



Università  
Ca' Foscari  
Venezia

Corso di Laurea magistrale (*ordinamento ex  
D.M. 270/2004*)  
in Economia e Gestione delle Aziende

Tesi di Laurea

—  
Ca' Foscari  
Dorsoduro 3246  
30123 Venezia

**Il Back-office aziendale**  
L'impresa Ballin Franco&C.

**Relatore**

Ch. Prof. Daniela Favaretto

**Laureando**

Mattia Facchin  
Matricola 822500

**Anno Accademico**

**2014 / 2015**

*A celeste, e ai miei genitori che mi hanno sempre  
sostenuto nei momenti difficili.*

*Ringrazio la Prof.ssa Favaretto per la grande  
disponibilità e cortesia dimostratemi.*

*«Chi desidera vedere l'arcobaleno, deve imparare ad amare la pioggia»*

*(Paulo Coelho)*

# Indice

<b>Introduzione.....</b>	<b>5</b>
<b>Capitolo 1. Programmare e gestire la produzione.....</b>	<b>7</b>
1.1 Che cos'è la programmazione e il controllo della produzione.....	7
1.1.1 Introduzione.....	7
1.1.2 Perché programmare la produzione.....	8
1.1.3 La PCP.....	10
1.1.4 La PCP e il piano aziendale.....	11
1.2 La struttura di un sistema di programmazione e controllo.....	11
1.2.1 Fasi della PCP.....	12
1.2.2 Pianificazione strategica.....	13
1.2.3 Piano aggregato di produzione.....	13
1.2.4 Piano principale di produzione.....	14
1.2.5 Programmazione operativa.....	15
1.2.6 Controllo di Feed – Back.....	16
1.3 Conclusioni.....	16
<b>Capitolo 2. Le difficoltà delle aziende nella programmazione.....</b>	<b>18</b>
2.1 Introduzione.....	18
2.2 Dai vecchi sistemi ad oggi.....	18
2.2.1 Complessità della domanda, pressione competitiva e modelli di gestione della produzione.....	18
2.2.2 Attività di previsione.....	20
2.3 Tecniche di analisi.....	22
2.3.1 Proiezioni a base multiperiodica.....	22
2.3.2 Proiezioni a base aperiodica.....	23
2.4 Il problema della misura della capacità produttiva.....	24
2.4.1 I dati empirici delle produzioni passate.....	25
2.5 Problemi operativi tipici della gestione di produzione.....	26

2.5.1	Classificazioni delle strategie.....	27
2.5.2	Logica MRP e relative problematiche.....	29
2.5.3	Il problema della variabilità della domanda.....	30
2.5.4	Il problema della domanda dipendente.....	32
2.5.5	Il problema della capacità finita.....	32
2.5.6	Logica MRP.....	33
2.5.7	Criteri di Lot Sizing.....	34
2.5.8	Logica MRP II.....	42
2.5.9	Critiche ai sistemi MRP.....	46
2.6	I sistemi MES.....	47
2.6.1	Implementazione e vantaggi.....	48
2.6.2	I sistemi MES in ottica manifatturiera.....	49
2.7	Conclusioni.....	51
<b>Capitolo 3.</b>	<b>La logistica manifatturiera.....</b>	<b>53</b>
3.1	Introduzione.....	53
3.2	Obiettivi e vincoli della logistica manifatturiera.....	54
3.3	PCP e logistica manifatturiera.....	55
3.4	Il sistema logico manifatturiero.....	56
3.4.1	La flessibilità di un SLM.....	57
3.4.2	Interventi rivolti alla flessibilità: la filosofia Just – in – time (JIT).....	57
3.4.3	Le diverse aree di intervento secondo la filosofia JIT.....	59
3.4.3.1	Interventi nell'area delle caratteristiche fisiche.....	60
3.5	Gestione dei materiali all'interno di un sistema logistico manifatturiero.....	60
3.6	Le caratteristiche dei materiali e i sistemi di GM.....	61
3.6.1	I criteri fondamentali del «guardare avanti» e «guardare indietro».....	62
3.6.2	Il valore di impiego.....	65
3.6.3	Il tipo di domanda.....	66
3.6.4	La frequenza dei consumi.....	67
3.6.5	La frequenza delle forniture.....	68
3.7	Tecniche riconducibili al criterio look – back.....	69

