiale al ritmo dettato dalla velocità di lavorazione del vincolo; la lunghezza della corda è determinata dalla protezione offerta dal buffer al vincolo e l'obiettivo della stessa è quello di mantenere un livello minimo e costante di scorte nel sistema per evitare l'accumularsi di lavoro davanti al vincolo. (Cox, Schleier, 2010)

Watson (2007) evidenzia, inoltre, l'esistenza di tre tipi di *buffers*:

- Time buffer: bilancia il rilascio di materiale in base alla protezione determinata per evitare idle time del vincolo di sistema;

- Shipping buffer: mantiene uno stock minimo di sicurezza che permetta di rispettare le scadenze anche in caso di problematiche impreviste;
- Capacity buffer: aiuta a mantenere costanti time e shipping buffers in caso di periodi in cui la produzione è caratterizzata da molteplici fluttuazioni nell'output.

La capacità di gestire i buffers (*Buffer Management*) è fondamentale in quanto, aumentando la misura di questi, si aumenta la protezione del bottleneck e, di conseguenza, vi è una variazione nei tempi di rilascio delle materie in lavorazione.

Inoltre, un'attenta e precisa gestione può aiutare il management nell'identificazione di possibili problemi prima che essi abbiano un impatto negativo sulla programmazione. Infine, un appropriato buffer management aiuta a dirigere il focus verso quei processi aziendali che hanno un impatto maggiormente negativo sulla performance aziendale, snellendo così le operazioni indirizzate al miglioramento continuo. (Watson, 2007)

Nel corso degli anni sono state sviluppate diverse ricerche con l'intento di spiegare e misurare i risultati derivanti dall'implementazione del DBR; tra questi Betterton e Cox (2008) hanno dimostrato sia il potenziale che i "pericoli" derivanti dall'applicazione del modello, concentrando il loro studio sugli errori che possono essere commessi nell'applicazione dei suoi principi fondanti.

Darlington et al (2015), invece, hanno illustrato la progettazione e l'implementazione del DBR in un gruppo di stabilimenti anglosassoni per la produzione di veicoli. Dalla loro analisi è emerso che i risultati registrati hanno ecceduto i miglioramenti previsti: i work-in-progress all'interno degli stabilimenti sono stati ridotti del 60%, dato equiparabile ad una riduzione del 57% del lead time.

Altri casi hanno evidenziato come, nonostante l'efficacia dimostrata, il metodo DBR presenti delle limitazioni dovute alla difficoltà d'identificazione del vincolo di sistema: Thurer M. e Stevenson (2018) hanno ribadito il bisogno di una nuova programmazione e prioritizzazione ogni qualvolta vi è un cambio di vincolo. Inoltre, perché la procedura sia funzionale, essi fanno emergere la necessità di un processo lineare ovvero che segua sempre la stessa sequenza senza cambi di routine.

Una risposta a tali problemi è il sistema Simplified Drum-Buffer-Rope (S-DBR), proposto da Schragenheim e Dettmer nel 2001.

L' S-DBR, in armonia con la Teoria dei Vincoli e i suoi cinque steps, è basato sui concetti del tradizionale Drum-Buffer-Rope ma con alla base l'assunzione che la domanda di mercato sia



il vincolo principale del sistema, anche quando vi è la presenza di un bottleneck interno. Secondo tale sistema, il mercato rappresenta “il tamburo” che detta il ritmo del processo; vi è un solo buffer, *Production Buffer*, e il carico della risorsa vincolata (*Capacity Constrained Resource CCR*) è costantemente monitorato e impatta sul rilascio di materiale.

Una delle prime ricerche a prendere in considerazione questa metodologia è stata sviluppata da Lee et al (2009) e ha portato alla luce tre caratteristiche presenti nell’ambiente che potrebbero bloccare l’implementazione:

- CCR non è sempre localizzata nel mezzo del processo come delineato dal S-DBR;
- Vi può essere la presenza di una moltitudine di CCRs, non soltanto uno come previsto;
- Cambi nelle date di consegna di ordini/scadenze prestabilite sono frequenti.

La metodologia descritta non è ancora stata oggetto di un gran interesse da parte degli studiosi anche se, successivamente a tale articolo, ne sono stati pubblicati altri sei, principalmente dagli stessi autori, per presentarne ulteriori implicazioni teoriche e due casi pratici. (Ikeziri et al, 2018)

### **2.3 THE HAYSTACK SYNDROME ERA**

La Teoria dei Vincoli è un sistema efficace che richiede, però, il supporto di un adeguato sistema di misurazione delle performance aziendali. La ragione sottostante a tale necessità è la volontà/bisogno delle imprese di misurare gli effetti a livello sistemico derivanti dalle azioni di miglioramento intraprese.

Secondo quanto detto da Goldratt, i sistemi di contabilità tradizionali basati sull’analisi dei costi, quando applicati alla misurazione di performance locali, offrono informazioni ambigue o scorrette che possono portare alla formulazione di policy aziendali erranee e non in linea con l’obiettivo organizzativo. Proprio a seguito di tale incongruenza tra la Teoria dei Vincoli e la contabilità tradizionale, Goldratt sviluppò un sistema che permettesse alle organizzazioni di concentrare le proprie azioni sul miglioramento dell’intera performance finanziaria aziendale: la struttura *Throughput Accounting*. (Watson, 2007)

Tale sistema contabile, basato sulle misure descritte nel primo capitolo di questa relazione: Throughput, Inventory e Spese Operative, ha ricevuto un’attenzione sempre crescente da parte degli esperti in materia.

Per esempio, Utku et al (2011) hanno condotto uno studio comparativo tra TA e altri metodi contabili tradizionali evidenziando come diverse organizzazioni abbiano tratto molteplici vantaggi dall'applicazione di tale nuova teoria. Tra questi si nota una riduzione dei tempi del ciclo produttivo, delle scorte e dei tempi di lavorazione degli ordini; e un aumento del cash flow, dei profitti aziendali, della soddisfazione dei clienti e della quota di mercato. Inoltre, sostengono come la Teoria dei Vincoli e il suo Throughput Accounting siano in grado di rappresentare in modo più veritiero i costi di produzione in quanto essi prendano in considerazione solo i costi direttamente riconducibili al prodotto stesso. Tale approccio, quindi, fornisce dati più accurati nel breve periodo qualora il management ne necessitasse per lo sviluppo di strategie di prezzo o investimento.

D'altro canto, l'approccio Throughput Accounting è stato anche oggetto di critiche da parte di chi lo ritiene un valido supporto solo per decisioni di breve periodo. Per tale motivo, diversi studi si sono concentrati sulla sua combinazione con altre metodologie quali l'ABC Costing. Rilevanti in quest'ambito sono due articoli pubblicati rispettivamente da Gupta M. (2001) e Sokolov e Elsukova (2015).

