



UNIVERSITA' POLITECNICA DELLE MARCHE

FACOLTA' DI INGEGNERIA

Corso di Laurea triennale in Ingegneria Gestionale

**Processo di analisi e definizione dell'inventory management in
Honda Italia Industriale S.p.A.**

**Analysis and definition process of inventory management in
Honda Italia Industriale S.p.A.**

Relatore: Chiar.mo

Prof. Maurizio Bevilacqua

Tesi di Laurea di:

Marta Colacioppo

A.A. 2020/2021

*A mia Madre e mio Padre,
fonti di Vita, Amore e Saggezza.
A voi dedico tutti i miei più grandi successi.*

Ringrazio innanzitutto il Prof. Maurizio Bevilacqua, mio relatore, per avermi seguito in questo percorso formativo.

Un grazie speciale va alla Dott.ssa Giordana Della Sciucca, mia tutor aziendale, per tutto ciò che mi ha permesso di apprendere durante l'esperienza di tirocinio e per il supporto datomi nella stesura di questa tesi.

Infine vorrei ringraziare l'azienda che mi ha ospitata, Honda Italia Industriale S.p.A. e tutti i suoi Associati, in particolare la sezione di Supply Chain, per la grande opportunità che mi è stata concessa.

Sommario

Sommario	1
1-INTRODUZIONE.....	3
2-SUPPLY CHAIN MANAGEMENT	4
2.1 Panoramica sulla Supply Chain	4
2.1.1 Supply Chain Management in Honda Italia	8
2.1.2 La filosofia Honda.....	17
3-SISTEMI DI TIPO PUSH E SISTEMI DI TIPO PULL.....	20
3.1 Sistemi di tipo Push	22
3.1.1 MRP	24
3.2 Sistemi di tipo Pull.....	28
3.2.1 Kanban	32
3.3 Punto di disaccoppiamento	36
4-INVENTORY MANAGEMENT	41
4.1 Procedura Inventory Policy	44
4.1.1 Considerazioni preliminari.....	45
4.1.2 ROP	47
4.1.3 La matrice delle Nine Box.....	51
4.1.4 Considerazioni finali per la scelta della politica di ROP.....	52

4.1.5 Rischi ed opportunità	54
4.1.6 R.A.C.I.	55
4.2 Procedura di definizione della Safety Stock	56
4.2.1 Rischi ed opportunità	58
4.3 Procedura di definizione del Buffer Stock.....	58
4.3.1 Analisi Qualitativa.....	59
4.3.2 Analisi Quantitativa.....	60
4.3.3 Rischi ed opportunità	60
5-RISULTATI.....	61
6-CONCLUSIONI	64
7-SITOGRAFIA E BIBLIOGRAFIA	67

1-INTRODUZIONE

L'elaborato ha l'obiettivo di illustrare il processo decisionale e il lavoro di analisi svolti, per valutare con quale ottica gestire la politica di approvvigionamento degli item diretti di acquisto, per la fabbricazione dei prodotti che l'azienda Honda Italia Industriale vende.

Si possono distinguere due sezioni principali: nella prima parte si definisce l'organizzazione aziendale a monte, descrivendo la struttura del Supply Chain Management e il suo funzionamento in generale e, in particolare, in Honda Italia Industriale, accompagnato da un quadro di approfondimento sul modus operandi di quest'azienda.

Inoltre si trova una sezione di delucidazione teorica sulla differenza tra sistemi di tipo push e sistemi di tipo pull, come introduzione alla seconda parte dell'elaborato.

Nella seconda sezione, infatti, si affronta la discussione del lavoro di ricerca svolto, consistente nella realizzazione di un'inventary policy con cui, a partire da un'ottica di tipo push, quindi di solo utilizzo di sistemi di gestione delle scorte MRP¹, si valuti la possibilità di applicare una politica di approvvigionamento di tipo pull su una selezione di item.

Lo studio effettuato è incentrato sull'estimazione, mediante opportuni strumenti di analisi, di quali item gestire con una politica MRP e quali mediante un sistema basato sul punto di riordino (ROP²), piuttosto che con un modello di gestione di tipo Kanban.

I risultati ottenuti derivano da attente valutazioni, di tipo gestionale, logistico, matematico e funzionale che si andranno a discutere in questa tesi.

¹ Material Requirements Planning

² Re-Order Point

2-SUPPLY CHAIN MANAGEMENT

2.1 Panoramica sulla Supply Chain

La gestione della catena di approvvigionamento (supply chain management) comprende la pianificazione e la gestione di tutte le attività relative ad un prodotto o servizio, dall'acquisizione delle materie prime alla sua destinazione finale. Include, inoltre, la coordinazione, l'integrazione e la collaborazione con i partner della supply chain, che possono essere fornitori, intermediari, fornitori di servizi e clienti; in pratica mette in relazione le attività della supply chain stessa con gli attori principali che ne fanno parte.

Nello specifico si associa al concetto di supply chain la definizione di catena di valore, infatti è come se questo sistema fosse costituito da tanti anelli legati tra loro, quanti più anelli attraversa un prodotto, maggiore sarà il suo valore finale accumulato.

Le attività che definiscono il supply chain management sono nove (che, solitamente, si svolgono in questo preciso ordine):

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

Queste ultime si raccolgono in tre grandi fasi che compongono la catena di approvvigionamento:

-approvvigionamento: si riferisce al come, dove e quando richiedere le materie prime necessarie per realizzare la produzione;

-produzione: è l'attività di fabbricazione vera e propria in cui si utilizzano le materie prime;

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

Per comprendere meglio la funzione della supply chain si può fare una distinzione con la classica gestione logistica: quest'ultima è parte della supply chain e riguarda le attività organizzative e strategiche che permettono la corretta gestione dei flussi di merci inbound e outbound (attività svolte a monte o a valle del processo produttivo).

E' utile inquadrare gli obiettivi delle due attività: la supply chain ha, come obiettivo finale, quello di raggiungere la massima competitività nel mercato e aumentarne i benefici, mentre la logistica ha lo scopo di migliorare il livello di servizio, attraverso una gestione degli ordini efficace.

Inoltre i reparti aziendali coinvolti nella supply chain sono i maggiori come: controllo qualità, customer care, logistica; mentre la gestione della logistica implica solo le aree direttamente coinvolte nelle operazioni di stoccaggio, trasporto e gestione dello stock.

Al giorno d'oggi è fondamentale per un'azienda disporre di una supply chain efficiente, in quanto, in mercati sempre più globali, le imprese si trovano a convivere con grandi rischi e con la necessità di adattarsi a cambiamenti continui.

Questo discorso è tanto più attuale, considerando la situazione che le aziende globali si trovano ad affrontare a causa della pandemia di coronavirus in atto; sarà sempre più necessario per le aziende rendere le proprie catene di approvvigionamento resilienti e brevi.

Una supply chain resiliente è una filiera produttiva in grado di sostenere interferenze su larga scala e limitare e/o recuperare le perdite; perciò è tanto più importante per le aziende odierne

adottare questa strategia di gestione della catena di fornitura che presenta quattro caratteristiche principali:

- supply chain corta: i prodotti vengono realizzati con una filiera corta, limitando così i “passaggi di mano” tra diversi attori e riducendo di rimando anche l’impatto del trasporto lungo la catena di distribuzione;
- supply chain data driven: la condivisione di dati tra i diversi attori della filiera consente ad ognuno di essi di avere sempre sotto controllo quanto sta accadendo lungo la supply chain;
- supply chain ridondante: per poter sopperire nel migliore dei modi ad interruzioni lungo la catena di approvvigionamento è importante avere a disposizione alternative operative e gestionali, per esempio è bene avere un fornitore di scorta nel caso in cui quello abituale non possa rifornire l’azienda, oppure si possono creare stock di magazzino strategici;
- supply chain flessibile: flessibilità significa adattamento da parte delle imprese alle variazioni di volume o domanda, per esempio si pensi al lockdown, durante il quale molte aziende italiane si sono adoperate per sopperire alla mancanza di dispositivi, come mascherine o gel igienizzanti.

Un altro aspetto fondamentale su cui stanno puntando le aziende è quello della digitalizzazione: digitalizzando le catene di fornitura in modo da facilitare la raccolta e l’analisi dei dati, le aziende possono avere un quadro completo delle operazioni passate e presenti per ottenere informazioni che le aiutino a prevedere i risultati futuri.

Lo strumento che permette ciò è l’impiego di software di intelligenza artificiale che misurano gli input e gli output, permettendo alle aziende di ottimizzare i processi di produzione in modo tale da ridurre al minimo gli sprechi e massimizzare la resa.

Avendo a disposizione i dati relativi all’approvvigionamento, alla gestione dell’inventario, al magazzinaggio e al trasporto, si incrementano i livelli di economicità, efficienza e produttività.

L'automazione e la digitalizzazione della forza lavoro hanno reso gli approcci locali e regionali alla produzione, competitivi in termini di costi e più rapidi in termini di trasporto. La moderna digitalizzazione prevede l'implementazione di soluzioni tecnologiche progettate per ridurre anche l'impatto ambientale, aspetto su cui le aziende odierne stanno prestando sempre più attenzione a causa della sensibilizzazione ambientale che si sta sviluppando negli ultimi anni. È nota la centralità del cliente all'interno dei processi di pianificazione, infatti negli ultimi anni i consumatori sono diventati sempre più sensibili ai temi ambientali, quindi le aziende si stanno dirigendo verso approcci di sviluppo di prodotti o servizi sempre più green, ovvero che mirano a ridurre l'impatto ambientale durante tutto il ciclo di vita del bene offerto. Implementare un sistema di gestione aziendale del tipo green supply chain richiede notevoli investimenti nel breve periodo, che garantiscono un ritorno economico nel lungo termine, ciò nonostante la normativa prevede delle agevolazioni per le imprese che attuano politiche nel rispetto dell'ambiente.

Inoltre, altre difficoltà riscontrate potrebbero essere: poca disposizione al cambiamento, complessità gestionale e assenza di strumenti adeguati. In contrapposizione, molti manager aziendali non conoscono i benefici economici di prestare attenzione all'impatto ambientale: è infatti possibile sfruttare l'interesse di una sempre più ampia fascia di consumatori verso ciò che è "green", producendo maggiori profitti. Il miglioramento delle prestazioni ambientali nell'utilizzo di determinati processi di produzione, o nell'utilizzo di packaging con materiali riciclati o biodegradabili, comporta minori costi anche di smaltimento e formazione dei rifiuti, minori tasse di autorizzazione ambientale e, spesso, costi delle materie prime ridotti.

Infine implementare una green supply chain comporta un miglioramento dell'immagine pubblica, un vantaggio nelle pubbliche relazioni e nel marketing.

Ad esempio l'azienda Honda Italia, in risposta ai cambiamenti climatici e al problema delle fonti di energia, si impegna per ridurre l'impatto ambientale a ogni livello del ciclo

produttivo, dal design allo sviluppo, dalla produzione alla vendita, fino alle modalità di utilizzo. Tutte le attività aziendali e produttive sono svolte cercando di limitare l'impatto ambientale, le emissioni, l'uso delle risorse e la riduzione dei rifiuti.

2.1.1 Supply Chain Management in Honda Italia

La Honda Motor Co., Ltd. è un'azienda giapponese multinazionale che produce principalmente automobili e motocicli, nota anche per le ricerche effettuate nel campo della robotica. Con una produzione annua di oltre 14 milioni di motori si situa fra i primi costruttori a livello globale. In Italia Honda è presente con la sede commerciale di Roma e lo stabilimento produttivo di Atessa (CH).

Avendo avuto esperienza diretta nello stabilimento produttivo sopra citato, si ritiene utile descrivere l'organizzazione interna di quest'azienda per quanto riguarda la gestione della catena di produzione (supply chain management); nello specifico quest'ultimo settore è organizzato in diverse aree, ciascuna delle quali ha dei compiti specifici, ma allo stesso tempo sono interconnesse tra loro.

❖ Supply Chain Organization

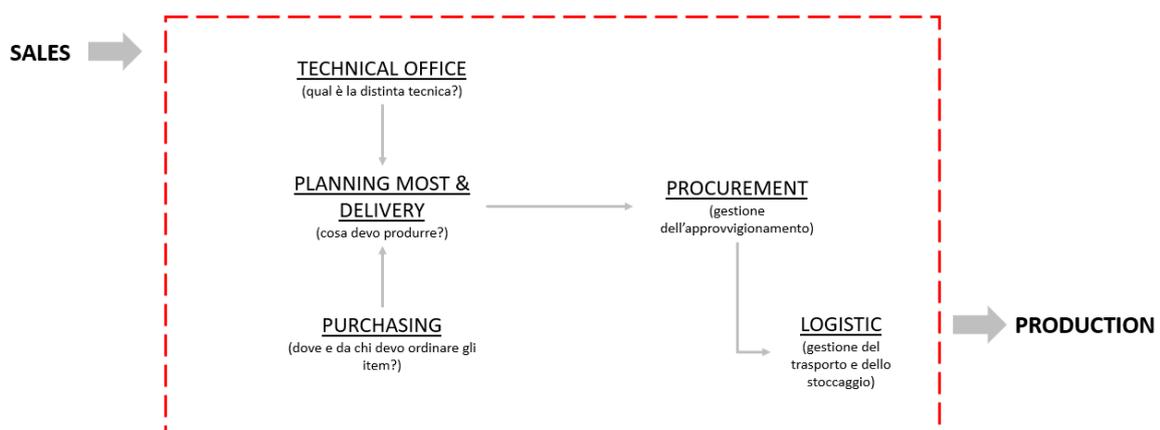


Figura 1

Technical office: è la sezione dedicata alla gestione dei disegni tecnici dei modelli realizzati all'interno del sito produttivo, con la relativa condivisione all'interno dei reparti; lo strumento utilizzato principalmente è Infor XA, si tratta di un sistema in cui si trova una suddivisione tra ambiente tecnico e ambiente di produzione, l'ufficio tecnico si occupa di creare i codici per la produzione all'interno della technical item revision.

Questa sezione lavora sul disegno e sulle distinte che arrivano dal Giappone.