3.8 Tecniche riconducibili al criterio look – ahead.....	70
3.9 Conclusioni.....	73
<b>Capitolo 4. Il controllo della produzione: l'ultima fase della PCP o la prima?.....</b>	<b>74</b>
4.1 Introduzione.....	74
4.2 Tipi di controlli di produzione.....	74
4.3 Il controllo di tipo feed – back.....	76
4.3.1 Funzionamento sotto controllo.....	77
4.3.2 Lo scostamento tra risultati effettivi e programmati.....	77
4.3.3 Obiettivi del controllo di tipo feed – back.....	77
4.3.4 La procedura dei controlli di tipo feed – back.....	78
4.4 Il controllo di tipo feed – forward.....	79
4.4.1 I parametri di controllo di tipo feed – forward.....	79
4.4.2 Caratteristiche dei parametri di controllo di tipo feed – forward.....	81
4.5 I sistemi di controllo e le loro caratteristiche.....	82
4.6 La progettazione dei sistemi di controllo.....	83
4.7 Conclusioni.....	85
4.8 Il controllo della manodopera nella Ballin Franco&Co.....	87
<b>Capitolo 5. Produzione calzaturiera; l'impresa Ballin Franco&amp;Co.....</b>	<b>92</b>
5.1 Introduzione.....	92
5.2 Lo studio del mercato.....	93
5.3 La progettazione.....	95
5.3.1 Il processo.....	96
5.3.2 I requisiti della progettazione.....	97
5.3.3 Pianificazione della progettazione.....	98
5.4 La gestione degli ordini.....	100
5.5 Gli approvvigionamenti.....	103
5.5.1 La funzione acquisti.....	105
5.6 La produzione.....	108
5.6.1 Ottimizzare le risorse.....	110

5.7 I sistemi ERP.....	111
5.7.1 Il sistema gestionale Geacalza.....	112
5.8 Il processo produttivo.....	114
5.8.1 Attività del ciclo di produzione, la costruzione del modello “New Vedette”.....	117
5.8.2 Rappresentazione PERT – AON (attività nodi) delle fasi di produzione.....	121
5.9 Conclusioni.....	125
<b>Conclusioni.....</b>	<b>127</b>
<b>Bibliografia.....</b>	<b>129</b>
<b>Sitografia.....</b>	<b>132</b>
<b>Riferimenti immagini.....</b>	<b>134</b>

## Introduzione

«La nostra azienda ha delle problematiche di programmazione “diverse”.» «Nessuno deve far fronte a delle esigenze come le nostre»....

Cosa si intende per “diverse” e a quali esigenze particolari deve far fronte la “nostra” azienda?

Questo elaborato parte proprio da alcune domande, proponendosi l'ambizione di provare a risolvere la maggior parte delle stesse: si può davvero migliorare la programmazione ricorrendo alla sola teoria? Il learning by doing ha fatto il suo corso lasciando oggi spazio a soluzioni meccaniche spendibili a tavolino?

Per iniziare a dare qualche risposta, bisogna riconoscere che è stato fatto largo uso di sistemi di programmazione “fatti in casa” che hanno portato non solo a difficoltà nella comprensione da parte dei lavoratori ma anche a problematiche ben più vaste, riguardanti tutti i comparti aziendali. La molteplicità dei problemi che sorgono nelle varie aziende è sicuramente ampia, ma non al punto da precludere l'utilizzo di un linguaggio ben definito che riconduca a ragionamenti fondamentali, sviluppati e sistemati definitivamente. In sostanza, anche le problematiche moderne, se pur differenti da quelle passate, possono essere risolte tramite metodi affermati.

La programmazione della produzione, nonostante la sua comprovata ed enorme importanza all'interno di ogni azienda, è un campo che solo ultimamente viene preso in considerazione in modo preponderante.