Gupta (2001) in particolare evidenzia come molte imprese nel processo di implementazione del sistema ABC possano apportarne modifiche combinandolo con la filosofia della Teoria dei Vincoli dando, quindi, vita all' *Activity-Based Throughput Management Framework* (ABTM).

Sokolov e Elsukova (2015), in linea con quanto detto da Gupta, delineano le caratteristiche di entrambi i metodi specificando come, nonostante il focus su orizzonti temporali diversi (TA nel breve e ABC nel medio-lungo periodo), entrambi condividano il medesimo obiettivo di massimizzazione del profitto. L'uso combinato dei due, offrendo informazioni più strutturate sui fattori vincolanti e sulle azioni intraprendibili per la loro eliminazione, permette lo sviluppo di decisioni riguardanti una produzione efficiente e una riduzione effettiva dei costi.

## **2.4 IT'S NOT LUCK ERA**

Nei paragrafi precedenti sono state descritte varie applicazioni e sviluppi della Teoria dei Vincoli in diverse funzioni aziendali: dall'ambito produttivo a quello contabile fino allo sviluppo di strategie di vendita.

Alla base di ogni innovazione e successiva applicazione vi è un processo di pensiero logico formalizzato da Goldratt per sviluppare soluzioni efficaci ad ogni tipo di problematica: il *Thinking Process*.

Tale strumento è rappresentabile come un itinerario o mappa da seguire se si vuole raggiungere una soluzione ottimale e, soprattutto, implementabile.

L'approccio inizia con l'identificazione di un problema attraverso il *Current Reality Tree* (CRT) il quale è composto da delle "*Evaporating clouds*" che permettono di scoprire, qualora vi fossero, ipotesi invalidanti per la buona riuscita di azioni future. Successivamente si sviluppa il *Future Reality Tree* (FRT) per valutare ogni possibile conseguenza derivante delle azioni che si pensa di implementare. Una volta presa una decisione in merito alla linea da seguire si crea il *Prerequisite Tree* per identificare gli obiettivi intermedi e, infine, attraverso il *Transition Tree* viene implementato un piano per l'ottenimento della soluzione prefissata. (Watson, 2007)

Sull'argomento appena accennato vi sono alcuni studi tra cui una revisione del tema da parte di Kim et al (2008) nella quale vengono indicati gaps nella letteratura e, soprattutto, una necessità di future ricerche per l'applicazione del metodo anche qualora non vi fosse l'insorgere di un problema. Essi suggeriscono, cioè, di utilizzare il TP come roadmap per la costruzione ed implementazione di una qualsiasi strategia che porti al raggiungimento di un obiettivo finale a prescindere dalla presenza di una problematica.

Infine, a sostegno del fatto che il Thinking Process sia applicabile in ogni contesto vi è un caso pratico descritto nel libro "*The Theory of Constraints Handbook*" (Cheng, 2010). Esso riguarda l'applicazione del TP per la rieducazione e riabilitazione dei prigionieri in un istituto penitenziario a Singapore. Il processo in questione ha aiutato i prigionieri a prendere coscienza dei propri conflitti personali, a porsi delle domande e successivamente ad affrontare tali problemi formulando il loro personale Thinking Process.

## **2.5 THE CRITICAL CHAIN ERA**

Nel 1997 Goldratt introdusse, tramite il suo libro "*The Critical Chain*", un metodo per la programmazione e il controllo delle varie attività che compongono il processo produttivo basato sulla Teoria dei Vincoli: il Critical Chain Project Management (CCPM).

Inizialmente, la Critical Chain è stata definita come una serie di attività interdipendenti in grado di determinare la durata totale di un progetto, tenendo in considerazione sia le priorità che le dipendenze tra risorse. Con l'obiettivo di minimizzare i work-in-progress, il CCPM permette di costruire un programma di priorità, pianificando l'inizio delle attività al loro limite temporale ultimo. L'utilizzo di tale strumento è importante in quanto permette di superare gli "ostacoli" presenti nei metodi tradizionali basati, cioè, sulla concezione che le risorse a disposizione delle organizzazioni, per le attività programmate, siano illimitate. (Zhang et al, 2015)

Nel 2001, Herroelen e Leus pubblicarono uno studio evidenziando come, nonostante il metodo CCPM fosse sotto certi aspetti illuminante, avesse delle palesi limitazioni a partire da un'eccessiva semplificazione delle tematiche e problemi in esso trattati fino ad un campo d'applicazione abbastanza ristretto.

Negli anni successivi vi sono state ulteriori pubblicazioni che hanno sottolineato le limitazioni di tale sistema e di alcune sue tecniche, specialmente per quanto riguardava la misura dei buffer. In particolar modo, Zhang et al (2015) hanno cercato di individuare un indice che spiegasse appropriatamente il rapporto tra la durata delle attività e la grandezza dei buffers.

Infine, è doveroso rimarcare i molteplici casi empirici pubblicati sull'utilizzo del CCPM. Tra questi Kishira (2009) ha raccontato come, grazie ad incentivazioni governative, in Giappone l'applicazione di tale strumento abbia avuto successo in migliaia di progetti.

Bevilacqua et al (2014), invece, hanno descritto l'implementazione della Teoria dei Vincoli, e delle sue tecniche per l'attribuzione di priorità, nel processo di design e costruzione di Yacht.

In conclusione, l'evoluzione della Teoria dei Vincoli attraverso i vari ambiti di applicazione denota un sempre crescente interesse accademico nei suoi confronti. Da un'analisi bibliometrica condotta da Ikeziri et al. (2018), risultano pubblicati ben 1009 articoli comprensivi di tutte le cinque ere di analisi, nonostante le applicazioni in ambito distributivo e commerciale non siano ancora state oggetto di studi "maturi".

## **CAPITOLO 3: IL CASO FISCHER ITALIA S.R.L**

### **3.1 L'AZIENDA**

La storia del Gruppo Fischer, multinazionale leader nel settore dei sistemi di fissaggio che ad oggi conta 46 consociate in 34 Paesi, ha inizio nel 1948 con la fondazione da parte di Artur Fischer di una piccola officina a Waldachral, una cittadina della foresta nera.

Una decina d'anni dopo Artur Fischer inventò il "tassello S", il primo tassello in nylon che rivoluzionò il mondo dei sistemi di fissaggio e gli permise di farsi conoscere a livello europeo e mondiale.

Nel 1959, Artur Fischer e Paolo Morassutti, proprietario di vari negozi di ferramenta nel padovano, si incontrarono per la prima volta durante una fiera a Colonia segnando così l'avvio di una lunga intesa che portò nel 1963 alla nascita della filiale italiana di Fischer.