Purchasing: questa sezione è anche definita SED- Sales Engineering Development, si compone di tre aree: le sales fanno riferimento alle ricerche di mercato, l'engineering è proprio di Honda Italia Industriale e infine il development fa riferimento all'ente AMO (Asaka Monozukuri), ente che si occupa dello sviluppo dei modelli in Giappone. Il development si occupa di raccogliere le ricerche di mercato riguardo le preferenze dei clienti e inizia a sviluppare il modello.

Una volta deciso se sviluppare un certo modello e come svilupparlo, l'AMO elabora la struttura vergine ed indica il modello base che viene diviso in Frame (tutto ciò che non è motore) ed Engine (tutto ciò che non è telaio). Successivamente si confrontano le strutture per verificare se c'è già un modello a cui far riferimento; le parti che si trovano in una struttura vengono gestite in questo modo:

new- nuova per noi, ma non nuova per il modello;

exclusive- legata al modello vero e proprio, nasce con esso;

carry over- parte uguale a quella di un modello già noto.

Se c'è una parte che è carry over, viene riutilizzata anche sul nuovo modello e viene riconfermata anche la fornitura. A questo punto inizia la fase di scouting, ovvero la fornitura delle parti necessarie alla realizzazione del modello; il BPL (Buyer Project Leader) si occupa di assegnare il buyer che fa riferimento ad una determinata source, ogni singolo Buyer

(responsabile acquisti) gestisce un determinato numero di fornitori classificati per settore merceologico (Allumini, Acciai, Lavorati, Plastiche, Parti Funzionali e Parti Elettriche).

Definiti questi parametri, si comincia a sviluppare la struttura attraverso dei macroeventi: il macroevento iniziale è il Concept sviluppato in Giappone, tale evento dà il via allo sviluppo del modello. Il Concept è un evento di tipo valutativo ed è seguito da un altro evento in cui inizia la fase di pianificazione: i buyers distribuiscono i disegni ai fornitori, si calcola la profittabilità del modello e si valutano concorrenza e mercato.

Prima dell'evento successivo bisogna fare una valutazione interna, sviluppata dai buyers, per considerare: i costi che provengono dai vari fornitori, il Gantt di sviluppo nel caso sia necessario un investimento, la verifica di capability ("sono in grado di farlo" in termini qualitativi) e di capacity ("posso farlo" in termini capacitivi). A questo punto si può procedere con l'input, sviluppo del prototipo e infine si ha la mass production (la realizzazione dei prototipi è andata a buon fine).

Complessivamente bisogna tenere in considerazione la safety, l'approvazione del packing da parte della logistica; inoltre la qualità fissa dei parametri definiti KPI.

Il lavoro svolto dal technical office e dal purchasing costituisce l'input della sezione di Planning Most and Delivery:

planning-> pianificazione della produzione per tutta l'azienda;

most-> valutazione della capacità e dei vari job (considerando lavoro, personale e turni);

delivery-> riguarda le vendite, spedizione delle unità aziendali differenziando i paesi dell'UE e i paesi non UE.

In Honda, il piano di produzione annuale viene comunemente chiamato *Tanki*; con la parola *Ki*, invece, si fa riferimento all'anno fiscale, che nel caso di Honda inizia il 1° aprile e si conclude il 31 marzo dell'anno successivo.

La stipula del piano di produzione è conseguente alle informazioni derivanti dalle vendite.

Nella sede principale inglese, dove è collocata la direzione centrale, vengono aggregati gli ordini provenienti dalle varie fabbriche; ad essi, pertanto, seguirà la formulazione di un Tanki in grado di soddisfare le richieste degli ordini inviati.

L'approvvigionamento viene fatto per lotti, ciò implica delle limitazioni nella gestione della logistica; le diverse risposte agli ordini prevedono o una produzione superiore rispetto a quella richiesta dagli ordini (con implicazioni di stock management, nonostante si cerchi sempre di condurre politiche di JIT coerenti con la richiesta del cliente) oppure inferiore (scelta che prevede un maggiore carico produttivo, per riuscire a coprire gli ordini, nel periodo immediatamente successivo).

Date le problematiche derivanti dalla gestione in base al lotto, i contratti d'acquisto delle moto vengono gestiti in due diversi modi:

- Pre-build: viene prodotto più di quanto richiesto dalle vendite e pertanto vengono vendute in anticipo le moto del mese/mesi successivi;
- Carry over: non viene coperta la totalità degli ordini richiesti e inizia una contrattazione con le vendite, in cui vengono analizzati gli effetti di una minore produzione. Vengono controllati i vari punti di vendita (il loro stock, ecc), in modo da capire dove e come gestire la minore quantità prodotta (si contattano i vari uffici di logistica, stoccaggio, ecc). L'indagine è necessaria per capire eventuali problematiche di rottura di stock che il cliente dovrebbe fronteggiare, a causa del carry over subito.

Di seguito si espone il funzionamento del flusso Tanki:

Ogni inizio mese, HME invia gli ordini dei motocicli, che devono essere prodotti nel nostro stabilimento, al reparto Planning di HII. L'ordine contiene le informazioni circa i quantitativi del mese, splittati per modello e grazie al quale è possibile preparare un primo piano di produzione di Assy Frame, in modo da poter definire il numero dei giorni lavorativi mensili e la quantità di moto da produrre al giorno. Questa procedura consente di poter definire la

capacità della linea di assemblaggio telai.

Il secondo foglio, invece, prevede un'ulteriore suddivisione degli ordini, la quale prevederà anche la divisione in base al type e alla destinazione di vendita.

Una volta ottenute queste due ulteriori informazioni, è possibile compilare il modulo, che verrà inviato al fornitore; tale documento è anche fondamentale per permettere il caricamento del piano di produzione sul sistema gestionale ERP, chiamato Infor XA. All'ufficio vendite sono necessari entrambi i documenti, in modo da sapere come gestire i prebuild e i carry over necessari.

Un ente a cui va necessariamente comunicato il piano di produzione è il Procurement. Questa sezione deve avere tutte le informazioni necessarie per la produzione entro 4 mesi prima del suo inizio (n-4).

In generale, nella prima settimana di produzione, si preferisce inserire le unità che devono essere imballate e spedite in luoghi più lontani.

Per gestire i limiti di capacità, bisogna tener conto delle varie caratteristiche del prodotto che viene considerato (se non si hanno particolari variazioni del prodotto in quantità e caratteristiche, si potrebbe anche evitare di fare la verifica di capacità).

Vengono fatte due verifiche di capacità:

- nella prima parte del tanki: prima di sviluppare il piano di produzione si stipula un calendario. Variare la quantità produttiva crea problemi per la definizione della capacità, anche in termini di assunzioni e licenziamenti;
- tramite una funzione Excel, dove è possibile vedere la capacity di tutti i reparti, in modo da verificare se è fattibile sostenerla.

Una volta finite tali operazioni, si procede con la verifica e con la conseguente approvazione del piano da parte del top management. Viene fatto il controllo con le vendite, le quali, dopo due giorni, rinverranno il documento, con l'approvazione del Tanki.

A seguito dell'approvazione, il Tanki viene caricato sul sistema gestionale Infor XA, in modo da permettere al procurement di gestirlo tramite l'MRP.

Infine si richiede l'approvazione al presidente europeo (CEO europeo) con conseguente conclusione del flusso Tanki. Questo procedimento viene reiterato ogni mese.

Per calcolare il budget necessario bisogna ottenere il valore della capacità complessiva disponibile dalla funzione Excel considerando job volume, tempi standard e personale coinvolto.

Tale valore è necessario anche per comunicare all'Human Resource il quantitativo di personale necessario. Infatti, in base alla tipologia di modello da produrre, può accadere che la stessa parte costituente il motociclo possa essere lavorata o internamente o esternamente.

Questo, dunque, fa sì che, in base alla tipologia di modelli da dover produrre in un certo periodo, cambi la quantità di personale necessaria alla produzione e le competenze richieste per le lavorazioni da dover completare (saldatura, verniciatura, ecc).

Questa scelta gestionale di ripartire la lavorazione in due "zone" differenti implica il dover verificare che lo split lavorativo sia equilibrato (bisogna controllare che il carico di lavoro venga ripartito in maniera equa, in modo da non avere eccessi e mancanze di lavoro in nessuna delle due parti in causa). È anche per questa tipologia di problematiche che il piano annuale subisce modifiche (vanno sempre monitorati gli squilibri dovuti alla produzione di modelli diversi).

Procurement:

Al procurement va detto "*cosa produrre*", "*cosa ordinare*" e "*da chi ordinarlo*".

Il Purchasing stabilisce "*dove comprare*", "*a chi comprare*" e "*i tempi di approvvigionamento*" dei vari particolari. Tali tempi di approvvigionamento vengono definiti come Procurement Conditions: al fornitore viene chiesto il prezzo degli item, con quale lead

time arrivano, il MOQ (lotto minimo di acquisto), la resa merci (Incoterms), le payment conditions e le packing conditions.

Esempio:

Componente x semplificando, è composta da un componente y (raw material) e da componente z. La verniciatura del componente x (paint) viene fatta internamente, il componente y e il componente z vengono acquistati da diversi fornitori.

Componente y: lotto minimo MOQ=500, LT=150 gg

Componente x: lotto minimo MOQ=100, LT=60 gg

Verniciatura del componente x: LT=1 gg

Il cumulative lead time $150+60+1=211$ gg

Bisogna tener conto anche del LT adjustment (la verniciatura ha un LT di 1gg, ma pretende che il materiale da verniciare arrivi, ad esempio, 5gg prima; quindi, il processo totale diventa di 216 gg).

Arrivati gli ordini, va fatta la valutazione interna; per produrre a n-4, è necessario rispettare i lead time di ciascuno dei fornitori, in modo tale da avere tutto il materiale di cui ho bisogno per la produzione esattamente a n-4. Il segmento del disegno, definito come cerniera di accoppiamento, è il limite in cui nel segmento temporale precedente si lavora PUSH e in quello successivo bisogna lavorare PULL.

Per poter sopportare gli imprevisti, si lavora con i forecast.

Il procurement si occupa di tutta la gestione degli ordini, dei relativi trasporti e stock control, dove per stock si intende non solo la giacenza, ma anche il confronto della stessa con l'ordinato e l'impegnato (equilibrio dell'MRP è gestito dal procurement).

ETA= estimated time arrival= RTA LOG (requested time arrival, in base alla resa stabilita);

ETD= estimated time delivery= RTA (requested time arrival).

Quando l'ufficio tecnico finisce di creare una distinta base (facendo riferimento solo alle

indicazioni della sezione acquisti, nella valutazione dei fornitori ecc), il testimone poi passa al Procurement, il quale darà vita alla distinta base di produzione, inserita su Infor XA, in maniera tale da poter cominciare a fare gli ordini delle parti dal fornitore selezionato, seguendo la logica dell'MRP. La distinta base di produzione nasce nel momento in cui la maker layout è stata già stabilita, i sourcing da cui provengono i pezzi sono già noti e gli item sono già stati definiti. La distinta di produzione permette al planning di inserire su XA il piano di produzione, l'ufficio tecnico inserisce la distinta base, l'ufficio acquisti rivede e conferma i listini e vengono messe tutte queste informazioni sull'item.

A questo punto, viene chiesto al sistema di creare i preordini, che avvengono attraverso il lancio dell'MRP. L'MRP è un calcolatore: esso vede il fabbisogno di ogni item, controllando lo stock e gli ordini già rilasciati e i giorni di anticipo in cui bisogna ordinare per ricevere la merce nella data stabilita, creando appunto il preordine.

Il procurement analizza e controlla i preordini consigliati dal sistema: se sono opportuni, iniziano ad essere rilasciati. Una volta che sono usciti da XA, essi vanno a finire su ASN (altro sistema gestionale con cui vengono gestiti gli ordini, ma viene usato con una funzionalità simile a quella di un fax, non gestisce l'ordine né in maniera qualitativa, né quantitativa).

Il fornitore prende l'ASN, lo analizza e inizia a mandare i pezzi. Il procurement gestisce l'arrivo solo fino a HII; una volta arrivati in HII, la gestione degli stessi passa alla sezione logistica. Molti ordini però vengono gestiti manualmente, tramite dei files Excel, come ad esempio i KIT (codici con diversi item al loro interno).

Logistic: La Logistica è la sezione a cui è affidato l'onere di fissare la stock location degli item ingressati; di pianificare, tenendo conto delle decisioni prese dal Procurement e dalle informazioni date dall'ufficio doganale, l'ingresso dei mezzi di trasporto (provenienti dall'Asia o da fornitori locali); di occuparsi della ricezione delle merci, di provvedere allo

smistamento verso le sezioni interne, di effettuare la movimentazione e lo stoccaggio delle merci, di eseguire il prelievo e la consegna alle sezioni e di garantire lo stock di magazzino e della tracciabilità del materiale. Dopo tutte le dinamiche di trasporto relative alla logistica esterna, la logistica interna è essenzialmente costituita da 4 macrofasi:

- Receiving: ricevimento e ingressaggio della merce in HII;
- Storage: stoccaggio della merce in magazzino;
- Handling: fase di prelievo della merce stoccata in magazzino e transito della stessa;
- Feeding: consegna della merce al cliente, rappresentato essenzialmente dalle sezioni interne.