Il focus di questo elaborato, anche a fronte di una tale criticità, è proprio la pianificazione della produzione in un'azienda calzaturiera della Riviera del Brenta, analizzata e presa in considerazione grazie all'esperienza maturata nel periodo di stage presso la Ballin Franco&Co. L'importanza della programmazione, le sue peculiarità, e le precedenze che questa comporta sono state di grande interesse nel corso di tutto lo svolgimento del lavoro.

Essere inseriti in un'azienda dove il paternalismo e le idee “passate” fanno da padrone è da sempre oggetto di sfida e di studio. Molti testi, molti studiosi e molti esperti hanno cercato di far fronte al problema programmazione, ma solo vivendo questa realtà da un punto di vista interno, cercando di capire ogni singola sfaccettatura d'impresa, si può veramente forgiare una pianificazione in linea con le esigenze aziendali.

Il periodo di stage, infatti, mi ha permesso di ricercare e vedere ogni singolo dettaglio che può (e deve) essere programmato: non a caso un'azienda che produce calzature d'élite dev'essere sviluppata in modo

da non far mancare nulla ai grandi marchi di moda che le commissionano le loro collezioni. Céline, Dior, Valentino, Sanderson, Mansour Gavriel – per citarne solo alcune – pretendono la massima qualità nei tempi previsti, pena il ritiro della commessa e la conseguente perdita di fatturato e di reputazione dell'azienda.

Il mio lavoro prenderà, dunque, le mosse da un puro passaggio teorico su cos'è, come si coordina e perché si gestisce una produzione. Saranno, poi, analizzate le difficoltà ed i nuovi sistemi che possono essere d'aiuto alle aziende e si giungerà alla conclusione, infine, con una panoramica sugli studi manifatturieri e sul controllo della produzione.

Per molti dei quesiti affrontati, sono state sufficienti delle soluzioni teoriche già testate; per altre problematiche, invece, come riportato nell'ultimo capitolo, tali conoscenze sono state una buona base di partenza, ma solo la loro coniugazione con l'applicazione e la personalizzazione per il caso specifico hanno permesso di mantenere l'azienda alla stregua di un importante riferimento all'interno del distretto calzaturiero.



# Capitolo 1 Programmare e gestire la produzione

## 1.1 Che cos'è la programmazione e il controllo della produzione(PCP)

### 1.1.1 Introduzione

Nei sistemi globalizzati e in continuo mutamento in cui ci troviamo oggi, le aziende industriali cercano sempre più soluzioni organizzative, gestionali e tecniche della produzione quanto mai eterogenee; nella medesima realtà convivono, con pari opportunità di successo, strutture produttive difformi sotto il profilo dimensionale, tecnologico, e per gli obiettivi perseguiti; talune inclini a privilegiare l'efficienza, altre, volte al conseguimento di alti standard prestazionali in termini di servizi offerti, altre ancora che mirano alla ricerca della qualità assoluta, etc...Inoltre gli obiettivi aziendali sono in continuo mutamento e sempre più arduo diviene il loro conseguimento.<sup>1</sup>

I vertici aziendali sono quindi portati, per un verso, a gestire fenomeni pluralistici via via più complessi, per un altro a ricercare soluzioni tempestive ed affidabili a fronte dell'elevata rapidità di cambiamento.

In questa situazione complessa ed articolata, si sente la necessità di una gestione quanto mai razionale ed organizzata all'interno dell'intero sistema aziendale, realizzata attraverso un'attenta e strutturata attività di programmazione.

Il tema centrale di essa, risiede appunto, nell'esigenza di armonizzare le richieste del mercato, espresse da una previsione della domanda e consolidata tramite un portfolio ordini e obiettivi di budget, con le potenzialità del sistema produttivo; tutto ciò osservando i vincoli espressi dal mercato (ampiezza di mix richiesto, ritmo della domanda, e termini di consegna) e specifici di ogni azienda (saturazione dei macchinari, contenimento degli investimenti in scorte e nei rapporti di fornitura), con un focus sempre più importante verso le problematiche ambientali e sociali che caratterizzano qualsiasi produzione dei giorni nostri.