Al giorno d'oggi Fischer Italia (FIIT) conta circa 300 dipendenti, più di 6000 clienti e un trend in costante crescita che le permettono di collocarsi tra le consociate più importanti a livello di fatturato, seconda solo a Fischer Germania.

FIIT rappresenta da anni il punto di riferimento per progettisti, imprese ed installatori italiani nell'edilizia civile e industriale grazie all'offerta di prodotti innovativi, sicuri, ad alta specializzazione, certificati secondo le normative europee e americane, facili e veloci nell'installazione.

Il core business dell'azienda, Fischer Fixing systems, offre ai clienti una gamma di oltre 10.000 articoli che spaziano da ancoranti in nylon, acciaio e chimici a sistemi di adesione ed isolamento, quali schiume, sigillanti e adesivi, per arrivare a sistemi di fissaggio per impianti fotovoltaici, linee anticaduta e prodotti Samontec (fissaggi e staffaggi per impiantistica).

Inoltre, il Gruppo Fischer ha investito nel corso degli anni in business diversificati rivelatisi importanti ai fini della crescita aziendale quali:

- Fischer Automotive Systems, ovvero la fornitura a società come Mercedes, Ford, BMW e General Motors di componenti comfort da applicare nell'abitacolo delle proprie vetture.
- Fischer Consulting, un progetto attivo anche nella consociata italiana che prevede consulenze aziendali per l'implementazione e lo sviluppo di un efficace processo Lean.
- Fischertechnik, business ancora in via di sviluppo riguardante giochi e robotica.

Addentrando nel mondo di FIIT, è doveroso fare una distinzione tra i segmenti di mercato serviti dall'azienda, illustrabili come segue:

1. Canale Trade: Con una quota dell'68% è il principale canale di vendita. Tale canale richiede un contatto indiretto, ovvero tramite un intermediario per poi arrivare a fornire il consumatore/utilizzatore finale. Gli intermediari a cui la società fa riferimento sono:
  - Grossisti: coloro che svolgono un'attività di fornitura per i propri clienti simile a quella dell'impresa fornitrice attraverso l'ausilio di una propria forza di vendita dedicata alle diverse aree di mercato.
  - Rivenditori: coloro che si rivolgono a piccoli clienti quali liberi professionisti e artigiani. Un esempio può essere la classica ferramenta.
2. Canale DIY: "il fai da te", ovvero la grande distribuzione. Questo canale, con una quota del 10%, comprende le grandi catene al dettaglio per le quali Fischer ha creato un'apposita linea di prodotti in blister: la linea self-service.
3. Canale Systems: invece, è il canale diretto che si occupa dell'export verso le consociate, in quanto non tutte dispongono di un complesso industriale e produttivo; rappresenta la partecipazione alla progettazione e costruzione di grandi opere attraverso i cantieri e, infine, collabora con le industrie offrendo prodotti personalizzati in base alle esigenze del cliente.

### **3.2 TEORIA DEI VINCOLI: LA GESTIONE DELL'ORDINE**

Il caso di studio proposto in questa tesi riguarda la gestione dell'ordine in FIIT partendo dal suo sviluppo fino al momento dell'evasione dello stesso.

L'analisi sviluppata si discosta dal "classico" ambito di applicazione della TOC proposto da Goldratt, ovvero l'ambito produttivo, in quanto l'obiettivo è far notare come questa teoria sia applicabile ad ogni processo aziendale che presenti, come spiegato nel primo capitolo, la combinazione di due fenomeni: la dipendenza tra gli eventi e le fluttuazioni statistiche.

### 3.2.1 IL PROCESSO

Fischer Italia dispone di un'esperta e attiva forza vendita che rappresenta il punto di partenza per la stesura dell'ordine di fornitura: è proprio dall'incontro tra il venditore di Fischer e il cliente che emergono le necessità di quest'ultimo e si forma una richiesta d'ordine.

Una volta "stipulato" l'ordine, questo verrà trasmesso all'area aziendale Sales Operations che, tra le altre attività, si occupa proprio della gestione iniziale dello stesso. L'ordine di fornitura può essere trasmesso direttamente dal cliente tramite email a "gestione ordini" o tramite la piattaforma EDI, altrimenti può essere inviato al venditore che procederà all'inserimento attraverso la piattaforma Nexmart, un'applicazione a disposizione della FV per essere sempre aggiornati sui prodotti e le relative condizioni commerciali.

Tali piattaforme (Nexmart e EDI) insieme rappresentano il 66% degli ordini ricevuti da Fischer, il restante 34% è inoltrato tramite email o, in qualche raro caso, si è di fronte ad ordini telefonici inseriti poi manualmente dall'operatore.

Fischer offre ai suoi clienti tre principali modalità d'ordine:

- TA: è ordine standard con evasione in giornata se inserito prima delle 12:30 e con evasione nel giorno successivo per tutti gli inserimenti avvenuti dopo l'orario sopra specificato;
- ZSTA: si tratta di un ordine rapido, utilizzabile in caso di urgenze, con approntamento del materiale ed evasione immediata. Tali ordini devono rispettare delle caratteristiche precise in termini di peso, posizioni inserite e con delle limitazioni per alcune tipologie di articoli, come ad esempio i profili ovvero prodotti che superano una certa lunghezza e necessitano di una spedizione particolare.
- ZFIX: è un ordine puntuale programmato, con fornitura e data di spedizione programmate.

Ogni volta che un ordine entra nel sistema, nel caso vi siano condizioni particolari riguardanti dinamiche omaggio, scontistiche "speciali" e prezzi netti discordanti da quanto presente a scheda cliente, l'operatore è chiamato a fare una serie di controlli per verificare l'applicabilità di quanto richiesto dal cliente o dal venditore. Nel caso in cui le informazioni disponibili all'operatore non dovessero essere sufficienti, si procederà con una richiesta all'area manager di competenza per verificarne l'applicabilità e, una volta ottenuto riscontro, la conferma di corretta ricezione dell'ordine verrà automaticamente inviata al cliente.

Una volta che l'ordine è entrato nel sistema gestionale SAP, software ERP (Enterprise Resource Planning) utilizzato in azienda, il materiale disponibile verrà istantaneamente "impegnato". Qualora non fosse disponibile, il sistema gestirà una filter quantity per il

controllo dello stock e opererà per rendere il materiale evadibile il prima possibile attivando ordini di produzione o d'acquisto.

Ad ordine inserito e disponibilità verificata, si procede con il controllo del flusso di ordini in ingresso e il coordinamento con la capacità del magazzino in quel dato momento. Viene quindi valutata la saturazione delle linee di evasione e si bilancia il carico di lavoro con la capacità disponibile a magazzino. Il risultato di questo confronto porta al prelievo degli ordini lavorabili che verranno quindi trasmessi a magazzino sei volte al giorno: alle ore 8, 9,10,11, 12 e l'ultimo alle 16.