Ogni attività di logistica interna ha delle preferenze, talvolta contrastanti con le fasi precedenti e/o successive alla stessa. HII è costituita da vari magazzini in cui viene stoccato il materiale: GR1, ossia il magazzino generale; WH1 è il magazzino studiato per lo stoccaggio dei KIT; il WH2 è adibito al ricevimento della merce JIT e allo stoccaggio di cerchi e ruote; infine, c'è il magazzino KD, in cui una parte è dedicata ai KIT e una parte allo stoccaggio dei materiali voluminosi. La logistica di HII gestisce due tipologie di approvvigionamento: quello asiatico e quello Just in Time. Tenzialmente, si proseguono politiche di Just In Time nel caso in cui il fornitore rientri nel raggio di 200 km da HII; per ovvie ragioni, non si potrà perseguire una politica di questo tipo nel caso di fornitori asiatici. Ovviamente, il JIT presuppone un'ottima sincronia nel flusso di informazioni tra fornitore e HII, oltre che una verifica dell'affidabilità del fornitore stesso nel garantire la fornitura degli item nei tempi e nelle modalità stabilite. La fornitura asiatica subisce tutte le tipologie di attività relative alla logistica interna (receiving, storage, handling, feeding); il JIT, invece, può fare a meno dello storage e dell'handling, in quanto la merce viene portata sulla linea non appena fa il suo ingresso in HII. Il Receiving comprende tutti i costi relativi all'ingresso della merce. Le macro-operazioni che lo costituiscono sono lo scarico dell'UDC dal mezzo di trasporto, che viene effettuato dall'operatore attraverso il carrello elevatore, e la codifica dell'UDC, tramite

l'utilizzo di un palmare. Lo Storage è lo stoccaggio del materiale in magazzino, il quale viene effettuato o in scaffalatura (4 piani) o in catasta. Ci sono dei vincoli che decretano lo stoccaggio nella prima o nella seconda tipologia, ossia: peso UDC > a 500 kg; numero di UDC > di 10; dimensioni UDC > dimensione cella di scaffale. Avendo responso positivo anche a uno solo dei vincoli elencati, l'UDC dovrà essere stoccata in catasta. L'Handling racchiude tutti i processi di prelievo della merce stoccata in magazzino. Nella sezione di Logistica, vengono utilizzati diversi software, che fungono da collegamento con il processo produttivo stesso. Il principale è il WMS (Warehouse Management System), interamente dedicato al flusso logistico di magazzino globale, dall'ingressaggio merci fino alla consegna dei materiali in linea. Il WMS è collegato ad altri tre software: con l'ASN (per gestire gli arrivi della merce), Infor XA (per avere nota delle giacenze in magazzino) e New Arianna (per la tracciabilità del materiale).

2.1.2 La filosofia Honda

È importante approfondire non solo l'aspetto pratico di gestione degli approvvigionamenti, ma anche i principi e i criteri che sono alla base di determinate scelte imprenditoriali dell'azienda Honda Italia Industriale.

La Filosofia Honda non solo è condivisa da tutti gli Associati, come vengono chiamati i dipendenti Honda, ma è anche alla base dell'approccio e dei risultati aziendali e commerciali. Indirizza gli standard di condotta e presa di decisione di tutti gli Associati. È infatti l'azione del singolo che crea valore e ognuno contribuisce al successo dell'Azienda.

Il lavoro in team per il raggiungimento di un obiettivo comune, la costante ricerca di miglioramento e l'impegno nei confronti dei clienti sono racchiusi nell'eredità morale di Soichiro Honda: la Filosofia Honda. Le sue fondamenta sono i Principi Fondamentali, basati su Rispetto per l'Individuo e Le Tre Gioie, Principio Aziendale e Politiche Manageriali. I sogni si realizzano con creatività e pensiero libero, condividendo la gioia di raggiungere i

propri obiettivi. Da sempre Honda incoraggia i suoi Associati ad alimentare, con motivazione e dedizione, la propria creatività e il proprio spirito d'iniziativa per creare il miglior prodotto. Honda crede nelle infinite possibilità umane e enfatizza idee e proposte dei suoi Associati: il principio che racchiude questo continuo stimolo a condividere e migliorare è la parola giapponese kaizen, che significa proprio miglioramento continuo.

Gli Associati dell'azienda Honda non eseguono semplicemente il loro lavoro, ma sono stimolati ad interagire all'interno di un ambiente in cui ciascuno è parte attiva e fondamentale, infatti ogni mese vengono presentate, ad una commissione, proposte di miglioramento all'interno di tutti i reparti aziendali.

Le Tre Gioie significano costruire relazioni, basate sulla fiducia e sulla gioia, tra tutte le persone coinvolte nelle attività aziendali: i clienti, i partner commerciali, le comunità locali, gli azionisti e gli Associati. Tutti coloro che entrano in contatto con i prodotti e l'Azienda dovrebbero percepire gioia per tutta la durata della Honda experience.

1. La Gioia di Creare: partecipazione, entusiasmo nel raggiungere un obiettivo comune, non svolgere semplicemente un compito;
2. La Gioia di Vendere: offrire prodotti di alta qualità con un certo Valore per l'azienda e per il cliente;
3. La Gioia di Comprare: generare soddisfazione nell'utilizzo del prodotto comprato per il cliente, con lo scopo di fidelizzarlo.

Si percepisce che l'attenzione è posta sul miglioramento continuo e che, per far ciò, si punta molto sul lavoro di squadra e sul mettere in competizione vari team, attraverso l'organizzazione di contest.

Questo, oltre a dare benefici in ambito di welfare personale, riesce a creare un sentimento di orgoglio e appartenenza all'azienda, che è capace di estrapolare l'impegno massimo da ciascuno degli attori coinvolti.

Una simile predisposizione da parte di tutto lo staff non può che apportare enormi benefici al contesto aziendale.

Il voler suscitare uno spirito di appartenenza “a qualcosa di importante” viene ulteriormente perseguito con strumenti (come il magazine) accessibili a tutti gli Associati di ogni ordine e grado, oltre che con il coinvolgimento delle nuove generazioni attraverso gite svolte nel sito produttivo.

3-SISTEMI DI TIPO PUSH E SISTEMI DI TIPO PULL

In generale le strategie di gestione della supply ricadono, in base alla tempistica della loro esecuzione relativamente alla domanda del cliente, in una della due seguenti categorie:

- Push: lo svolgimento di un generico processo avviene guardando avanti, cioè lo svolgimento dell'attività a monte spinge quella a valle. Per quanto riguarda un processo di produzione, si parla di logica Push quando la decisione di implementare la produzione di un dato bene in una determinata quantità avviene a priori dall'insorgere di un fabbisogno. Quindi la programmazione dell'attività è fatta su una previsione dei fabbisogni che saranno necessari per la produzione.

- Pull: lo svolgimento di un generico processo (inteso come sequenza di attività) avviene guardando indietro, cioè lo svolgimento dell'attività a valle trascina quella a monte. In particolare, per quanto riguarda un processo di produzione, si parla di logica Pull quando la decisione di implementare la produzione di un dato bene in una determinata quantità avviene a posteriori all'insorgere di un fabbisogno.

È possibile associare quindi al funzionamento delle supply chain tipi di logiche aziendali piuttosto diverse. La differenza fondamentale tra le logiche push e le logiche pull è la logica di connessione con il cliente: nei sistemi pull il produttore è "tirato" dal cliente e dalle sue esigenze, al contrario nei sistemi push è il produttore che "spinge" le scorte nelle supply chain dei clienti.

In letteratura è possibile individuare diversi approcci per definire e distinguere, in generale, le due tecniche. Il più comune, come già visto, è quello di caratterizzare le differenze fra politica push o pull in termini di rilascio dell'ordine di produzione; da questo punto di vista, in un

sistema pull la richiesta o il prelievo di un item da parte della fase a valle ne autorizza, quando necessario, la produzione presso la fase a monte, innescando, così, il flusso di materiali o componenti. Al contrario, un sistema push autorizza la produzione o il flusso di materiali in anticipo rispetto alla domanda futura.

Un altro modo consiste nell'esaminare la struttura del flusso delle informazioni. In un sistema pull il flusso fisico dei materiali è innescato dalla domanda locale della fase a valle; la domanda locale si manifesta e viene trasferita attraverso un'informazione locale. In questo contesto, la logica pure pull rappresenta una strategia di controllo "decentrato", in cui l'informazione, relativa alla domanda finale del cliente da soddisfare, giunge solo all'ultima stazione di lavoro e non direttamente anche tutte le altre stazioni. Il controllo di tipo push, invece, utilizza un'informazione globale e "centralizzata": l'informazione relativa alle previsioni di domanda e ordini dei clienti viene elaborata per controllare ogni livello di produzione del sistema.

A seguito delle suddette differenziazioni, si può concludere che se il flusso di materiali all'interno di un sistema ha origine a partire da una logica di pianificazione centrale, che non controlla il livello di WIP, allora questo sistema è molto vicino a un sistema pure push: in un sistema pure push le parti o i componenti avanzano in base alla schedulazione della produzione prestabilita, anche se la macchina successiva è occupata o inattiva. In un sistema pure pull, invece, il processo successivo "tira" le parti o i componenti dalla fase precedente, utilizzando l'informazione locale e controllando il livello di WIP. Quindi il sistema JIT-Kanban funziona come un sistema di controllo pull, mentre un sistema MRP lavora come un sistema push.

Sulla base di questa caratterizzazione, Pyke e Cohen introducono la possibilità di adottare tecniche di controllo ibride, in cui siano presenti simultaneamente sia aspetti tipici della logica pull che aspetti tipici della logica push. Secondo Pyke e Cohen, infatti, un sistema di

pianificazione e controllo della produzione presenta sempre elementi caratteristici della logica push: quindi, anche in un ambiente manifatturiero di tipo pull, decisioni di pianificazione globali e accentrate possono limitare il valore di certe variabili operative del sistema di controllo. Gli studi hanno mostrato che la combinazione tra le due logiche può comportare molti benefici, nella maggior parte dei casi, l'integrazione delle due logiche riesce ad eliminare gli svantaggi e a rafforzare i vantaggi di ogni singola politica.

Di conseguenza, in molti casi, un sistema ibrido è preferibile: gli stadi iniziali della supply chain sono push e quelli finali sono pull; questa configurazione è possibile applicando logiche di postponement.

3.1 Sistemi di tipo Push

Un modello di gestione, della catena di approvvigionamento, di tipo push, è caratterizzato dal fatto che, le decisioni su quando i prodotti vengono fabbricati e spediti sono determinate dalla domanda anticipata dei clienti. L'esempio più ovvio della classica strategia della catena di approvvigionamento push è per gli articoli stagionali. Il vantaggio di una supply chain di tipo push è che offre a tutte le parti coinvolte molto tempo per pianificare: le esigenze e le spese delle materie prime, il numero di container per la spedizione su navi da carico a basso costo e lo spazio in magazzino da riservare per quella merce stagionale.

Le previsioni della domanda, necessarie alla pianificazione della produzione in un sistema push, sono elaborate, in genere, dal settore vendite dell'azienda, sulla base dell'analisi dei dati storici di vendita dei prodotti. Il programma di produzione in un sistema di controllo push è basato sulla previsione della domanda per controllare il flusso di materiale proveniente da una workstation a monte di una workstation a valle. Le previsioni sulla domanda in un sistema push sono sul livello di scorta o di work-in-process per ogni fase di produzione. Al fine di evitare errate previsioni della domanda e conservare uno stock sufficiente di sicurezza, le scorte lungo il processo produttivo sono spesso tenute ad alto livello; ciò può comportare

inutili costi di mantenimento e problemi legati alla produzione. Il principale svantaggio di un sistema di controllo push, infatti, è un alto livello di Work-In-Process inventory ed errori di previsioni possono provocare scorte in eccesso e lunghi lead time. Nella visione tradizionale aziendale è necessario anticipare l'ingresso dei materiali in fabbrica e gli ordini di lavorazione, perché il tempo di attraversamento è più lungo dell'orizzonte del portafoglio ordini. Nei modelli di tipo push la produzione viene attivata dalla presenza dei materiali: si emette un programma di produzione per ciascun reparto dello stabilimento in funzione dei consumi previsti, delle scorte esistenti, di quelle desiderate e dei tempi necessari per le lavorazioni. In caso di variazione del consumo devono essere modificati tutti i programmi di produzione (attività che richiede tempo) con il rischio di produrre ciò che non serve e non produrre ciò che serve. È un approccio di tipo deterministico (l'idea di base è quella di ottimizzare l'utilizzo delle macchine), adatto a produzioni con grandissima varietà di prodotti molto differenziati.

Dunque un sistema a spinta o pressione (push system) consiste nel fabbricare le parti e mandarle dove esse occorreranno, o in un magazzino, spingendo in questo modo il materiale lungo la produzione, secondo il programma. In questo sistema la funzione del controllo di produzione è di mantenere la produzione in linea col programma. La maggior parte delle aziende manifatturiere ha degli scarti tra ciò che è programmato e ciò che realmente occorre, cosicché il controllo della produzione consiste nel riconoscere questi scarti e agire di conseguenza. Tre tipi base di azioni possono avvenire in risposta agli scarti dal programma:

1. fare in modo che l'attività si riadegui al programma;
2. sollecitare;
3. riprogrammare.

Delle tre azioni, le ultime due non sono considerate auspicabili. Il loro uso indica che la società non è in grado di sviluppare un valido programma, oppure non è capace di adeguarsi

se esso risulta valido.

Con una gestione di tipo push il focus si pone su aspetti quali:

- affidabilità delle previsioni;
- saturazione degli impianti e della manodopera;
- qualità e affidabilità dei fornitori;
- ottimizzazione del Lotto Economico di Produzione.

In conclusione le caratteristiche principali di un'organizzazione tradizionale di un sistema push sono: lead time lunghi e set-up alti, struttura per reparti, la manutenzione avviene solo dopo una rottura, l'ingegnerizzazione è più semplice avendo una struttura gerarchica rigida, si utilizza un sistema di gestione deterministico, ha un assetto accentrato del tipo top-down.

3.1.1 MRP

La programmazione dei fabbisogni dei materiali (Material Requirements Planning) nella prima versione o pianificazione delle risorse produttive (Manufacturing Resource Planning) nella seconda versione, riguarda l'approvvigionamento dei materiali su fabbisogno e si tratta di una programmazione con orizzonte temporale di medio-lungo termine.

Questa tecnica nasce negli anni '70 negli USA per la gestione dei materiali e successivamente viene estesa a quella delle risorse produttive.

Le tecniche antecedenti eseguivano la programmazione a scorta con grandi quantità, per fronteggiare variazioni impreviste della domanda e garantire la massima disponibilità delle risorse, ma negli anni '70, a causa della competitività sempre crescente, si è reso necessario studiare una nuova organizzazione per evitare di produrre in eccesso rispetto ai reali fabbisogni richiesti. L'MRP è un sistema push, in quanto ciascuna attività viene spinta a rispettare gli appuntamenti previsti dalle attività a valle; questo sistema consente sia di adattare la produzione alla domanda che di generare scorte raggruppando i fabbisogni di un periodo all'inizio del periodo stesso o dimensionando i lotti in funzione di quantità

predefinite.