I consumatori d'oggi, infatti, hanno bisogni che si modificano velocemente nel tempo, inducendo le produzioni a variare intensamente, che mal si conciliano con sistemi industriali efficienti, ma caratterizzati da scarsa flessibilità e capacità di reazione. Da sempre il governo delle aziende lotta per un trade-off che va dal coniugare l'inerzia di certe strutture con il dinamismo del mercato; e il

---

<sup>1</sup> Francesco Da villa, *La logistica dei sistemi manifatturieri*, Milano, Etas, 2000, pp 2-6.

problema può essere risolto migliorando le capacità predittive con conseguente anticipazione dei bisogni dei consumatori, oppure attraverso la versatilità e tempestività della risposta.

Oggi, a causa dell'elevato grado di inaccessibilità del futuro e la progressiva riduzione dei tempi di reazione concessi dal mercato sembrano prevalere le aziende in grado di attuare strategie orientate alla progettazione e alla realizzazione dei sistemi logistico-produttivi attenti alla gestione del fattore tempo.

### **1.1.2 Perché programmare la produzione**

La programmazione della produzione può essere definita come quel “processo con cui si stabilisce ed impegna (se le risorse esistono o sono ottenibili) l'ammontare delle risorse (attività, manodopera, macchinari, attrezzature, materiali, servizi d'impianto, ecc.) di cui l'azienda avrà bisogno per le sue attività produttive future e l'allocazione di tali risorse per ottenere il prodotto desiderato nelle quantità stimate, nel tempo giusto, al posto giusto ed al minor costo totale possibile”.

In un'azienda manifatturiera la caratteristica più importante e che fa sì che questa si distingua da tutte le altre aziende (commerciali, bancarie, assicurative ecc.) è la produzione, cioè la trasformazione di materie prime, energia e lavoro in prodotto finito. Il cuore di queste aziende è quindi costituito dal sistema produttivo, che può essere definito come “insieme composto di molti elementi tra loro interdipendenti e di natura molto diversa (macchinari, impianti, manodopera, servizi d'impianto, materiali, mezzi di trattamento delle informazioni, i mezzi di trasferimento merci, l'organizzazione, ecc.) che hanno in comune il fine di ottenere la trasformazione dei materiali che entrano in prodotti finiti che escono. Per il funzionamento di questo sistema è essenziale procurarsi i materiali da trasformare e collocare sul mercato i prodotti costruiti.

Possiamo vedere infatti il flusso tipico dei materiali delle aziende manifatturiere rappresentato di seguito:

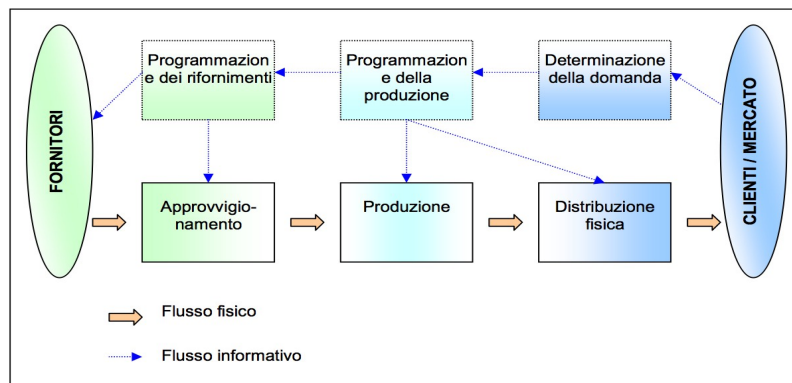


Fig.1 da “La programmazione della produzione” Università degli studi di Modena.