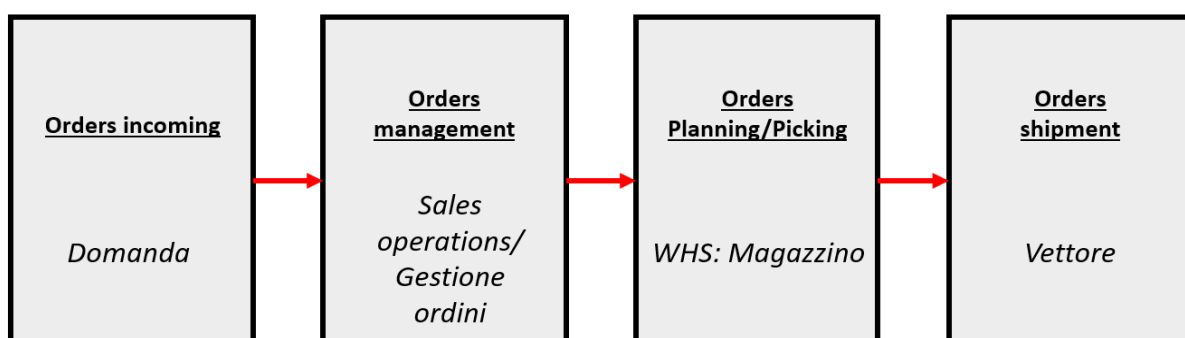
Come detto in precedenza, salvo casi particolari, la data di uscita merce (*GID: Goods issue date*), in presenza di completa e parziale disponibilità, è il giorno stesso dell'inserimento dell'ordine. Viene effettuato il picking della merce a magazzino e successivamente l'ordine viene spedito tramite il corriere incaricato che può variare tra un vettore standard oppure espresso a seconda del tipo di merce, del peso della stessa e dell'urgenza.

### 3.2.2 APPLICAZIONE DELLA TEORIA DEI VINCOLI

Il processo sopra descritto è analizzabile con “la lente” della Teoria dei Vincoli in quanto vi è la sopra citata combinazione di eventi tra loro dipendenti e fluttuazioni statistiche.

- Dipendenza tra eventi: risulta chiaro come il processo di inserimento dell'ordine sia strutturato in più steps, tra loro dipendenti, legati alla domanda senza la quale non ci sarebbe l'inserimento, la creazione e la successiva spedizione dell'ordine.
- Fluttuazioni statistiche: ogni step del processo descritto può essere visto come un contenitore la cui capacità varia da un momento a quello successivo a causa di condizioni sia interne che esterne all'azienda. Alcuni esempi possono essere casi eccezionali d'indisponibilità di risorse umane addette all'inserimento dell'ordine o alla lavorazione dello stesso in magazzino, come momenti in cui la domanda ha una flessione generale o picchi improvvisi.

Graficamente la sequenzialità del processo può essere rappresentata come segue:





In precedenza è stato detto come ogni step possa essere visto come un contenitore con una propria capacità soggetta a variazioni. Nel caso, però, di totale assenza di fluttuazioni e quindi a “pieno regime” quale sarebbe la capacità disponibile, misurata in righe d’ordine, in ogni fase del processo?

La prima capacità in analisi è quella della domanda. Essendo un fattore esterno al controllo aziendale non è possibile determinarne con certezza la capacità massima; è però ragionevole effettuare una previsione dell’andamento di mercato.

L’area Sales Operations, invece, ha una capacità di circa 5.000 righe lavorabili al giorno. Tale capacità è data dal numero di dipendenti (O) per il numero di righe lavorabili in media all’ora dall’operatore (R/h), per le ore giornaliere lavorate escluse le pause (h/gg).

$$\text{CAP SO: } 22(O) \times 30(R/h) \times 7,5(h/gg) = 4950 \approx 5000$$

Il magazzino, invece, ha una capacità normalmente inferiore pari a 4.500 righe lavorabili al giorno date da:

$$\text{CAP WHS: } 24(O) \times 25(R/h) \times 7,5(h/gg) = 4500$$

Infine, l’ultimo “contenitore” legato ai trasporti ha capacità pressoché infinita. Affidando il trasporto a corrieri esterni all’azienda, outsourcing, la disponibilità dipende dalla richiesta che Fischer ne fa. Da ciò deriva che, se la pianificazione è fatta correttamente, questo step difficilmente risulterà tramutarsi in vincolo.

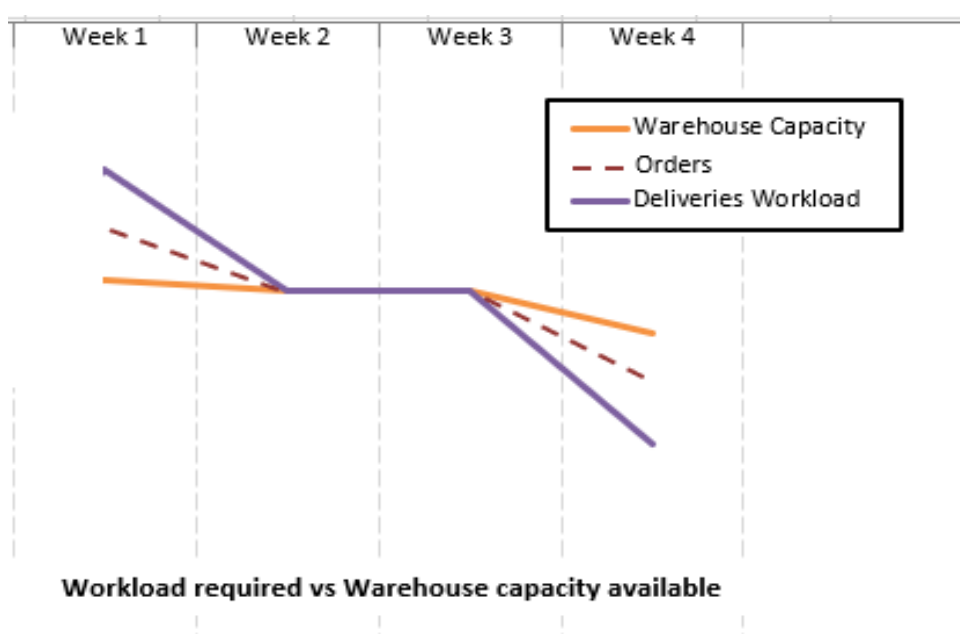
### **3.3 INTRODUZIONE AI CASI DI STUDIO**

Per poter comprendere a pieno i due casi di seguito proposti è utile e doveroso osservare il trend della domanda che FIIT si trova ad affrontare mensilmente.