E' necessario fare una differenziazione sulla gestione dei materiali che si distinguono in materiali a domanda indipendente, che possono essere prodotti finiti o parti di ricambio, per cui la richiesta viene stabilita mediante previsioni di vendita dipendenti dalle esigenze dei consumatori, oppure materiali a domanda dipendente, per cui la richiesta dipende dal piano di produzione relativo ad un certo periodo, appartengono a questa categoria i componenti di un prodotto la cui domanda è subordinata a quella del prodotto stesso.

I sistemi MRP sono sistemi computerizzati sviluppati per gestire l'ordinazione e la pianificazione di articoli a domanda dipendente e consentono di determinare quali e quanti articoli sono richiesti, quando sono richiesti e quando devono essere ordinati, inoltre risultano particolarmente efficaci per prodotti che prevedono l'assemblaggio di parecchi componenti.

I sistemi MRP richiedono in input il piano MPS (Master Production Schedule) che stabilisce la tipologia e le quantità di articolo da produrre, le date di consegna con un orizzonte temporale di medio termine. È necessario però congelare il piano MPS nell'immediato futuro per evitare di ledere la stabilità dei piani MRP, perciò risulta utile definire dei limiti di accettazione di variazioni dell'ordine. Un altro input dei sistemi MRP è la distinta base: descrive la struttura di un prodotto finito in termini di sottoassiemi e componenti elementari, è rappresentabile come la lista delle parti necessarie per la realizzazione di un prodotto ed è importante avere queste informazioni per determinare: le parti richieste per realizzare un prodotto e le quantità richieste di ciascuna parte. Può definire, oltre alla struttura del prodotto, anche le fasi del processo di produzione mediante una struttura gerarchica ad albero: la radice è il livello più alto e indica il prodotto finale, i rami rappresentano i sottoassiemi e i componenti. Ultimo dato necessario alla realizzazione di piani MRP è lo stato del magazzino per registrare e contabilizzare tutti gli articoli in giacenza, correlati da specifiche informazioni su date, ordini, lead time e dimensione dei lotti.

L'elaborazione MRP prevede la scomposizione delle richieste dei prodotti finali del piano MPS in richieste di sottoassiemi, componenti e materiali; le azioni che vengono intraprese dal sistema MRP ad ogni livello di scomposizione prima di passare al livello successivo sono:

- generazione dei fabbisogni complessivi per gli articoli;
- determinazione dei fabbisogni netti modificando quelli complessivi per l'ammontare delle scorte disponibili in quel periodo;
- definizione della data di emissione dell'ordine bilanciando il fabbisogno netto per il relativo lead time di produzione o di approvvigionamento.

In output all'elaborazione MRP si ha:

- il piano temporale degli ordini programmati, indica entità e cadenza degli ordini futuri;
- l'emissione degli ordini, riporta l'autorizzazione di ordini MRP programmati;
- la variazione di ordini già programmati, riporta eventuali cancellazioni, revisioni nelle date e nelle quantità;
- le giacenze future.

L'aggiornamento dei piani MRP viene eseguito attraverso sistemi raggruppati in due classi:

- rigenerativi:

eseguono l'aggiornamento periodico dei piani MRP, l'intero piano viene ricalcolato periodicamente sulla base delle richieste dell'ultimo piano MPS, sono sistemi adatti in situazioni stabili;

- a variazione netta:

eseguono la ripianificazione dei fabbisogni in maniera continua, il piano MRP viene modificato tenendo conto delle variazioni nel momento in cui si verificano, inoltre questi sistemi provvedono a registrare le variazioni delle richieste per i componenti interessati e non a ripianificare la totalità dei fabbisogni di ciascun componente, sono preferibili quando le variazioni sono molto frequenti.

La gestione delle incertezze nei sistemi MRP viene fatta prevedendo scorte di sicurezza, che possono essere: a quantità fissa, in cui il calcolo della dimensione della scorta di sicurezza è correlato alla causa di utilizzo inatteso durante il lead time, in questo caso una possibile soluzione potrebbe prevedere un livello iniziale della scorta di sicurezza pari alla richiesta media o massima del periodo; basate sul tempo di sicurezza, approccio basato sulla programmazione della realizzazione degli articoli prima che siano strettamente necessari, in particolare avviene l'anticipo del rilascio degli ordini di una quantità pari al tempo di sicurezza, quest'ultimo è correlato principalmente alla variabilità del lead time; basate sull'incremento delle richieste, particolarmente adatto per trattare variazioni delle forniture causate da scarti o dalle rese dei processi, il margine di sicurezza viene introdotto aumentando i fabbisogni netti di un fattore di scarto.

Un fattore molto importante da considerare nei sistemi MRP è che cambiamenti minimi nei piani MPS, riguardo quantità e tempistiche degli ordini, possono comportare variazioni significative nei piani MRP, generando instabilità e il cosiddetto nervosismo dell'MRP, che potrebbe portare ad una vanificazione dei piani MRP.

Un'estensione della pianificazione MRP, sviluppata dall'esperto di gestione Oliver Wight nel 1983 e denominata pianificazione delle risorse di produzione (MRP II) ha ampliato il processo di pianificazione. Essa include altre risorse nell'azienda, come processi aggiuntivi per la progettazione del prodotto, la pianificazione delle capacità, la gestione dei costi, il controllo del reparto di produzione e pianificazione delle vendite e delle operazioni.

Nel 1990, la società di analisi Gartner ha coniato il termine ERP (Enterprise Resource Planning) per indicare un tipo di MRP II ancora più esteso e generalizzato che teneva conto di altre importanti funzioni di un'azienda, come contabilità, risorse umane e gestione della supply chain, il tutto racchiuso in un database centralizzato. Sia MRP che MRP II sono

considerati diretti predecessori dell'ERP, infatti l'MRP è una parte importante del software ERP utilizzato dalle imprese produttrici.

3.2 Sistemi di tipo Pull

Molta attenzione è stata dedicata all'analisi di tipo pull come sistema di controllo per ridurre il livello di scorte in-process e migliorare la qualità del prodotto. Si parla di Stock control - Look back - Pull quando non si programma il flusso ma ci si limita ad approvvigionarsi quando le scorte scendono sotto un certo livello. I sistemi di controllo di tipo pull mirano a limitare eccessivi livelli di scorte tra le fasi di produzione e ridurre i tempi di consegna. In un sistema basato sulla logica di controllo pull, la produzione è autorizzata dalla domanda attuale e la fase a monte produce "Just-In-Time" ciò che serve a soddisfare la domanda della fase a valle, che è infine controllata dalla domanda di prodotti finiti. Just-In-Time manufacturing è un sistema di tipo pull che idealmente dipende dalla domanda del cliente finale per autorizzare la produzione. In definitiva è un sistema di produzione ripetitivo che produce le unità necessarie in quantità necessarie al tempo giusto. Il termine di sistema a trazione (pull system) indica che il materiale è richiamato da chi lo usa, ovvero che è messo a disposizione quando occorre. Questo è un ottimo modo di vedere quali parti occorrono realmente e quali no. Se, una volta completata la produzione, essa è accatastata nel punto dove è prodotta e nessuno viene a prenderla, gli operai possono immediatamente constatare che la produzione di una certa parte deve fermarsi. Se viene mandata in un deposito o in qualche posto fuori vista, occorre più tempo per prendere la stessa decisione. D'altra parte, se qualcuno richiede delle parti che non sono state fabbricate, anche quel messaggio è chiaramente ed immediatamente capito. Il risultato è che la gente vuole avere sottomano solo ciò che occorre, ma non in eccesso, specialmente se lo spazio a disposizione è limitato. Tale logica si focalizza, pertanto, sul flusso dei materiali in maniera molto spinta, al fine di eliminare qualsiasi forma di non valore aggiunto nel processo, oltre che mettere in evidenza

l'importanza della qualità sia per le macchine che per gli operatori. Il flusso dei materiali viene letto come una sequenza di “compiti” (o tasks), in modo da assemblare il prodotto finito come una “sommatoria sequenziale di parti” piuttosto che con il principio della distinta base. La linea di produzione in un tipico ambiente produttivo a flusso teso può essere dotata di diverse linee di alimentazione e macchine in cella (machine cells) che poi confluiscono nella linea principale. Le machine cells sono un insieme di macchine diverse tra loro e capaci di produrre una famiglia di prodotti simili, al fine di alimentare la linea principale con un ritmo costante ed efficiente. Nella produzione pull non esiste, pertanto, un'aggregazione di macchine simili nello stesso luogo. Il punto di confluenza delle linee di alimentazione alla linea principale viene posizionato laddove serve la lavorazione o l'assemblaggio di un componente prima che entri nella linea produttiva principale. In questo modo viene ridotto al minimo lo stoccaggio di sottoassiemi, per cui il componente viene direttamente utilizzato nella linea principale. La produzione pull richiede per sua natura un'elevata qualità del processo basata su un ritmo produttivo anche giornaliero, in modo da seguire variazioni veloci della domanda. C'è però da dire che il pull elimina i tempi di coda, di attesa e la schedulazione della produzione, elementi dove notoriamente si annidano le maggiori inefficienze e sprechi di tempo. Come indica il termine, è proprio la domanda del cliente che “tira” il prodotto finito lungo il suo processo produttivo, interessando tutta la supply chain a monte. Al contrario di come si possa immaginare, la produzione pull non è “riservata” a ristrette tipologie di prodotti, ma si può concretamente applicare ad un'estesa gamma, una volta che si sono superate le solite resistenze al cambiamento. Infatti, il processo produttivo avanza correttamente anche se i volumi dovessero calare del 50%: è però chiaro che il “commitment” del top management e dell'intera azienda è fondamentale per operare in questa maniera a dir poco rivoluzionaria. Proprio perché il tempo di attraversamento è molto più breve rispetto alla produzione push, si è maggiormente in grado di reagire agli imprevisti di

qualsiasi natura, alle fluttuazioni della domanda e così via. Per funzionare in maniera ottimale, questo sistema dovrebbe:

- portare la parte giusta nel luogo giusto e al momento giusto;
- prevenire la dilatazione dei tempi di transito, controllando l'andamento delle scorte di semilavorati per ciascuna parte e per ogni operazione;
- prevenire la necessità di mettere scorte in magazzino.

Il sistema a schede di controllo della Toyota è un sistema a trazione (pull system) a volume fisso. Il sistema di trasmissione delle sequenze di montaggio dell'industria automobilistica è un sistema a trazione, ma non sempre a volume fisso. In ogni modo per la produzione senza scorte molte società hanno finora copiato il sistema Toyota, alcune con l'aggiunta di proprie variazioni. Detto questo, l'obiettivo della produzione pull è quello di incrementare la qualità e il rispetto delle consegne, permettendo ai materiali di fluire senza interruzioni ed attese direttamente nel flusso produttivo. Molti decidono di adottare il pull flow perché hanno deciso di essere più attenti alle mutate esigenze dei clienti, e la risposta del sistema può essere superiore (in termini di flessibilità) alle attese stesse. Tutto dipende dalla riduzione dei tempi di attraversamento: i cambiamenti del cliente possono essere più facilmente recepiti senza che danneggino il processo produttivo. È comunque necessario definire delle "griglie temporali" di accettazione delle modifiche, al di sotto delle quali non è possibile intervenire sul prodotto in fase di trasformazione, pena l'aggravio di costi. La morale è che il pull flow facilita l'integrazione della funzione produzione nell'azienda facendola diventare un elemento chiave di vantaggio competitivo: le vendite hanno un'arma maggiore in tasca (maggiore flessibilità e capacità di fare previsioni), i fornitori diventano detentori reali della qualità dei loro componenti, l'amministrazione e finanza ha capitali a disposizione per fare investimenti più redditizi anziché mantenere magazzini rilevatisi non più necessari (se non ai punti di disaccoppiamento). Nell'azienda che utilizza un sistema "pull" i magazzini di materie prime e

prodotti finiti praticamente non sono più necessari, mentre i magazzini semilavorati lasciano il posto a piccoli polmoni: ogni centro di lavorazione è dotato di un punto di stoccaggio in uscita e un punto di stoccaggio in entrata. Un sistema di gestione di tipo “pull” ha il paradigma del suo funzionamento nelle considerazioni seguenti: esso crea, prima e dopo ogni reparto produttivo, dei buffer di materiali di disaccoppiamento il cui scopo è quello di garantire il tempo di consegna richiesto dal reparto immediatamente a valle. Ogni reparto della catena logistica vede, infatti, la valle come un cliente e il reparto a monte come un fornitore. In un sistema di gestione basato completamente sull’approccio “push” viene meno questa visione segmentata del flusso produttivo per lasciare il posto ad un’ottica integrata di tutta la produzione e, eventualmente, anche dell’approvvigionamento. L’eliminazione delle scorte è un obiettivo dichiarato anche in questo secondo approccio, in cui un sistema di gestione centralizzato, tipo MRP, ha il compito di “spingere” i prodotti dentro la fabbrica e di regolarne l’avanzamento al suo interno.

Il principale inconveniente dei sistemi “push” è legato alle eventuali variazioni del piano di produzione: se esso cambia, i prodotti che sono stati già lavorati risultano non più necessari e devono quindi essere messi a magazzino in attesa di un loro eventuale futuro utilizzo.

Nei sistemi “pull”, invece, il tutto inizia con l’ordine che tira la produzione di cellula in cellula, attraverso sistemi come il kanban, creando il minor numero di scorte di disaccoppiamento e permettendo, al tempo stesso, di lavorare per l’ottimizzazione dei tempi di attraversamento della singola cella. In sintesi, nel sistema Pull il ritmo di produzione è scandito dalla domanda effettiva (quindi dalle richieste del cliente finale) e quindi è indirettamente un sistema make-to-stock. L’idea di base è quella di rispondere in modo idealmente istantaneo agli input provenienti dal mercato, in modo da poter ammortizzare tramite un determinato livello di scorta la variabilità della domanda. Pertanto, data la sua struttura, è un sistema adatto a produzioni ripetitive con programmi relativamente stabili. Con

una gestione di tipo “pull” ci si concentra su:

- bilanciamento fra le varie stazioni (fasi);
- ripristino di un livello di scorta prefissato;
- focus sull’output piuttosto che sull’input.