Notiamo subito che ci troviamo di fronte a due diversi tipi di flusso: il flusso fisico che inizia con l'acquisto delle materie prime dai fornitori (approvvigionamento), continua con la trasformazione delle materie in prodotti finiti (produzione) per poi sfociare nel mercato con la vendita dei prodotti ai clienti (distribuzione fisica). Parallelamente ad esso si snoda il flusso informativo, che inizia contrariamente dal mercato o dai clienti da cui si raccolgono tutte le informazioni necessarie per la determinazione della domanda. Tale domanda, che può essere formata da ordini clienti acquisiti (nel caso di produzioni su commessa), da previsioni di vendita (nel caso di produzioni per il magazzino) o da entrambi, rappresenta l'input principale per la programmazione della produzione. Che a sua volta fornisce gli input primari per le fasi di produzione, distribuzione fisica e programmazione dei rifornimenti.

La programmazione assume una posizione centrale per quanto riguarda la gestione dei flussi fisici ed informativi caratteristici delle aziende manifatturiere. In relazione alla precedente definizione, si può allora affermare che la programmazione della produzione si presenta come processo costituito da un'insieme di attività mediante le quali si trasforma l'input principale costituito dalla domanda (espressa da previsioni e ordini dei clienti) in una serie di output quali ordini di produzione, ordini di approvvigionamento esterno e decisioni riguardo le risorse produttive necessarie per il futuro.

Le varie risorse richiamate dai piani di produzione hanno però dei tempi di approvvigionamento differenti; questo ci sta ad indicare che per essere disponibili nelle quantità stimate, al posto giusto e nel tempo giusto, è necessario, con un certo anticipo, stabilirne l'ammontare e procedere all'acquisizione.<sup>2</sup>

---

<sup>2</sup> Sergio Gallo, *Corso di Logistica industriale*, Modena, Facoltà di ingegneria, 2014, pp 3.

### 1.1.3 La PCP

Tra tutte le attività aziendali, quelle destinate, sia direttamente che indirettamente, alla trasformazione dei materiali che entrano (materie prime, componenti, semilavorati) in prodotti finiti che escono, vengono solitamente definite come attività di produzione. E tutto ciò fa parte del sistema produttivo. Esso può essere definito come un insieme composto da molti elementi – tra loro indipendenti e di natura diversa (macchinari, impianti, mano d'opera, materiali, i mezzi di trattamento delle informazioni, i mezzi di trasferimento delle merci ecc...) – che hanno il fine comune di ottenere la trasformazione dei materiali che entrano in prodotti finiti vendibili.

Il sistema produttivo ha bisogno di tutta una serie di interconnessioni e interdipendenze per agganciarsi alle altre funzioni aziendali; con la funzione acquisti: che procura i materiali che poi verranno lavorati; con la funzione commerciale: che deve collocare sul mercato i prodotti finiti; con la funzione del personale: preposta al reclutamento e alla formazione delle risorse umane; con la funzione amministrativa: che garantisce la disponibilità dei mezzi finanziari per perseguire gli scopi aziendali.

Le diverse funzioni vengono svolte in base a determinati obiettivi; di norma questi confliggono fra funzioni. Ed è questo il grande dilemma aziendale, nello scovare il giusto bilanciamento tra le diverse finalità. Significa l'individuazione del giusto trade-off fra lo spingersi verso una direzione, favorendo una funzione aziendale, piuttosto che sacrificare un'altra. In altri termini si deve bilanciare individuando un punto in cui gli svantaggi che derivano da una certa azione comincino a superare i vantaggi.

In Figura 1 si evidenzia il concetto di bilanciamento; infatti si ipotizzano due obiettivi conflittuali che implicano costi differenti (A e B). Il problema sta nel fatto che il responsabile della funzione A vorrebbe che la variabile  $m$  assumesse alti valori per tenere basso il costo A e per contro a parti invertite per il responsabile della funzione B. Molto spesso c'è bisogno di indagini accurate per scegliere il dimensionamento ottimo della variabile  $m$  che corrisponde al minimo della curva del costo totale (A+B).