È possibile notare come la richiesta di prodotti abbia un vero e proprio boom nelle prime due settimane del mese e come poi vada via via diminuendo con l’avvicinarsi della fine dello stesso. Ovviamente alla diminuzione della domanda segue una diminuzione di delivery create, in quanto i due fattori sono collegati e seguono il medesimo trend. La dimensione che, invece, rimane pressoché costante è la capacità del magazzino di processare e lavorare gli ordini.

La flessione della domanda, collocata specialmente nell'ultima settimana del mese, è dovuta a delle distorsioni legate ai pagamenti tipiche del mercato italiano. Una situazione frequente nel nostro Paese è la richiesta da parte dei clienti di posticipare per motivi di fatturazione le consegne previste per gli ultimi giorni del mese ai primi del successivo: evadendo la merce a fine mese, essi godrebbero di una minor dilazione di pagamento; emettendo, invece, documento di trasporto nei primi giorni del mese il cliente può usufruire pienamente dei giorni di pagamento specificati in fattura.

Tali dinamiche portano ad una situazione raffigurabile come segue:



*(Il trend della domanda nel grafico è rappresentato dalla retta tratteggiata "Orders". Essa è inferiore alle deliveries create nella prima parte del mese in quanto in quest'ultime rientrano anche ordini programmati inseriti nei mesi precedenti e, invece, è superiore alle deliveries create nelle ultime due settimane in quanto molti ordini in ingresso non andranno conteggiati nel carico evadibile nel mese. Data questa dinamica, i fattori d'interesse per lo studio dei vincoli presenti nel processo di gestione dell'ordine in FIIT risultano essere solamente l'andamento delle deliveries create e della capacità del magazzino. Pertanto, nei grafici a seguire la retta "Orders" non verrà presa in considerazione.)*

Dato l'andamento sopra descritto, se il processo di gestione dell'ordine rimanesse immutato per tutto il corso del mese ci si troverebbe di fronte ad una situazione in cui a turno magazzino prima e domanda dopo risulterebbero essere i bottleneck della catena.

Nella fase iniziale del mese, prendiamo in considerazione le prime due settimane, la capacità del magazzino risulta inferiore alla domanda, e quindi agli ordini ricevuti ed inseriti, rappresentando in tale modo il vincolo che rallenta il flusso e ne detta il ritmo. (*Caso di analisi 1*)

Verso metà mese, prendiamo per semplicità la terza settimana, dato l'andamento "negativo" della domanda, ci sarà un punto in cui la capacità del magazzino sarà pari alla capacità di gestione degli ordini da parte dell'area Sales Operations; ciò significa che tutti gli ordini inseriti verranno lavorati senza particolari problemi o difficoltà. Nella quarta ed ultima settimana, invece, per i motivi detti in precedenza, la domanda ha una flessione significativa che porta ad avere capacità inutilizzata sia nell'area di gestione dell'ordine, sia a magazzino: il vincolo in questo caso è esterno all'azienda. (*Caso di analisi 2*)

### *3.3.1 CASO 1: WORKLOAD ORDINI/DELIVERIES > CAPACITA' DI MAGAZZINO*

Il primo caso di analisi riguarda una situazione abbastanza ricorrente in cui il ritmo del flusso/processo seguito dall'ordine viene definito dalla capacità massima del magazzino.

Come introdotto, durante la giornata lavorativa, gli operatori delle varie divisioni comunicano diverse volte tra di loro scambiando informazioni riguardanti la capacità di ogni singola area operativa e non è inusuale che emergano variazioni della stessa.

In linea di massima ad inizio mese, l'anello "debole" risulta spesso essere il magazzino in cui il materiale viene prelevato e l'ordine si concretizza.

Le cause che possono portare ad una capacità limitata rispetto a quella massima indicata sono molteplici e comprendono:

- Carenze di personale dovute ad assenze per ferie, malattie, scioperi o corsi di formazione e aggiornamento;
- Interruzioni di servizi IT o dei servizi di fornitura generali quali l'elettricità;
- Lavorazione di ordini complessi e/o con diverse posizioni che assorbono maggior capacità del previsto.

#### **Decidere come sfruttare il vincolo di sistema**

Perseguendo l'obiettivo di un miglior utilizzo della capacità, questo step prevede l'eliminazione delle cause che provocano "sofferenza" e incapacità di assorbire gli ordini in entrata.

A tal fine, risulta necessario far sì che si lavori a pieno regime evitando idle time a magazzino e portando la capacità al massimo disponibile date le condizioni preesistenti.

Utile in questo caso può essere una precisa programmazione del lavoro, non solo pianificando con largo anticipo ferie e assenze degli operatori, ma anche implementando delle azioni volte ad aumentare la flessibilità delle risorse umane in modo da consentire una veloce sostituzione in caso di assenze senza preavviso. Quest'ultimo aspetto è riassumibile nella cosiddetta Job rotation che prevede, in casi di necessità, lo spostamento di operatori da aree meno critiche ad altre in cui vi è una maggiore sofferenza.

### **Subordinare i non-bottleneck al vincolo**

Per “subordinare” si intende far in modo che tutte le capacità della catena siano allineate a quella dell’anello debole: nel caso in considerazione il magazzino. In Fischer Italia per evitare che la capacità in eccedenza della domanda e dell’area Sales Operations venisse “sprecata” (*spreco se, una volta arrivati al livello di saturazione del vincolo, i precedenti “non-bottleneck” si fermassero completamente*) è stato ideato il “GID +1”.

In una situazione ottimale, ovvero senza problemi di capacità, la data di uscita merce è il giorno stesso o al più tardi il giorno successivo per ordini ricevuti nel pomeriggio.

Nel nostro caso, invece, non riuscendo il magazzino a sostenere i ritmi della domanda e degli ordini in ingresso, si è provveduto ad una miglior pianificazione degli ordini dei clienti attraverso una schedulazione degli stessi in avanti secondo logiche di urgenza e priorità. Operativamente l’attivazione del GID +1 vuol dire che gli ordini gestiti per esempio durante la mattinata non avranno più evasione il giorno stesso, bensì il giorno successivo a meno che non si tratti di urgenze particolari.

### **Elevare il vincolo del sistema**

A questo punto bisogna chiedersi se le azioni intraprese abbiano ottenuto gli effetti desiderati e il vincolo sia stato effettivamente neutralizzato.