Quando si parla di produzione pull non bisogna poi dimenticare che ciò si realizza facendo convergere le metodologie tipiche della qualità totale, delle cadenze produttive ritmate anche su base giornaliera, delle previsioni di una certa flessibilità, ecc. Il team di lavoro dovrà mettere da parte l’obiettivo della sola produttività, e mettere in primo piano la qualità del prodotto e di conseguenza la cadenza produttiva che viene chiesta direttamente dalla domanda. Il pull flow si concentra invece sui costi dei materiali e sulle spese generali, laddove la manodopera deve ormai focalizzarsi nel generare la massima qualità in un’ottica di miglioramento continuo. Non bisogna però nascondere che adottare una vera produzione pull comporta dei rischi dettati dal forte cambiamento che comporterà a tutti i livelli, ma è sicuramente una grande sfida, dove i grossi benefici non possono che generare vantaggio competitivo a volte anche indipendentemente dalla variabile geografica, specie per chi adotta il modello con professionalità, forte determinazione e spirito di miglioramento continuo.

3.2.1 Kanban

Il kanban, che in giapponese significa cartellino, è il sistema di controllo della produzione di tipo pull più diffuso. Tale sistema è, infatti, spesso noto come Toyota Production System in quanto introdotto dalla Toyota per gestire il flusso produttivo. Il kanban è una tecnica di movimentazione dei materiali che permette la perfetta sincronizzazione tra la richiesta di materiale da una fase a valle e la produzione lanciata dalla fase a monte. Il Kanban non è altro che una scheda che richiama la produzione da valle, con la quale si attiva la schedulazione ed il controllo degli stadi produttivi a monte. Tale scheda permette di livellare le scorte tra processi e la sincronizzazione di ogni fase con il resto del sistema. Le informazioni contenute

nel kanban si riferiscono a cosa produrre o movimentare e sono, generalmente, la denominazione del pezzo cui si riferisce, il numero di disegno, la quantità, l'indicazione del prodotto a cui è destinato. I pezzi sono movimentati ed immagazzinati in contenitori standard; non è quindi possibile realizzare una quantità di prodotto diversa da quella associata al contenitore. All'interno del sistema Pull / Just in Time, il cartellino Kanban assume il ruolo di garantire la presenza del materiale nel posto giusto e al momento giusto nelle varie fasi di processo. Ciò avviene mediante il trasferimento dell'informazione (il "segnale") di produzione da valle verso monte, attraverso le varie fasi di processo. La prima regola del controllo Kanban è che non si può produrre se non si ha a disposizione un cartellino di autorizzazione; i reparti a monte devono, perciò, produrre solo le parti che sono state consumate dalle fasi a valle. Un'altra regola da rispettare scrupolosamente, strettamente legata alla precedente, impone che i reparti a valle possano approvvigionarsi da quelli a monte solamente dei pezzi che effettivamente servono, nella quantità necessaria ed al momento del consumo. Prima che il sistema a schede possa essere attuato, è necessaria una sostanziale revisione fisica delle attrezzature e della disposizione (layout) degli impianti. Devono essere definiti e fissati i percorsi, cosicché ciascun particolare abbia un percorso definito attraverso la produzione, e occorre che in ogni stabilimento ci sia un solo punto di rifornimento per ciascuna parte. Ogni centro di lavorazione deve essere definito e organizzato in modo che le scorte siano tenute solamente nel centro di lavorazione e non in depositi. Ogni centro deve avere un punto di stoccaggio in entrata e uno in uscita che servano come aree di sosta, dove il materiale va organizzato per trovarsi esattamente al posto giusto per un facile prelievo durante il lavoro. In effetti l'intero stabilimento viene organizzato come se fosse un magazzino. È da notare che i fornitori sono considerati centri di lavorazione spartiti con altre società, e che il sistema di controllo a schede si estende ad essi proprio come se essi fossero parte dello stabilimento. Le condizioni di realizzazione del kanban sono:

- produzione standardizzata
- riduzione dei tempi di attrezzamento e riattrezzamento
- standardizzazione dei cicli di lavoro
- layout degli impianti
- controllo autonomo dei difetti
- automazione flessibile
- miglioramento del lavoro

Il vantaggio di tale approccio è nel limitare il numero di pezzi in ogni fase produttiva attraverso la definizione del numero di Kanban in ogni fase.

Il suo svantaggio è che il sistema, soprattutto nelle fasi a monte, non può rispondere abbastanza rapidamente ai cambiamenti della domanda. Le informazioni sulla domanda del cliente sono trasferite a monte attraverso le varie fasi dal segnale kanban. Inoltre la filosofia del controllo kanban è che la domanda del cliente è trasmessa a monte dalla fase i solo quando un prodotto finito è disponibile a valle della fase i .

Il controllo kanban è un semplice meccanismo di controllo che dipende solo da un parametro per fase, il numero di kanban K_i per ogni fase i . Questo parametro influenza sia il trasferimento di prodotti finiti a monte attraverso il sistema sia il trasferimento della domanda a valle.

Il cartellino kanban adempie, allora, a tre funzioni principali:

1. consente di visualizzare il flusso informativo all'interno del sistema che corrisponde al flusso dei materiali, poiché ogni parte in lavorazione (WIP) può muoversi solo se ha attaccato il proprio cartellino kanban;
2. ogni cartellino staccato in una fase a valle, svolge una funzione di controllo della produzione, indicando quantità e tipo di parte che deve essere prodotta a monte;
3. il numero di kanban, infine, misura l'attuale livello di scorte: quindi controllare il numero

di kanban corrisponde a controllare il livello di scorte, cosicché aumentare o diminuire il numero di kanban equivale ad aumentare o diminuire la quantità di scorte.

In generale, per il controllo della produzione, sono usati due tipi di schede:

1. Scheda di movimentazione (kanban di prelievo) - Questa scheda autorizza il movimento di un componente tra due specificati centri di lavorazione. Essa indica i tipi e le quantità di componenti che il processo successivo deve ritirare dal processo precedente ed è impiegato per far risalire il consumo tra le varie fasi di lavorazione - operazione. La scheda circola tra il punto di stoccaggio esterno o in uscita dal centro di rifornimento (dove la parte è prodotta) e il punto di stoccaggio in entrata del centro di lavorazione utente. La scheda è sempre associata ad un contenitore standard di parti quando questo è spostato al centro di lavorazione che le utilizza. Le informazioni della scheda di movimentazione includono: il numero di codice del componente; la capacità del contenitore; il numero della scheda; il numero del centro di lavorazione fornitore; il numero del punto di stoccaggio in uscita di quel centro di lavorazione; il numero del centro di lavorazione utente; il numero del punto di stoccaggio in entrata di quel centro di lavorazione; il tipo e la quantità di prodotto che la fase a valle deve ritirare da quella a monte. Quando un contenitore di parti è selezionato per l'uso dal punto di stoccaggio in entrata, la scheda di movimentazione è staccata e messa in una scatola di raccolta. Sarà presa e ripartita al centro di rifornimento come autorizzazione per prendere un altro contenitore di parti. Le schede di movimentazione, perciò, circolano solo tra centri di lavorazione e ciascuna riguarda solo un particolare componente. Le informazioni sulla scheda di produzione sono: il numero di codice della parte da produrre; la capacità del contenitore; il numero del centro fornitore.

2. Scheda di produzione (kanban di ordine di produzione) - Questa scheda autorizza la produzione di un contenitore standard di parti per rimpiazzarne uno appena prelevato da un punto di stoccaggio in uscita. Essa indica l'esatta quantità ed il tipo di prodotto che deve

essere prodotta dal processo precedente (fase a monte). Queste schede sono usate solamente al centro di produzione ed al suo punto di stoccaggio in uscita. Le informazioni sulla scheda di produzione sono: il numero di codice della parte da produrre; la capacità del contenitore; il numero del centro fornitore.

In letteratura sono noti due schemi base di controllo kanban. Il sistema più semplice è basato su un solo tipo di kanban che autorizza la produzione (single card kanban), ma è possibile introdurre anche un altro cartellino per controllare la movimentazione dei materiali oltre alla produzione (dual card kanban):

- Single Card Kanban: utilizza il solo kanban di produzione. Esso, generalmente, viene utilizzato nei casi di particolare vicinanza tra i reparti operativi (trasporti interoperazionali di scarsa rilevanza).
- Dual Card Kanban: utilizza entrambi i kanban di produzione e prelievo. Esso, generalmente, viene utilizzato quando i centri di lavorazione sono distanti o quando i materiali sono difficili da trasportare per il loro peso.

3.3 Punto di disaccoppiamento

La scelta di un sistema push o pull tiene conto del tempo di produzione ($P = \text{Production}$) e di quello di consegna ($D = \text{Delivery}$) essendo:

- Delivery time – D: tempo di consegna, cioè l'intervallo che va dal momento in cui il cliente ordina un prodotto al momento in cui vuole che questo prodotto gli venga consegnato.
- Production time – P: tempo di produzione, inteso come tempo di attraversamento cumulativo di un prodotto dal momento in cui vengono ordinate le materie prime a quello in cui vengono trasformate in prodotto finito, attraverso le varie fasi del processo.

Il lead time (LT) aziendale rappresenta il periodo di tempo compreso tra l'inizio della prima attività e la fine dell'ultima attività di un ciclo di produzione; così che il lead time è pari alla somma dei tempi necessari per compiere tutte le attività sequenziali, incluse quelle operative,

i set-up, i controlli, le attese ed i trasporti. In particolare, il LT di produzione è il tempo di attraversamento del prodotto nella linea, è l'intervallo di tempo che intercorre dal momento in cui sono disponibili i prodotti in input a quando è disponibile il prodotto in output. Poi si deve tenere conto del Lead Time di approvvigionamento, che viene definito come l'intervallo di tempo che intercorre dal momento in cui viene ordinata la merce a quando essa è disponibile per la produzione. Infine P è definito come il tempo di attraversamento cumulativo di un prodotto, dal momento in cui vengono ordinate le materie prime a quello in cui esse vengono trasformate in prodotto finito, passando attraverso le varie fasi del processo. Detto ciò è naturale che P viene a costituire l'orizzonte temporale minimo con il quale la produzione deve guardare al mercato finale determinando la lunghezza del programma di produzione. Oltre al tempo P in azienda si ha da gestire il tempo D, o tempo di consegna. Il suo valore è generalmente fissato dal cliente o dal mercato, pertanto dipende dal tipo di business considerato e non è un dato modificabile dalla produzione. Nel caso di produzione a magazzino, può essere dell'ordine di poche ore, mentre nei casi di produzioni su commessa può assumere valori maggiori dello stesso tempo P. Nella maggior parte dei casi P è maggiore di D e di conseguenza sono necessarie delle previsioni per approvvigionare i materiali e realizzare le operazioni produttive. I casi che si possono verificare sono i seguenti:

1. $P > D$: il programma di produzione si estende per un orizzonte temporale pari a P e si colma di ordini di produzione solamente sino all'istante D. L'intervallo rimanente P-D deve essere gestito tramite previsioni. In tal caso $P/D > 1$ implica la necessità di un investimento di capitale al momento P con un ritorno previsto al momento D (momento nel quale termina la fase a rischio). Il rischio è tanto maggiore quanto più grande è l'intervallo P-D e si comprende dunque l'importanza di minimizzarlo.
2. $P \leq D$: il programma di produzione è già totalmente definito dagli ordini. Nell'intervallo D-P abbiamo una certa libertà nella gestione delle priorità di soddisfacimento degli ordini, che

possiamo sfruttare per un'ottimizzazione delle fasi produttive. In tal caso il rischio dell'investimento non c'è. Il Lean Manufacturing System privilegia questo secondo tipo di approccio, tanto che un sistema produttivo viene definito PUSH se $P/D > 1$, PULL se $P/D \leq 1$. Sia nei sistemi a logica push che in quelli a logica pull, il piano principale di produzione si estende per un orizzonte temporale pari al tempo di produzione, solo che l'entità di questo orizzonte cambia e in particolare risulterà ridotta nel caso pull. Il limite massimo a cui si cerca di tendere è un Pull System "puro" cioè dove il processo viene innescato dalla domanda del cliente e sale a ritroso lungo le fasi a monte fino a quella di approvvigionamento delle materie prime. Sistemi "PULL PURI" sono possibili a livello teorico ma molto rari in pratica, ad esempio nelle tipologie produttive manifatturiere prevalgono le situazioni in cui il portafoglio ordini è completato da previsioni di vendita almeno nella parte iniziale cioè, in genere le prime fasi del processo (i semilavorati) vengono gestite in logica push (tramite le previsioni), mentre vengono gestite in logica pull le fasi finali del processo, essendo, appunto, il D-time superiore al P-time (sistemi ibridi push/pull). Inoltre un sistema pull teoricamente non necessita di previsioni, in realtà ciò è vero solo per i prodotti mentre non lo è per impianti e forza lavoro. I sistemi produttivi "PULL PURI" rappresentano dunque un modello di eccellenza, costituiscono un target per i sistemi push raggiungibile attraverso l'abbattimento del tempo di produzione (P). Tale operazione può essere effettuata con strumenti quali l'ingegneria di prodotto, di processo e con interventi gestionali. Il paradigma del funzionamento pull vuole creare, prima e dopo ogni reparto produttivo, dei buffer di materiali di disaccoppiamento il cui scopo è quello di garantire il tempo D richiesto dal reparto immediatamente a valle. Ogni reparto della catena logistica vede, infatti, il reparto a valle come un cliente e il reparto a monte come un fornitore.

I sistemi di produzione pull "puri" sono in realtà rari. In genere le aziende adottano una gestione pull fino ad un certo punto del flusso produttivo e applicano una logica push nelle

fasi precedenti.

Questo punto di transizione tra logica push e pull è definito di disaccoppiamento ed è determinato dall'indice di programmazione e dal tipo di distinta base dei prodotti offerti dall'azienda.

Il punto di disaccoppiamento (decoupling point) è di solito gestito con un magazzino opportunamente dimensionato (stock buffer), in questo modo invece di formare ingenti scorte in magazzino in previsione di una richiesta, l'azienda produce una scorta minima, dimensionata sulla domanda media di un determinato periodo (es. una giornata), e rende il suo processo produttivo flessibile in modo da rispondere quasi in tempo reale alle fluttuazioni della domanda.