In un sistema produttivo questo tipo di problema si presenta con un elevatissima frequenza date le interdipendenze della funzione produzione con tutte le altre funzioni aziendali. La soluzione dei problemi di bilanciamento, presuppone quindi una molteplicità di dati che devono essere raccolti, elaborati, archiviati, e riutilizzati con lo scopo di indirizzare i vari responsabili di funzione nel

conseguimento delle scelte migliori. In molte aziende esiste un organismo specifico che svolge questa funzione; è una funzione di supporto mirante alla conciliazione di obiettivi ed esigenze intrinsecamente inabbinabili. Questo ente è la Programmazione e Controllo della Produzione (che indicheremo come PCP).<sup>3</sup>

#### **1.1.4 La PCP e il piano aziendale**

Compito primario della PCP è la definizione dei programmi di produzione, tra loro coordinati, in riferimento a diversi archi temporali.

I programmi definiti dalla PCP devono essere relativi ad un contesto più ampio rispetto al solo sistema produttivo; ovvero tutta la pianificazione delle attività produttive dev'essere realizzata in coordinamento con il Business Plan o Piano Aziendale. E' questo il piano che contiene tutti gli obiettivi economici e finanziari dell'azienda e definisce i risultati economici e i flussi di cassa di lungo periodo. Suddetto piano infatti è predisposto su un arco temporale di tre/cinque anni, dove sono indicate la direzione di marcia dell'impresa da ogni punto di vista: prodotti, mercati, tecnologie sia da acquisire che da eliminare.

La PCP deve dare un contributo in sede di definizione del Business Plan, aiutando la direzione aziendale in una serie di aspetti della gestione che devono essere valutati dalla direzione stessa in termini quantitativi. Ad esempio trovare il giusto compromesso tra obiettivi contrastanti, e cioè: un "sovradimensionamento" del sistema per procurarsi, sul lungo periodo, una grande capacità di rapido adeguamento alla dinamica delle richieste commerciali piuttosto che un "sottodimensionamento" per contenere l'entità dell'impegno finanziario in termini di capitale fisso investito. E' questo un tipico problema che investe le competenze della PCP che comporta significative conseguenze finanziarie e commerciali, e pertanto un forte rilievo strategico.

### **1.2 La Struttura di un sistema di programmazione e controllo**

Lo scopo della programmazione della produzione consiste nell'assicurare che venga sempre prodotto solo ciò che serve nei tempi e nelle quantità giuste e al minimo costo possibile. In questa direzione, la PCP costituisce uno dei principali strumenti aziendali a disposizione per massimizzare la propria

---

<sup>3</sup> Skinner W., *Manufacturing in the Corporate Strategy*, J. Wiley, 1998, cap.3

efficienza produttiva. L'impiego di tale strumento infatti, consente a quest'ultima, di fabbricare ciascun prodotto nelle quantità, qualità e tempo stabilito, utilizzando le risorse disponibili nella maniera più conveniente.<sup>4</sup>

Quando si devono affrontare problemi di una certa entità, si tende ad utilizzare un “approccio gerarchico”, che consiste nel dividere il problema complesso in più sottoproblemi di più semplice soluzione, in modo che all'interno di ciascuno di essi, il numero di variabili e vincoli sia limitato. Il problema complessivo viene risolto per fasi, risolvendo un sottoproblema alla volta.

Secondo tale approccio, le problematiche della PCP possono essere scomposte in una serie di fasi con un limitato numero di vincoli e di variabili e con un ben preciso compito e organizzate in modo che l'output di una fase rappresenti l'input della successiva.

E' utile far riferimento alle attività di Operations Management, ovvero “la gestione delle attività che interessano la progettazione, la pianificazione ed il controllo delle risorse impiegate nella produzione di beni e servizi” e comprende anche la programmazione della produzione.