Nell’ultimo periodo, FIIT ha assistito ad una pressoché costante minor capacità del magazzino rispetto all’elevata richiesta di prodotti da parte dei clienti; il ripetersi nei giorni di questa situazione ha portato alla valutazione e al successivo inserimento a sistema del GID +1 in automatico. Questa modifica ha assicurato, in primis, una miglior trasparenza nei confronti dei clienti, ai quali vengono comunicate fin da subito date di consegna posticipate di un giorno ed effettivamente rispettabili senza incorrere in ritardi e, dall’altro lato, ha dato un po' di respiro al magazzino.

Tutto ciò, però, non è sempre stato sufficiente e nel corso di alcune giornate, seppur per brevi lassi di tempo, è stato necessario l’inserimento manuale di un ulteriore GID +1.

Tale analisi ha condotto alla conclusione che lo sfruttamento massimo della capacità disponibile del bottleneck, e i conseguenti allineamenti delle altre capacità, non sia sufficiente a risolvere il problema. È quindi necessario valutare l’elevazione del vincolo ovvero l’apporto di modifiche concrete e sostanziali allo stesso, più semplicemente si tratta di incorrere in investimenti.

Nel caso specifico del magazzino gli investimenti possono essere distinti in due categorie: quelli a breve e quelli a medio/lungo termine.

<b>BREVE PERIODO</b>	<b>MEDIO/LUNGO PERIODO</b>
Investimenti in formazione specializzata per operatori in modo da consentire una maggiore job rotation.	Selezionamento e assunzione di nuove risorse umane per incremento della capacità
Richiedere temporary workers in casi di necessità (Interinali)	Sviluppo di processi automatizzati, sviluppo di processi pick and pack
Richiedere agli operatori extra time a fine giornata o straordinari al sabato	Studio per implementazione magazzino verticale

### 3.3.2 CASO 2: *WORKLOAD ORDINI/DELIVERIES < CAPACITA' DI MAGAZZINO*

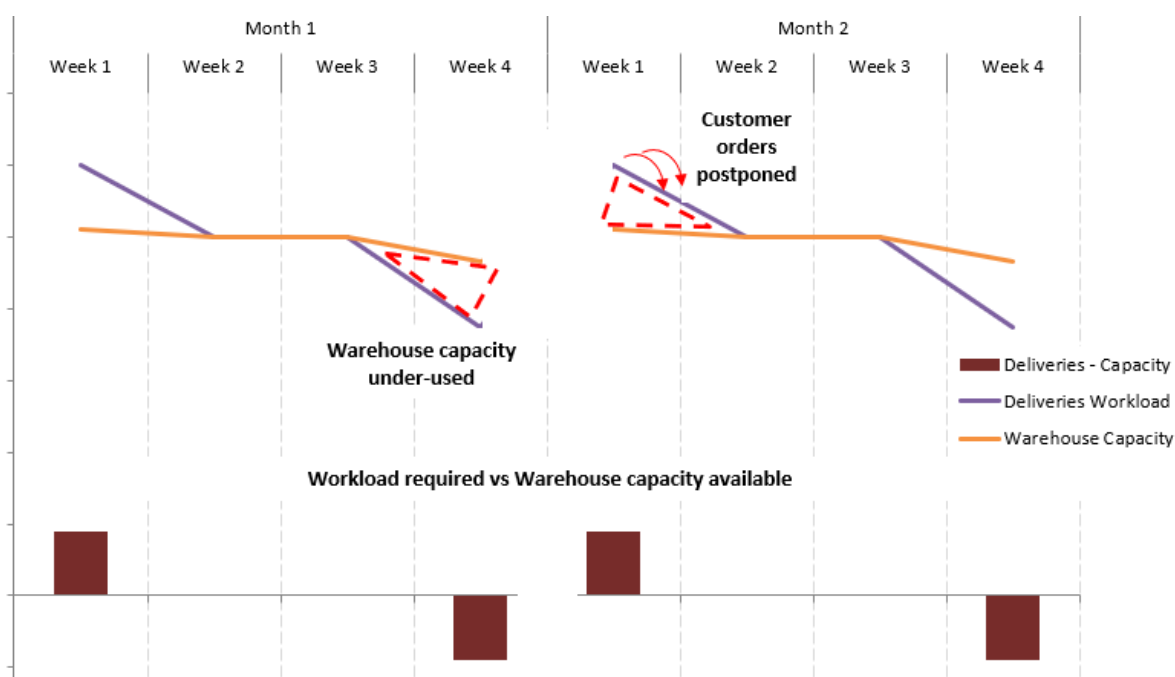
Il secondo caso di studio proposto riguarda sempre il processo di gestione dell’ordine ma non più in una logica giornaliera, bensì collegato alle “dinamiche del fine mese”.

Come detto nell’introduzione ai due casi, date le distorsioni legate ai pagamenti, a fine mese la domanda ha una significativa flessione e la maggior parte degli ordini in ingresso è in programma per il primo giorno utile del mese successivo. Si è quindi di fronte ad un momento in cui la capacità del magazzino è superiore alla domanda, ovvero il nostro vincolo esterno.

Tale situazione sfocia in svantaggi sia per l’azienda che, in primis, per il cliente.

Dato lo stato attuale delle cose, gli ultimi giorni del mese la capacità del magazzino risulta essere parzialmente inutilizzata dando luogo ad uno spreco di risorse disponibili. Ne segue che, ad inizio del mese successivo, quando le richieste di prodotti sono elevate, il magazzino

si trovi in difficoltà e non riesca a rispettare le date di consegna concordate. Da qui deriva un'ulteriore rielaborazione dell'ordine da parte dell'area Sales Operations per avvisare il cliente delle nuove date di consegna previste e, quindi, un disservizio nei confronti dello stesso che non viene soddisfatto nei tempi prestabiliti.



(Fonte: Elaborazione dati Fischer Italia S.r.l)

### **Decidere come sfruttare il vincolo di sistema**

Trattandosi in questo secondo caso di un vincolo esterno all'azienda, ovvero la scarsità di domanda nell'ultima settimana del mese, sarà necessario attuare policy idonee a far aumentare la richiesta di prodotti nel mese o, ad obiettivi interni all'azienda raggiunti, promuovere azioni che pur mantenendo gli ordini dei clienti con evasione nel mese successivo rendano possibile evitare idle time in tutta la lunghezza del processo.

La soluzione proposta e successivamente messa in pratica da FIIT per sfruttare al massimo il vincolo emerso riguarda la richiesta di invio anticipato dell'ordine di fornitura.

Man mano che si avvicina la fine del mese e si percepisce la flessione della domanda, i clienti e i venditori iniziano a trasmettere alla divisione Sales Operations gli ordini per il mese seguente permettendone in questo modo l'inserimento, il controllo da parte degli operatori e, successivamente, la lavorazione/creazione fisica degli stessi da parte del magazzino. In tale

maniera si minimizzano gli sprechi di risorse interne mantenendo attivo ogni step del processo.