La scelta del punto di disaccoppiamento è una scelta strategica fondamentale che determina due elementi essenziali per la determinazione del valore del bene :

- il lead time che influenza il livello di servizio
- l'investimento in scorte che determina il costo

A seconda del contesto operativo e della posizione del punto di disaccoppiamento vi sono allora diverse configurazioni di azienda:

- Make to stock (scorte di prodotti finiti) è una produzione di prodotti standard che corrisponde alle produzioni (per il magazzino) di prodotti a limitata complicità sulla base delle previsioni di vendita. Sono in genere beni di valore unitario non troppo elevato e per i quali lo sbocco di mercato è vasto;
- Assemble to order (scorte di WIP) assemblano quando hanno l'ordine ma le parti componenti sono già state fabbricate. Prevede due modalità gestionali distinte: la produzione su previsione di sottogruppi standard, oppure la successiva personalizzazione del prodotto finito in fase di assemblaggio finale in base a quanto richiesto dall'ordine.

In questa categoria sono presenti le produzioni ad elevata ampiezza di mix di codici prodotto

finito, caratterizzati, però, dalla comunanza di alcuni sottogruppi standard. Dunque questa categoria è un incrocio tra la produzione su previsione e quella su commessa;

– Make to order (scorte di materie prime), la fabbricazione avviene solo dopo che si riceve l'ordine, ma le attività di progettazione/ingegnerizzazione possono essere anticipate rispetto al momento dell'acquisizione dell'ordine. La scelta di quale modalità di produzione implementare dipende dal posizionamento sul mercato dell'impresa, ed è il risultato delle valutazioni che oltre le operations coinvolgono il marketing e numerose altre funzioni dell'impresa.

– Engineer to order (nessuna scorta) la fabbricazione avviene solo dopo che si riceve l'ordine e i prodotti considerati sono tali per cui la loro produzione non può iniziare fino a che l'ordine del committente non sia stato acquisito; solo al momento dell'ordine sono attivate le operazioni di progettazione/ingegnerizzazione. Qui si riconoscono i tipici elementi delle commesse singole, generalmente di elevato valore unitario. È da notare che in questo caso la progettazione entra a far parte integralmente del processo produttivo e quindi, i tempi di realizzazione possono essere anche molto lunghi;

4-INVENTORY MANAGEMENT

L'inVENTORY management, o gestione dell'inventario, include l'amministrazione di materie prime, componenti e prodotti finiti, nonché il magazzinaggio e la lavorazione di tali articoli.

L'inVENTORY management è parte della supply chain, supervisiona il flusso di merci dai produttori ai magazzini e da queste strutture al punto vendita.

Un'efficace gestione dell'inventario consente alle aziende di bilanciare la quantità di materiale che hanno in input e in output, migliore è il controllo dell'inventario da parte di un'azienda, maggiore è il risparmio che può ottenere nelle operazioni aziendali. Un'azienda che ha scorte in eccesso ha limitati flussi di cassa e potenziali deficit di budget, ma se un'azienda non ha abbastanza inventario, può influire negativamente sul servizio clienti, la mancanza di inventario significa che un'azienda potrebbe perdere vendite. Un sistema di gestione dell'inventario può aiutare le aziende a trovare il giusto equilibrio per un'efficienza e una redditività ottimali.

La gestione dell'inventario è un processo complesso, in particolare per le organizzazioni più grandi, ma le nozioni di base sono essenzialmente le stesse, indipendentemente dalle dimensioni. Nella gestione dell'inventario, le merci vengono consegnate nell'area di ricezione di un magazzino, in genere, sotto forma di materie prime o componenti, vengono registrate nel sistema e messe in catasta o sugli scaffali, in base a dimensioni e peso.

I sistemi software di gestione dell'inventario inizialmente erano semplici fogli di calcolo che tenevano traccia delle quantità di merci in un magazzino; attualmente i software di gestione dell'inventario trattano diversi livelli di dati e sono in grado di integrarsi con i sistemi di contabilità e pianificazione utilizzati dalle aziende (ERP). Questi software possono anche essere utilizzati per calcolare i costi in modo che i sistemi contabili abbiano sempre una valutazione accurata del valore dei beni che trattano.

Alcuni sistemi software di gestione dell'inventario sono progettati per le grandi imprese e

possono essere personalizzati per le particolari esigenze di un'organizzazione, questi sistemi di grandi dimensioni ora vengono distribuiti in ambienti cloud pubblici, cloud privati o cloud ibridi. Le piccole e medie imprese in genere non hanno bisogno di sistemi così complessi e costosi e spesso si affidano a prodotti autonomi per la gestione dell'inventario, generalmente attraverso applicazioni software as a service (SaaS).

La gestione dell'inventario include diverse metodologie per una gestione efficiente e redditizia dei beni che l'azienda possiede in magazzino, dalle materie prime, ai componenti, ai prodotti finiti. Questa attività è particolarmente complessa quando le imprese devono gestire migliaia di unità di stoccaggio che possono estendersi su più magazzini. Le metodologie includono:

- Revisione delle scorte, che è la tecnica di gestione dell'inventario più semplice ed è, in generale, più attraente per le piccole imprese. La revisione delle scorte comporta un'analisi regolare delle scorte disponibili rispetto alle esigenze future previste. Si tratta principalmente di un lavoro di inventario manuale, anche se può esserci una revisione automatizzata delle scorte per definire i livelli minimi di queste ultime, che richiedono quindi ispezioni regolari e riordino delle forniture per soddisfare i livelli minimi imposti. La revisione delle scorte può fornire una misura del controllo sul processo di gestione dell'inventario, ma lo svantaggio è che può essere ad alta intensità di manodopera e soggetta a errori.

- Metodologia JIT (Just-in-Time), in cui i prodotti arrivano quando vengono ordinati dai clienti e si basa sull'analisi del comportamento dei clienti. Questo approccio prevede la ricerca di quali e quanti beni sono necessari in determinati momenti mediante previsione sui modelli di acquisto e sulla domanda stagionale. Il vantaggio del JIT è che la domanda dei clienti può essere soddisfatta senza dover tenere grandi quantità di prodotti a scorta. Tuttavia, i rischi maggiori possono essere la lettura errata delle previsioni di mercato o i problemi di approvvigionamento con i fornitori, in termini di tempistiche.

- Metodologia di analisi ABC, che classifica le scorte in tre categorie che rappresentano il valore dei prodotti in magazzino e la significatività dei costi legati a questi. La categoria A rappresenta merci di alto valore e presenti in piccole quantità, la categoria B rappresenta merci di valore moderato e di quantità moderata e la categoria C rappresenta merci di basso valore e presenti in magazzino con grandi quantità. Ogni categoria può essere gestita separatamente da un sistema di gestione dell'inventario. È importante sapere quali item sono i più richiesti per tenere a disposizione la giusta quantità di scorte. Uno dei vantaggi dell'analisi ABC è che fornisce un buon controllo sui beni di alto valore, ma uno svantaggio è che può richiedere una notevole quantità di risorse per analizzare continuamente i livelli di inventario di tutte le categorie.

- Metodologia EOQ (Economic Order Quantity), è la quantità di riapprovvigionamento, stabilita mediante una formula per la determinazione del tempo ottimale, che minimizza i costi totali di gestione del magazzino. Quando il livello di scorte raggiunge il punto di riordino, viene sollecitato un nuovo ordine. Il lotto economico viene calcolato per minimizzare una serie di costi, come costi di acquisto (che possono includere sconti per grandi quantitativi), costi di mantenimento a magazzino, costi di ordine, ecc. Ottimizzare il lotto economico è un'operazione che dovrebbe andare di pari passo con l'ottimizzazione delle scorte di sicurezza, al fine di individuare la soglia ottimale per la creazione di un nuovo ordine.

- Metodologia MOQ (Minimum Order Quantity), in cui viene determinata la minima quantità di prodotto che un fornitore è disposto a vendere. Se un'azienda non intende acquistare la quantità minima imposta, il fornitore non sarà disposto a vendergli quel prodotto. Questo metodo avvantaggia i fornitori, consentendo loro di liberare rapidamente l'inventario mentre penalizza gli acquirenti.

- Metodologia FIFO (First In First Out), in cui gli articoli più datati vengono usati o venduti per primi, con lo scopo di avere un magazzino con prodotti sempre nuovi. Questo è un metodo particolarmente importante per le aziende che si occupano di prodotti deperibili, che si rovineranno se non vengono venduti entro un periodo di tempo specifico. Impedisce inoltre che gli articoli diventino obsoleti prima che un'azienda abbia la possibilità di venderli. Ciò significa in genere mantenere la merce più datata nella parte anteriore degli scaffali e spostare i nuovi articoli sul retro.

- Metodologia LIFO (Last In, First Out), prevede che i beni acquistati più recentemente (gli ultimi ad entrare, last in) siano i primi a essere venduti (first out). Questa è una buona pratica quando c'è il problema dell'inflazione e i prezzi aumentano. Tuttavia, questa è una tecnica difficile da mettere in pratica, poiché gli oggetti più datati rischiano di diventare obsoleti o perire.

- Metodologia delle scorte di sicurezza, in cui un'azienda prevede un certo quantitativo di scorte di emergenza. L'approccio delle scorte di sicurezza fornisce anche un segnale che è il momento di riordinare la merce prima di ricorrere al magazzino di sicurezza. Per contrastare e prevedere eventuali problematiche della catena di approvvigionamento è utile programmare un livello di scorte di sicurezza a cui accedere in caso di emergenza.

4.1 Procedura Inventory Policy

Lo scopo della procedura è descrivere il processo con cui viene determinata la politica di approvvigionamento degli item diretti di acquisto necessari alla fabbricazione dei prodotti che Honda Italia Industriale vende.

La questione affrontata in questa analisi riguarda la valutazione di quali item poter gestire con un'ottica pull, con l'obiettivo, prefissato nel business plan aziendale, di ridurre i costi fissi,

dato che l'azienda Honda, al momento, attua una politica di gestione degli approvvigionamenti esclusivamente a fabbisogno, mediante sistema MRP.

4.1.1 Considerazioni preliminari

Un sistema di gestione delle scorte è l'insieme delle politiche e dei controlli che monitorano le quantità a magazzino e stabiliscono quale livello mantenere, quando reintegrarle, e quali dimensioni debbano avere gli ordini.

Le politiche di stock management possono essere di due tipi differenti:

- A fabbisogno: si tiene conto anche della previsione di impiego, per cui la scorta è generata solamente nel momento in cui è utile alla stazione a valle; in tale sistema, è la previsione della domanda di mercato a determinare direttamente le richieste di produzione e di approvvigionamento di tutti i componenti e semilavorati all'interno del sito produttivo, nei tempi appropriati.

Le politiche a fabbisogno, come il Material Requirement Planning - MRP, sono tipiche dei prodotti a domanda dipendente, ovvero quelli che non vengono venduti direttamente, ma sono componenti di un prodotto finito di ordine gerarchico superiore.

- A ripristino: ci si basa fondamentalmente sul livello di giacenza, per cui la scorta ciclo è presente all'interno del sito produttivo indipendentemente dalla necessità della stazione a valle, e quando viene utilizzata da essa, la stazione a monte o il fornitore provvederanno a ripristinare il livello di magazzino esistente (sulla base di una certa politica); le politiche a ripristino sono condizionate dalla domanda, ma indirettamente, attraverso la velocità di consumo delle scorte.

Un tipico modello di gestione delle scorte a ripristino per un'industria è l'Economic Order Quantity, nella procedura chiamata ROP (Re Order Point). Nei modelli ROP viene fissato un livello di scorte disponibili raggiunto il quale occorre effettuare un ordine che sarà sempre della stessa quantità. Il livello di scorte è il punto o livello di riordino. Il riordino avviene

quindi in lotti noti a priori, ma in istanti non noti a priori.

Un altro importante strumento per effettuare l'approvvigionamento a ripristino è il Kanban.

La seguente procedura mira ad illustrare in che modo viene selezionata una politica di gestione per un item piuttosto che un'altra.

A tal fine vengono utilizzati due criteri fondamentali:

-la stabilità della domanda. Essa è calcolata facendo il rapporto tra la deviazione standard del consumo settimanale dell'item e la relativa domanda (COVARIANZA). Nel caso della logica del ROP, non essendoci una previsione puntuale come nel caso dell'MRP, gli item con un alto indice di variabilità non permetterebbero di assicurare un livello di servizio adeguato in quanto il dimensionamento delle logiche di riordino potrebbe essere insufficiente;

-Il costo annuale dell'item. Per i materiali con un alto valore, è importante controllare il livello di stock presente in azienda, soprattutto per ridurre il valore dell'obsolescenza, considerato un importante fattore del costo di gestione del magazzino.

€				
A				
B				
C				
	X	Y	Z	COV

Figura 2

Mettendo in relazione le due variabili, ciascuno suddiviso in tre categorie, viene realizzata la 9 box, nella quale viene attribuita a ciascuna box, la politica di approvvigionamento adeguata.

Tuttavia, sulla base delle considerazioni fatte, le 9 box vengono suddivise in 3 cluster che stabiliscono le politiche di approvvigionamento da applicare.

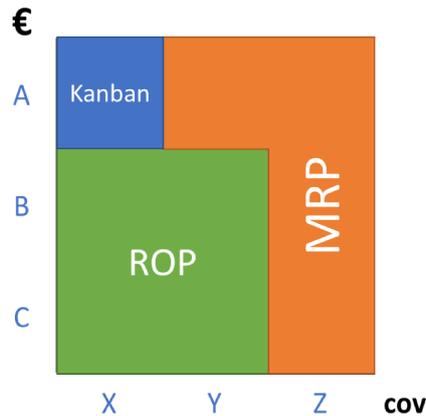


Figura 3

Al momento l'applicazione del Kanban rimane un obiettivo di lungo termine in quanto:

- È necessario modificare gli accordi commerciali;
- È necessario implementare un nuovo sistema di purchase order in grado di assicurare la tracciabilità dei materiali.

Per tale ragione, il quadrante del Kanban viene sostituito con la logica dell'MRP.

4.1.2 ROP

Il sistema ROP (Re Order Point) è un processo in cui l'inventario viene ripristinato non appena le scorte esistenti in magazzino raggiungono un livello prefissato. Ciò contribuirà a garantire che non vi sia alcuna interruzione della produzione e a risparmiare anche sui costi aggiuntivi. In tal maniera si effettua l'approvvigionamento, ovvero l'acquisto delle materie prime e delle risorse necessarie ad evitare una rottura di stock. È evidente che questa tecnica non prevede l'eliminazione delle scorte, ma l'accurato dimensionamento ne potrebbe migliorare il livello rispetto a quello odierno.