### **1.2.1 Fasi della PCP**

La programmazione della produzione può essere strutturata in quattro fasi principali:

1. pianificazione strategica della produzione, riferimento temporale: due o più anni (lungo termine), i dati disponibili hanno un livello di accuratezza basso e sono di competenza del management (es: impianti, manodopera specializzata);
2. programmazione aggregata della produzione, riferimento temporale: dai sei mesi all'anno e mezzo (grosso modo medio termine, corrispondente all'anno o all'esercizio), esattezza dei dati media, eseguito dai responsabili di funzione aziendale;
3. programmazione principale della produzione, orizzonte temporale: dai sei mesi ad un anno (medio termine, pari ad un esercizio), i dati da elaborare hanno un livello di accuratezza medio-alto con periodo di riferimento pari alla settimana-mese (la disaggregazione delle informazioni e il periodo di dettaglio sono maggiori rispetto alla programmazione aggregata), la responsabilità ricade sui dirigenti, e sui responsabili delle funzioni informative (tramite sistemi MRP);
4. programmazione operativa e controllo della produzione, riferimenti temporali: giorno,

---

4 Monks J., *Operations Management*, McGraw – Hill, 1995, cap 7.

settimana, mese (cioè di breve, brevissimo termine), il dettaglio dei dati utilizzati è elevato e senza grossi margini di variabilità, eseguito a livello di reparto, o tramite l'elaborazione con sistemi informativi.<sup>5</sup>

### **1.2.2 Pianificazione Strategica**

La Pianificazione Strategica è atta a valutare le variazioni di capacità da assegnare al sistema produttivo; tali integrazioni possono verificarsi sia in senso verticale (prolungamento del processo realizzato nel sistema in oggetto, nella direzione delle attività già realizzate), o dai nostri fornitori (integrazione verticale discendente), o nel senso dei nostri clienti (integrazione verticale ascendente), in base alla soluzione che può portare maggior redditività aziendale; oltre a queste integrazioni si possono valutare necessità di riduzione-aumento delle risorse già esistenti, in relazione alle previsioni di aumento-flessione del mercato (integrazione orizzontale).

Questa pratica può prevedere anche attività di integrazione diagonale, e cioè la realizzazione di prodotti destinati a differenti mercati ma realizzati con gli stessi processi (da produzione di componenti per modelli di sneakers, alla produzione di componenti per altri settori, quali, décolleté, ballerine, stringate, ecc.). Tutte queste attività richiamate richiedono grande sforzo in ottica temporale, come anticipo di tempi e impegno di capitali, investimenti di lungo termine, e quindi gli orizzonti di riferimento sono quelli di lungo periodo (1-2 anni). La cerchia di responsabilità (finanziarie, strategiche, economiche e concorrenziali) sono notevoli e tale attività è affidata ai massimi livelli dirigenziali (CEO, AD) o alla proprietà.

Il livello di accuratezza dei dati, a causa dei tempi lunghi e degli orizzonti di lungo termine, basso, infatti, cercando di ipotizzare scenari ed eventi piuttosto distanti nel tempo, le potenzialità di accuratezza sono basse e i metodi di analisi con conseguenti decisioni da parte del vertice aziendale sono propriamente legati al “fiuto” e all'esperienza di quest'ultimi in base alla direzione che prenderà il mercato.

### **1.2.3 Piano aggregato di produzione**

Il secondo step della pianificazione è quello che riporta il nome di Piano Aggregato della Produzione

---

<sup>5</sup> Francesco Da villa, *La logistica dei sistemi manifatturieri*, Milano, Etas, 2000, pp 7-8.

(PP production plan), che ha come scopo l'allocare e organizzare le risorse esistenti, e verificarne l'adeguatezza al piano della domanda prevista e nota (dagli ordini pervenuti agli obiettivi di marketing); la quantificazione dei fabbisogni di risorse critiche è ottenuta tramite opportune operazioni aritmetiche che considerano, da un lato, le previsioni commerciali relative all'output del sistema produttivo (tonnellate, fatturato, numero di pezzi suddivisi per famiglie di prodotti ecc.) e, dall'altro, gli “standard aggregati” o “dati tecnici rappresentativi” (lead time, impegni finanziari, ecc.). Siamo dunque in un arco temporale breve da non consentire di poter modificare il livello delle risorse disponibili, se non nell'elasticità residua delle stesse (intesa come capacità offerta della manodopera dovuta agli straordinari, o nella saturazione delle macchine). Il tempo considerato è in genere un esercizio lavorativo (12 mesi), e quindi tale da non poter consentire l'adeguamento della capacità delle risorse. Infatti, in questi casi, la trattativa con il fornitore va ad investire anche i suoi criteri di dimensionamento dei lotti di produzione dato che entrano in gioco taluni vincoli in termini di quantitativi minimi di acquisto. Le informazioni che perverranno saranno più dettagliate rispetto al livello strategico e quindi le metodologie adoperate sono più affidabili; la rilevanza strategica, invece, è inferiore rispetto alla precedente e quindi affidata ai livelli dirigenziali ed operativi disponibili nelle aree di struttura generale dell'azienda (come servizio di programmazione e pianificazione, finanza e controllo, budget, ecc.).<sup>6</sup>