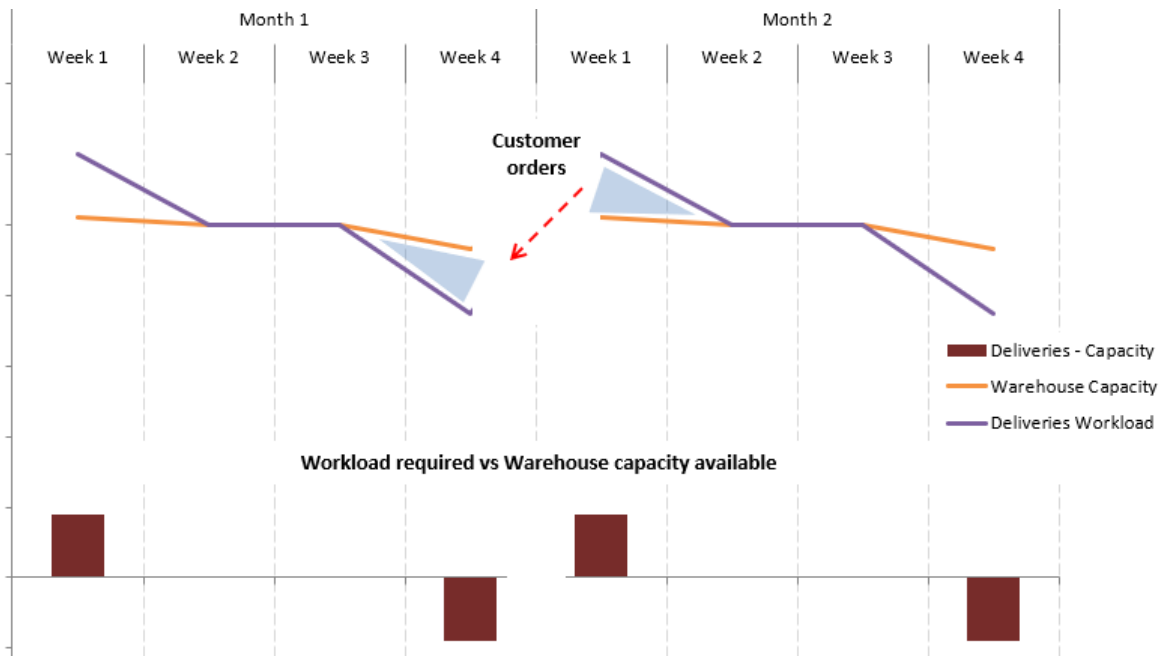
### **Subordinare i non-bottleneck al vincolo**

Nel contesto appena descritto lo step di subordinazione dei non-vincoli all'anello debole della catena assume un significato strutturalmente diverso rispetto a quello analizzato nel primo caso. Ciò deriva dal fatto che il nostro bottleneck esterno, se non identificato e sfruttato al massimo della sua capacità, essendo il primo anello della catena, avrebbe "bloccato" o comunque rallentato significativamente l'intero flusso interno. Con le azioni intraprese, invece, il vincolo è stato neutralizzato e nuova linfa trasmessa agli anelli successivi che risultano ora tendenzialmente allineati.

In aggiunta, anticipare la lavorazione di ordini in programma per il mese a venire permette di diminuire (anche se non annullare) il gap tra capacità dell'area Sales Operations e capacità del magazzino nelle prime settimane del mese in cui normalmente questo raggiunge la sua ampiezza massima.

I risultati più importanti derivanti dalle azioni intraprese possono essere sintetizzati come segue:

1. Una miglior programmazione ha consentito una riduzione del lead time per il cliente a 1-2 giorni rispetto alle lunghe attese iniziali;
2. Il rispetto della data di consegna prevista ha ridotto drasticamente i reclami dei clienti;
3. La lavorazione anticipata di ordini programmati ha ridotto gli straordinari e i giorni extra richiesti agli operatori del magazzino;
4. Vi è una maggiore efficienza nell'area Sales Operations grazie al tempo risparmiato in rielaborazioni delle date di consegna.



(Fonte: Elaborazione dati Fischer Italia S.r.l)

**Non lasciare che l'inerzia diventi il vincolo del sistema e torna al primo step**

Se le valutazioni e lo sfruttamento massimo del vincolo hanno portato alla sua eliminazione, com'è successo in questo caso con la scarsità di domanda, è possibile saltare il quarto step, nel quale si prende in considerazione un'elevazione del vincolo e quindi l'incorrere in investimenti, e passare direttamente al quinto.

L'ultimo passo da compiere è il fulcro della teoria riguardante il bisogno di un miglioramento continuo. In allineamento con la logica kaizen, Goldratt evidenzia la necessità di non sentirsi appagati dagli obiettivi raggiunti ma di restare sempre vigili e pronti per affrontare l'affiorare di un nuovo vincolo nel processo.

Fischer Italia, dopo aver neutralizzato il vincolo esterno, ha assistito alla "nascita" di un nuovo bottleneck creatosi a seguito delle modifiche e degli sforzi profusi per l'eliminazione del precedente. Processando e lavorando in anticipo ordini con evasione il primo giorno lavorativo del mese si crea a magazzino un ammontare di ordini completi ma non evadibili facendo emergere, quindi, un problema di spazio o una possibile capacità insufficiente nel settore dei trasporti.

Ciò che FIIT ha dovuto affrontare è stato proprio il secondo caso. L'anello della catena presa in considerazione con maggiore capacità è normalmente quello dei trasporti ma, come



Goldratt sottolinea e come il caso pratico conferma, nessuna situazione è stabile: vi è un continuo mutamento delle variabili che può far emergere vincoli anche dove fino a qualche momento prima non era immaginabile.

Quello che si è verificato è stato un numero eccezionale di ordini con documento di trasporto e quindi evasione nel primo giorno del mese tale da impiegare tutti i corrieri a disposizione ed evidenziarne la necessità di ulteriori. Essendo l'ultimo step del processo gestito in outsourcing, in un primo momento si è assistito ad una criticità dettata dall'insufficiente capacità per l'evasione di tutti gli ordini in programma. Tale carenza è stata però risolta in un secondo momento con utilizzo di un corriere extra rispetto a quelli "standard" per effettuare delle spedizioni dedicate in specifiche aree.

Per evitare il ripetersi di tale situazione, è stato creato un file excel, condiviso tra tutte le aree interessate dal processo di gestione, contenente dati quali il valore degli ordini, il peso, il numero di righe e il corriere dedicato per la spedizione. Grazie a questo documento vengono dimensionati i rilasci di tutti canali (Trade, DIY e Systems) permettendo il controllo e la gestione dei volumi e dei carichi affidabili ad ogni singolo corriere e, quindi, programmando l'eventuale impiego di corrieri dedicati per spedizioni con alti volumi che altrimenti creerebbero criticità sia nella gestione degli spazi a magazzino che nell'evasione di altri ordini.