Dato che ogni articolo ha la sua importanza e un tasso di utilizzo nel processo di produzione, il punto di riordino differisce per ogni articolo. Dipende anche da diversi altri fattori come sconti, tempi di consegna dell'articolo ecc.

Il punto di riordino dipende fortemente dal lead time. Più a lungo termine è, prima dovrebbe

essere effettuato il nuovo ordine di acquisto. Quindi il ciclo degli ordini può essere descritto come segue:

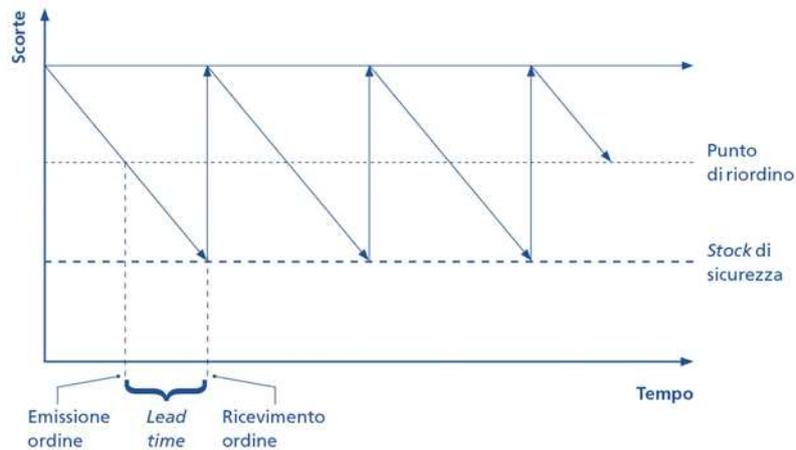


Figura 4

il livello massimo di magazzino è uguale alla somma delle scorte di sicurezza e della quantità dell'ordine. Quando il saldo delle scorte raggiunge il livello di riordino, viene effettuato il nuovo ordine al fornitore. È necessario raggiungere questo equilibrio durante il lead time. Quando il livello delle scorte raggiunge la quota minima, il nuovo ordine deve essere ricevuto e il quantitativo scorte viene nuovamente rifornito al livello massimo. Le scorte di sicurezza sono necessarie per evitare una carenza di scorte a causa di un aumento della domanda e/o di un ritardo nella consegna.

Le informazioni utili alla determinazione del punto di riordino sono:

- Lead time (LT);
- Livello di servizio (Z);
- Domanda media (D);
- Deviazione standard (σ).

$$ROP = DDLT + DDRP + SS$$

Dove:

DDLT= domanda durante il lead time

DDRP= domanda durante il periodo di revisione

SS= scorta di sicurezza, così calcolata:

$$SS = Z * \sqrt{\frac{LT}{5}} * \sigma_{week}$$

Utilizzare una politica di approvvigionamento basata sul punto di riordino arreca i seguenti vantaggi:

- questo sistema consente un flusso di inventario regolare senza interruzioni durante l'approvvigionamento;
- permette di identificare i problemi di approvvigionamento e aiuta a risolverli con l'obiettivo di ottenere un processo più fluido;
- si assicura che il magazzino sia sempre disponibile ed evitare così eventuali problemi di produzione;
- le spese non necessarie per lo stoccaggio e la manutenzione dell'inventario sono ridotte;
- aiuta l'azienda a prendere decisioni appropriate contribuendo a monitorare l'intera procedura di approvvigionamento.

Una volta raggiunto il ROP bisogna ordinare una quantità opportunamente dimensionata, chiamata EOQ (Economic Order Quantity). L'EOQ è quella quantità che minimizza il costo di ordinazione del materiale e il costo di mantenimento scorta.

Il modello EOQ può essere di due tipologie a seconda che non siano praticati sconti sulla quantità d'ordine acquistata, o siano praticati sconti per l'acquisto di grandi quantità.

Nel primo caso l'EOQ è ottenuta dal bilanciamento tra i costi di mantenimento a scorta e di ordinazione:

$$Q_{ec} = \sqrt{\frac{2 \times C_{ord} \times D_a}{C_p \times h_c}}$$

C_{ord} = costo di ordinazione definito dal costo dell'emissione dell'ordine e dal costo del ricevimento del materiale;

C_p = costo di acquisto;

D_a = domanda annua;

h_c = tasso annuo di mantenimento a scorta

Un altro parametro che definisce il modello è il livello di riordino (B) che viene calcolato sulla base del valore di L_T e dell'andamento della domanda annua D_a :

$$B = \frac{D_a \times L_T}{12} \quad L_T \text{ espresso in mesi}$$

$$B = \frac{D_a \times L_T}{52} \quad L_T \text{ espresso in settimane}$$

Il costo di mantenimento a scorta è calcolata sommando il costo di movimentazione e il costo di locazione (costo del personale, costo della luce e spese varie).

Nel caso in cui si applichino sconti al crescere del quantitativo Q di parti acquistate si verificano:

- la riduzione del costo di acquisto
- la riduzione del numero di ordini e quindi del relativo costo
- l'aumento dei costi di mantenimento a scorta

E' possibile minimizzazione il costo totale considerando la variabilità del costo di acquisto.

4.1.3 La matrice delle Nine Box

La matrice delle Nine Box è costituita dall'incrocio dell'analisi ABC con ulteriori tre variabili, XYZ, avendo così tre righe e tre colonne, quindi 9 quadranti.

L'analisi ABC è un tipo di analisi statistica, che si basa sul Principio di Pareto avente lo scopo di valutare quali fattori siano più rilevanti e quali, invece, meno critici; il limite dell'analisi ABC deriva dal fatto che viene considerato un solo fattore di valutazione. L'analisi ABC XYZ supera questi limiti mettendo a confronto i risultati di 2 analisi ABC incrociando le classi ottenute in base al relativo fattore preso in considerazione.

Nel caso considerato alla classe ABC si associa il valore degli item considerati, mentre alla sezione XYZ si associa la relativa covarianza, calcolata come il rapporto tra la media dei consumi e la deviazione standard di questi ultimi.

Determinazione della classe ABC:

- costo totale cumulativo < 80% classe A;
- $80\% \leq \text{costo totale cumulativo} < 95\%$ classe B;
- $95\% \leq \text{costo totale cumulativo} < 100\%$ classe C.

Determinazione della classe XYZ:

- COV 0,3 classe X;
- $0,3 \leq \text{COV} < 0,7$ classe Y;
- $\text{COV} > 0,7$ classe Z.

La 9 box viene realizzata ogni fine Ki dall'ufficio del procurement, i dati in input necessari sono:

- Database fornitori (codice fornitore, nome, origine, etc);
- Quantità settimanali consumate nel Ki precedente degli item acquistati;
- Costo unitario dell'item;
- Lead Time di acquisto;

- Lotto medio di ricevimento (per calcolo dello stock medio);
- Modelli di applicazione (per commonality, ovvero la comunanza di un item utilizzato per più modelli);
- Politica di gestione (just in time o no).

La determinazione della “politica suggerita” avviene in base alle logiche stabilite:

- se l’item appartiene alle classi BX, BY, CX e CY la politica suggerita è ROP, quindi gli item possono passare all’analisi successiva;
- in tutti gli altri casi rimane la politica di approvvigionamento con MRP.

4.1.4 Considerazioni finali per la scelta della politica di ROP

Gli item candidati a Re Order Point devono essere analizzati su questi aspetti.

Ubicazione fornitore

Dal database dei Supplier, nel campo “Origin”, viene indicata l’ubicazione del fornitore. In questa procedura, gli item che:

- hanno fornitore con Origin uguale ad “Asia”, vengono gestiti a MRP;
- hanno fornitore con Origin uguale EU (Europa), EUCI (Europa centrale), EUNI (Europa settentrionale) , ma che si appoggiano a fornitori asiatici vengono gestiti a MRP (Honda Trading);
- altri che hanno fornitore con Origin uguale EU, EUCI, EUNI, sono candidabili a ROP.

Stock location

È importante ricordare che la politica a ROP tendenzialmente, fa aumentare lo stock medio quindi ci sarà un grosso impatto in termini di volumi e spazi occupati.

Per tale ragione, tutti gli item candidati a ROP che hanno stock location:

- all’interno della sezione, vanno esclusi dall’elenco, in quanto gli spazi che si andrebbero ad occupare sarebbero eccessivi;
- in conto lavoro, sono esclusi dall’elenco dei ROP gli item, per una questione di complessità

di gestione.

Ingombro volumetrico

Una volta calcolato il punto di riordino è necessario capire l'impatto volumetrico che esso sviluppa.

Dividendo il livello di ROP per il numero di pezzi per UDC (unità di carico) si ottiene il numero di contenitori necessari a contenere il livello di ROP. Confrontando questo valore con il limite imposto dal magazzino, pari a 0.8 m^3 , si determina se l'item in questione può essere definitivamente gestito a ROP.

Step per determinare il rispetto del vincolo di magazzino pari a $0,8 \text{ m}^3$:

Dimensioni dell'UDC= (*lung * larg * alt*) del contenitore (D0, D1, F1, etc).

Pezzi per UDC= info scaricate da Infor XA

Contenitori richiesti da ROP= $\frac{ROP}{pezzi \text{ per } UDC}$

Se Contenitori per ROP > contenitori MAX (vincolo di magazzino) → gestione a MRP

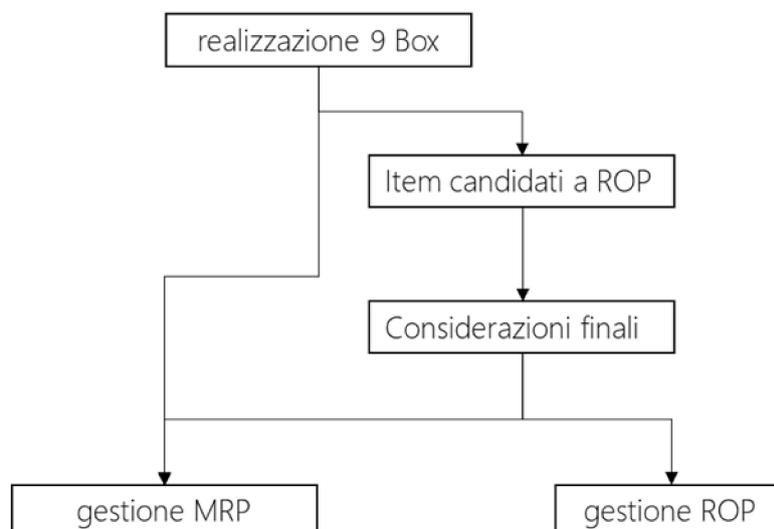


Figura 5

4.1.5 Rischi ed opportunità

L'introduzione della nuova politica di approvvigionamento ROP presenta dei rischi che devono essere considerati e gestiti:

-rischio di stock out, questo rischio è stato mitigato selezionando solo item con consumi stabili;

-rischio di obsolescenza, rischio mitigato prevedendo:

- la politica di ROP solo nella fase di maturità dei modelli;
- portando a ROP solo item con un valore economico medio/basso;
- considerando la commonality del modello.

-Rischio di aumentare l'ingombro volumetrico, limitato imponendo un vincolo di spazio occupato;

-rischio di non emettere l'ordine degli item ROP, limitato con l'introduzione di un alert via e-mail.

Le opportunità emerse dalla modalità di gestione a punto di riordino sono:

-per gli item la cui politica suggerita è il punto di riordino ma non rispettano il limite di ingombro, si potrebbe considerare di rivedere il lead time;

-si potrebbe intervenire sull'uniformare i codici che hanno caratteristiche tecniche e funzionali uguali tra loro in modo da stabilire il loro consumo e ridurre la complessità di gestione (sviluppo del modello);

-una volta portata a regime la nuova modalità di gestione, si potrebbe bypassare la fase di creazione dell'ordine e renderlo automatico.

Tabella 1

Rischio/Opportunità	Azione
Rischio di Stock Out	Misura dell'indice di COV
Rischio di Obsolescenza	Misura della maturità del modello, commonality, valore economic medio/basso
Rischio di occupare spazio eccessivo	Limite per ingombro volumetrico
Opportunità di aumentare gli item a ROP	Review del lead time, aumentare la commonality,
Opportunità di eliminare una fase	Creazione dell'ordine automatica

4.1.6 R.A.C.I.

Uno strumento utilizzato per la realizzazione di questo progetto è la matrice R.A.C.I., il cui acronimo sta per responsible, accountable, consulted, informed; si riferisce a una matrice organizzativa di facile utilizzo. È rappresentata sotto forma di una tabella di allocazione delle risorse che mette sotto forma di matrice l'assegnazione di funzioni e responsabilità tra i vari stakeholder di un progetto. Il metodo RACI è uno strumento che viene utilizzato per mappare le attività e definire i ruoli degli stakeholder e dei membri del team. Sintetizza visivamente il "chi fa cosa", delinea il perimetro e il campo d'azione di un dato progetto per strutturarlo.

Nella gestione dei progetti, tale matrice può essere utilizzata per evitare problemi di governance e di pianificazione del progetto, compresa la ridondanza dei ruoli e la diluizione delle responsabilità. Questa visione d'insieme permette anche il controllo delle scadenze, al fine di evitare qualsiasi dimenticanza o dispersione, con la possibilità d'impostare facilmente un sistema di promemoria indispensabile nella gestione del team.

Secondo i principi di gestione del grafico RACI, i revisori dei conti, gli esperti, i manager e i responsabili di progetto devono redigere una lista di contributi incrociati per definire i ruoli e i processi organizzativi attuati in un quadro di progetto.

Per costruire una matrice RACI è quindi necessario elencare:

-sulle linee, i diversi compiti e le attività connesse al progetto;

-sulle colonne, tutti i singoli attori o entità multiple.

A ogni intersezione dello strumento, vengono poi assegnate una o più lettere del sistema RACI, ognuna delle quali designa un ruolo specifico e la reazione tra queste parti.

Nel caso analizzato la matrice RACI si presenta nel seguente modo:

Tabella 2

	Department Manager Planning and Logistic	Planning	Procurement	Warehouse	Divisional Manager
Realizzazione 9 Box e analisi	A	I	R	I	A
Proposta politica di gestione	A	C	R	C	A
Approvazione politica di gestione	R	C	C	C	A
Modifiche nel sistema	A	I	R	I	A

Ognuna delle lettere di questo modello di allocazione delle risorse può essere tradotta nel modo seguente, secondo quattro tipi di stakeholder coinvolti nel progetto:

- Una R per il responsabile dell'azione che garantisce il corretto svolgimento del lavoro.
- Una A per l'attore che assume, approva ed eventualmente realizza l'azione se è sia R che A.
- Una C per gli agenti periferici (collaboratore) che vengono consultati per dare il loro parere in base alla loro specialità.
- Una I per gli agenti che saranno informati dell'andamento delle azioni senza necessariamente agire direttamente.

4.2 Procedura di definizione della Safety Stock

Si definisce Safety Stock la scorta necessaria per coprire la variabilità della domanda e/o del

lead time di rifornimento e quindi per non incorrere in una situazione di stock-out.

Per comprendere le logiche di definizione della Safety Stock è necessario riprendere il concetto di punto di disaccoppiamento, ossia il punto della Supply chain dove è necessario collocare lo stock in quanto il lead time di approvvigionamento (Supplier Lead Time) è maggiore del lead time di spedizione (Delivery Lead time).

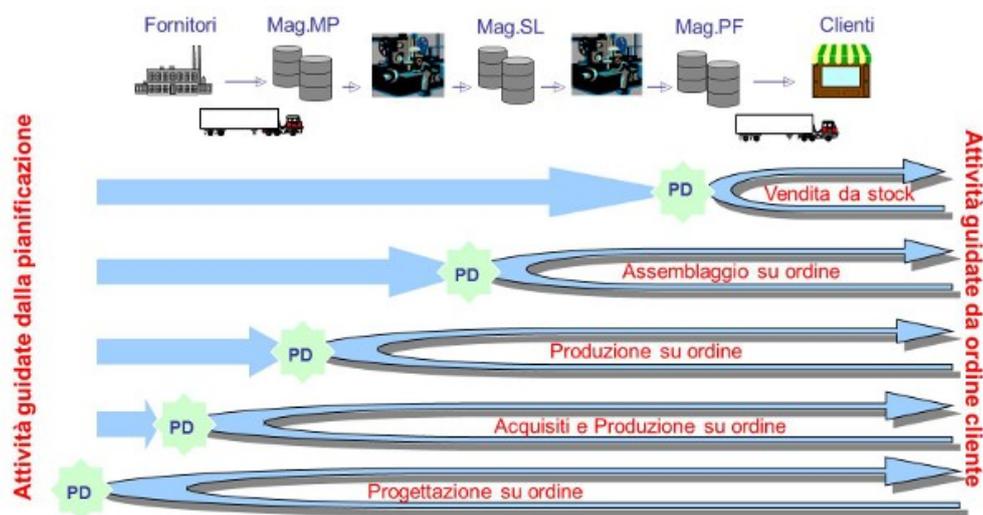


Figura 6

In altre parole, è il punto che divide le attività guidate dall'ordine da quelle guidate dalla previsione. Ciò implica che, nel caso degli item che si trovano dopo la cerniera di disaccoppiamento, gli ordini ai supplier vengono fatti su base previsionale, senza conoscere gli ordini reali.

La safety stock è una misura che tiene conto di:

- lead time Adj, inteso come il numero di giorni di anticipo (rispetto al piano di produzione) richiesti dalla sezione per produrre l'item in questione (esempio: il piano di produzione stabilisce che il giorno 15/03 vengano prodotti 100 serbatoi. Il lead time adj è di 5 giorni, la sezione richiede il materiale il 10/03 e quindi il Lead time dell'item aumenta di 5 giorni);
- cumulative lead time, il lead time del singolo item non viene considerato solo in base al proprio lead time, ma è influenzato dal lead time degli item a monte;

-variabilità della spedizione, calcolata andando ad esaminare le prestazioni delle spedizioni in base alla provenienza dell'item, intesa come differenza tra i giorni di spedizioni medi e i giorni di spedizione massimi registrati. In questo modo il lead time tiene conto della variabilità delle performance di spedizione;

-MAD (mean absolute deviation), misuratore dell'errore di previsione degli ultimi 3 anni (se disponibile). Sulla base della TTL Cumulative viene stabilito con quale Tanki (N-4,N-5 o N-6) vengono effettuati gli ordini ai fornitori e quindi si stabilisce in che modo calcolare il MAD.

Tutti questi dati saranno da Input per il calcolo della Safety Stock. La quantità di SS è pari a:

$$SS = MAD * INV.NORM(Z)$$

dove Z è pari al 98%, ossia il livello di servizio che HII decide di garantire.

4.2.1 Rischi ed opportunità

Il settaggio a Sistema della safety stock comporta i seguenti rischi:

- rischio di obsolescenza, limitato grazie alla revisione trimestrale;

Le opportunità che nascono dall'analisi della safety stock sono:

- la creazione della safety stock non sull'item padre ma sugli item figli che hanno un valore ed un ingombro minore dell'item padre;
- il settaggio della safety stock su item che hanno commonality riduce il cumulative lead time di altri item di diversi modelli.

4.3 Procedura di definizione del Buffer Stock

Viene definita Buffer Stock la quantità di stock di parti da realizzare per rispondere ad eventuali incrementi della domanda che si può registrare nel mese che si va a fissare con il

Tanki.

Il dimensionamento del Buffer Stock avviene attraverso due analisi:

1. Analisi Qualitativa, effettuata sulla base di considerazioni relative al mercato, organizzazione interna ed esterna. Si tratta di informazioni che descrivono la realtà in oggetto, piuttosto che misurarla;
2. Analisi Quantitativa, effettuata sulla base di numeri veri e propri che misurano l'errore di previsione della produzione.

Entrambe le analisi vengono considerate nella fase di definizione del Buffer Stock, ma in misura diversa in base alla fase di vita del modello e in base ai dati storici che si hanno a disposizione.

4.3.1 Analisi Qualitativa

Diversi sono i punti da considerare durante la fase di analisi qualitativa del Buffer Stock:

- Data di discontinuità del modello.
- Data di introduzione del modello.
- Capacità della fornitura esterna.
- Capacità della fornitura interna.
- Trend del modello.
- Organizzazione interna. Questo punto può essere suddiviso in altri due punti:
 1. Passaggio da alta stagione a bassa, e viceversa.
 2. Calendario
- Condizioni di Pre Built o Carry Over.
- Spazi di magazzino.

4.3.2 Analisi Quantitativa

L'analisi quantitativa si basa su una formula matematica:

$$\text{Buffer Stock} = \text{Deviazione Standard} [CBU(N - 4) - CBU(N - 5)]$$

(CBU= Consumer Business Unit)

cioè confronta le quantità definite per la produzione nel Tanki N-4 (quindi fissate) con quelle forecast del Tanki N-5 e ne valuta la deviazione standard.

Il calcolo viene fatto per ogni modello, considerando un orizzonte di tre anni ove possibile.

4.3.3 Rischi ed opportunità

L'introduzione dell'analisi quantitativa comporta dei rischi che vanno gestiti:

- rischio di over stock, limitato considerando l'analisi qualitativa;
- rischio di obsolescenza, mitigato considerando l'analisi qualitativa.

Opportunità:

- introduzione del concetto di analisi quantitativa che si consoliderà con l'utilizzo del software per fare analisi.

5-RISULTATI

Riassumendo, i risultati ottenuti, a seguito di quest'analisi, portano a diversificare la politica di approvvigionamento degli item acquistati dall'azienda Honda Italia Industriale in due principali sistemi di gestione: MRP e ROP, escludendo una politica del tipo kanban, a seguito delle considerazioni fatte nel capitolo precedente.

I passaggi fondamentali per l'ottenimento di questi risultati sono stati:

- raccolta dati per ogni item dal database del software ERP, su un foglio di calcolo excel;
- definizione della classe A, B o C mediante il calcolo del costo totale cumulativo e della classe X, Y, Z attraverso la stima della covarianza, calcolata come il rapporto tra la deviazione standard della domanda (domanda in tutte le settimane lavorative*costo standard) e la domanda media in euro;
- definizione del livello di servizio e dell'intervallo di revisione da cui si ricava il bucket ratio (Lead time in settimane) = (Lead time dell'item+ intervallo di revisione) /5;
- da questi calcoli si ricava la politica suggerita (ROP o MRP) e il valore delle scorte di sicurezza in base alla variabilità della domanda (deviazione standard della domanda * fattore Z * RADQbucket ratio);

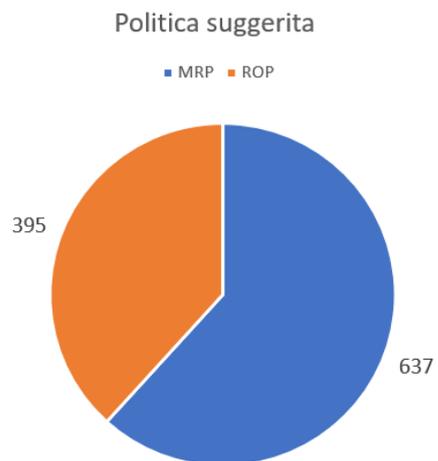


Figura 9

Dunque gli item che rispettano tutte le condizioni per aderire alla politica del ROP, discusse nel capitolo precedente, sono in una percentuale relativamente bassa.

6-CONCLUSIONI

In conclusione è utile fare delle considerazioni sullo studio sviluppato: l'obiettivo finale di questa tesi è illustrare il lavoro di ricerca svolto durante il periodo di stage presso l'azienda Honda Italia Industriale, riportando i concetti teorici approfonditi, gli strumenti utilizzati e i risultati ottenuti.

Difatti questa esperienza mi ha permesso di applicare gli studi effettuati, nel campo pratico, accrescendo in tal modo le competenze e le conoscenze conseguite nel percorso di studi affrontato.

Uno dei principali limiti riscontrati è stata proprio la discrepanza tra la teoria e quello che è il mondo pratico di applicazione nell'azienda Honda; in particolare si evidenzia la difficoltà di poter applicare un sistema di gestione degli approvvigionamenti del tipo pull puro, ovvero il Kanban, poiché richiederebbe una rivoluzione nel sistema aziendale analizzato.

L'azienda Honda necessita di effettuare ordini precedentemente pianificati, di conseguenza l'unica possibilità applicabile al momento risulta essere: un sistema di gestione MRP per tutti quegli articoli che non rientrano nei criteri imposti per l'attuazione di una politica basata sul ROP.

Dallo studio effettuato risulta che, gli item che rientrano nei criteri di applicazione imposti per l'implementazione di un sistema basato sul ROP, sono in percentuale relativamente pochi; tuttavia è stato utile realizzare quest'analisi per avere una visuale d'insieme di tutti i costi, le quantità e i termini legati a ciascun articolo acquistato dall'azienda Honda, inoltre ha permesso di definire i limiti e le condizioni di applicabilità di una politica di approvvigionamento piuttosto che un'altra.

In relazione al caso analizzato, uno dei vantaggi nell'utilizzo di una politica basata sul ROP è che questo sistema ha bisogno di poca manutenzione a livello di ordini, teoricamente anche l'MRP non ne avrebbe bisogno, ma praticamente non è così e questa necessità genera dei

costi; inoltre dato che il ROP è basato sull'EOQ, quest'ultimo permette di trovare il punto ideale tra il costo di mantenimento a scorta e il costo di ordinazione.

Nonostante le difficoltà di applicazione riscontrate, il lavoro realizzato rappresenta una base per sviluppi futuri, in quanto l'azienda Honda potrebbe dirigersi verso politiche di approvvigionamento sempre più Just In Time; si potrebbe prendere in considerazione la possibilità di implementare un sistema Kanban per una selezione di item compatibili, per poi espandere questa politica di gestione degli approvvigionamenti e della produzione a tutta l'azienda. Si tratta di un cambiamento complesso che nel breve periodo risulta essere impraticabile, a causa dell'instabilità della domanda, dei fornitori scelti da Honda, dello spazio a disposizione in magazzino.

Al momento uno degli obiettivi realizzabili nel breve periodo potrebbe essere implementare la politica di approvvigionamento basata sul ROP per un maggior numero di articoli, prevedendo eventuali adattamenti alle condizioni imposte e valutando la politica da seguire che permetta una maggiore riduzione dei costi per l'azienda.

Ritengo che l'esperienza diretta in azienda sia un'opportunità che, in conclusione al percorso di studi effettuato, permetta di comprendere a pieno le dinamiche della realtà lavorativa che non si possono apprendere con il solo studio della teoria.

NOTA:

I dati inseriti sono inventati e utilizzati a puro scopo esemplificativo, nell'elaborato non sono presenti dati privati dell'azienda Honda Italia Industriale, nel rispetto della politica sulla privacy.

Figura 1: Supply Chain Organization.....	8
Figura 2: Scheletro matrice Nine Box.....	46
Figura 3: Matrice Nine Box	47
Figura 4: Punto di riordino	48
Figura 5: Schema.....	53
Figura 6: Punto di disaccoppiamento	57
Figura 7: Foglio di calcolo excel.....	62
Figura 8: Tabella di pivot ABC-XYZ	62
Figura 9: Grafico a torta	63

7-SITOGRAFIA E BIBLIOGRAFIA

- 1) <https://www.digital4.biz/supply-chain/supply-chain-trends/supply-chain-management-cose-e-perche-e-importante-per-le-aziende/>
- 2) <https://www.timocom.it/blog/resilient-supply-chain>
- 3) <https://www.mecalux.it/blog/green-supply-chain>
- 4) <https://www.leanmanufacturing.it/strumenti/push-pull.html>
- 5) <https://altametrics.com/it/inventory-management.html>
- 6) <https://www.appvizer.it/rivista/organizzazione/project-management/matrice-raci>
- 7) G. Naviglio, *Le politiche di controllo della produzione di tipo pull: analisi comparativa mediante approccio simulato*, tesi di dottorato, Università degli Studi di Napoli Federico II, a.a. 2010/2011