## CONCLUSIONI

L'obiettivo con cui è nata questa relazione finale è quello di introdurre al pensiero sottostante alla Teoria dei Vincoli, mostrarne la sua evoluzione e, soprattutto, l'applicazione nell'attività aziendale quotidiana.

I benefici per le imprese derivanti dell'implementazione della TOC sono molteplici e tra questi è possibile riscontrare diversi casi in cui vi sono state riduzioni del 70% nel lead time, del 65% nei tempi di produzione, del 49% nell'inventario e incrementi di fatturato del 63%. (Watson, 2007)

Nonostante tali evidenze positive, il processo di piena accettazione della Teoria da parte delle aziende risulta ancora essere ad uno stadio iniziale. Secondo il censimento "IW/MPI Census of Manufacturers" condotto nel 2007, la maggior parte delle imprese manifatturiere americane è propensa all'utilizzo della logica Lean e solo il 14% implementa la TOC come guida per il proprio processo di miglioramento. (Whittington)

Tale carenza è ancora più evidente in Italia, dove la diffusione della Teoria risulta molto limitata. Un primo motivo che ne spieghi la scarsa conoscenza è, a mio avviso, l'esiguità di pubblicazioni in lingua italiana sull'argomento e allo stesso tempo la "superficialità" di quelle rintracciabili.

Un secondo motivo, invece, può derivare dall'apparente intuitività del ragionamento sottostante alla Teoria dei Vincoli che molto spesso viene applicato inconsciamente nella risoluzione di problemi, e quindi nel processo di miglioramento, senza però ricondurlo alla filosofia stessa. Di conseguenza, non riconducendo il ragionamento posto in essere ad una teoria più ampia e complessa, quale la TOC, non si è in grado di godere a pieno dei benefici derivanti dalla stessa e, soprattutto, non si ha la possibilità di conoscerne tutte le evoluzioni e applicazioni che sono alla base del suo successo.

Tali evoluzioni, solamente brevemente accennate all'interno del secondo capitolo di questa relazione, potrebbero essere un'ottima opportunità per approfondimenti, studi futuri e applicazioni a casi reali.

Il caso qui proposto su Fischer Italia, infatti, ha come focus i 5 steps fondanti della Teoria dei Vincoli, utilizzati come processo per un miglioramento continuo; non ci si è però concentrati su altri elementi chiave come potrebbero essere lo sviluppo del Throughput Accounting, in contrasto alle logiche tradizionali, o l'implementazione del Critical Chain Project Management: argomenti che potrebbero, quindi, diventare il motore per studi futuri e accrescere l'interesse verso questa filosofia.



## BIBLIOGRAFIA

- Betterton C.E., Cox J.E., 2008, “*Espoused Drum-Buffer-Rope flow control in serial lines: A comparative study of simulation models*”, International Journal of Production Economics, 117 (2009) 66-79.
- Bevilacqua M., Ciarapica F.E, Mazzuto G., 2014, “*Critical Chain and Theory of Constraints applied to yachting shipbuilding: a case study*”, International Journal of Project Organisation a Management, Vol 6, No. 4.
- Bylinski G., 1983, “*An efficiency guru with a brown box*”, Fortune 108, pp.120-132.
- Cheng C., 2010, “*The Theory of Constraints in prisons*”, in *Theory of Constraints Handbook* di Cox J.F, Schleier J.G., McGraw-Hill, 2010, pp. 813-841
- Costa G., Gubitta P., Pittino D., 2014, “*Organizzazione aziendale: mercati, gerarchie e convenzioni*”, McGraw-Hill Education,
- Cox J.F, Schleier J.G, 2010, “*Theory of Constraints Handbook*”, McGraw-Hill, pp.146
- Darlington J., Francis M., Found P., Thomas A., 2015, “*Design and implementation of a Drum-Buffer-Rope pull-system*”, Production Planning & Control, 26:6, 489-504.
- Dettmer H.W, 1997, “*Goldratt’s Theory of Constraints: A systems approach to continuous improvements*”, ASQ Quality Press
- Goldratt E.M., Cox J., 1984, “*The Goal: a process of ongoing improvement*”, North River Press
- Gupta M., 2001, “*Activity-Based Throughput Management in a manufacturing company*”, International Journal of Production Research, 39:6, 1163-1182.
- Herroelen W., Leus R., 2001, “*On the merits and pitfalls of critical chain scheduling*”, Journal of Operations Management, 19 (2001) 559-577.
- Ikeziri L. M., Souza F. B., Gupta M. C., Camargo Fiorini P., 2018, “*Theory of Constraints: review and bibliometric analysis*”, International Journal of Production Research, DOI: 1. 1080/00207543.2018.1518602.
- Kim S., Mabin V. J., Davies J., 2008, “*The theory of constraints thinking processes: retrospect and prospect*”, International Journal of Operations & Production Management, Vol. 28, Issue 2, pp.155-184.
- Lee J., Chang J., Tsai C., Li R., 2009, “*Research on enhancement of TOC Simplified Drum-Buffer-Rope system using novel generic procedures*”, Expert Systems with Application, 37 (2010) 3747-3754.

- Rahman S., “*Theory of Constraints: A review of the philosophy and its applications*”, International Journal of Operations & Production Management, 1998, Vol. 18, Issue 4, pp.336-355.
- Sokolov A. Y., Elsukova T. V., 2015, “*Using ABC to enhance throughput accounting: an integrated management approach*”, Electronic Business Journal, Vol. 14, Issue 5.
- Thurer M., Stevenson M., 2017, “*On the beat of the drum: improving the flow shop performance of the Drum-Buffer-Rope scheduling mechanism*”, International Journal of Production Research, 56:9, 3294-3305.
- Utku B. D., Cengiz E., Ersoy A., 2011, “*Comparison of the Theory of Constraints with the traditional cost accounting methods in respect to product mix decisions*”, Journal of Dergisi University, 12(2) 2011, 317-331.
- Watson K. J., Blackstone J. H, Gardiner S. C., 2007, “*The evolution of a management philosophy: The Theory of Constraints*”, Journal of Operations Management 25 (2007) 387-402.
- Zhang J., Song X., Diaz E., 2017, “*Critical chain project buffer sizing based on resource constraints*”, International Journal of Production Research, 55:3, 671-683.

## **SITOGRAFIA**

- Whittington & Associates, “*Manufacturing Census*”, <https://www.whittingtonassociates.com/2007/11/manufacturing-census/>