#### **1.2.4 Piano principale di produzione**

Più in basso come livello di programmazione troviamo quello relativo al Piano Principale di Produzione (PPP) o comunemente detto in inglese MPS (Master Production Schedule), che verte su un orizzonte temporale poco meno o uguale al piano aggregato, ma con un livello di dettaglio relativo alla domanda molto più mirato, infatti ci si spinge fino alla tipologia di prodotto che verrà realizzata, ed inoltre la collocazione della domanda nel tempo è molto più definita; alla fine verrà a costituire il carico di lavoro richiesto ai reparti, periodo per periodo, o il piano di approvvigionamenti di materie prime e componenti da lanciare con la cadenza opportuna (settimanalmente/giornalmente). In questa fase la PCP deve garantire la coerenza tra i fabbisogni e disponibilità di tutte le risorse produttive. Si tratta di un piano – programmato tramite elaborazioni fatte sulle conoscenze delle distinte base dei diversi prodotti che sono presenti nell'MPS – che tiene conto dei differenti lead time dei vari materiali

---

<sup>6</sup> Francesco Da villa, *La logistica dei sistemi manifatturieri*, Milano, Etas, 2000, pp 9



da ordinare e che consente di rilasciare gli ordini effettivi ai fornitori con le proprie sequenze, priorità.

### **1.2.5 Programmazione operativa**

Infine, ci troviamo di fronte il livello della Programmazione operativa (FAS Final Assembly Schedule), dove i carichi prescritti a valle del PPP (descritti e rappresentati nei sistemi MRP) vengono richiesti dalle varie risorse (reparti, macchine, stazioni di lavoro) che, per rispondere correttamente e tempestivamente alla richiesta di attività, hanno necessità di effettuare correttamente le operazioni ed attività richieste in termini di:

- corretta allocazione delle attività alle differenti risorse disponibili, detto loading, cioè la destinazione degli ordini ai centri di lavorazione; una corretta assegnazione è tale da minimizzare i costi, gli idle time - fermo macchina o operaio per un qualsivoglia motivo - e i tempi di completamento;
- corretto sequenziamento delle attività di processamento, e quindi definizione dei programmi giornalieri di impiego delle risorse sui jobs pianificati nel periodo (scheduling/sequencing, dove si cerca la sequenza conveniente per poter eseguire al meglio gli ordini);
- corretta definizione delle priorità di attività da fare, e quindi problematiche relative alla individualizzazione dei jobs da inviare per primi sulle risorse (dispatching);

tutto questo per ottimizzare le prestazioni definite internamente al sistema in relazione agli obiettivi di performance esterni. In pratica, vengono definiti nel FAS quali prodotti realizzare, poniamo, la prima settimana del mese e quali nell'ultima (in realtà, a quasi un mese di distanza gli uni dagli altri, pur essendo stati pianificati assieme in sede di piano di medio termine, cioè in ambito di MPS).

Prima dell'effettiva esecuzione delle operazioni di montaggio e/o fabbricazione, possiamo notare un'ulteriore fase facente capo alla FAS, e cioè l'Assegnazione delle Priorità. Si tratta di assegnare le diverse risorse produttive e i diversi materiali ai vari ordini che devono venir eseguiti, rilasciando da parte della PCP gli ordini "esecutivi" che portano all'avvio della produzione e il relativo prelievo dei materiali per l'effettivo utilizzo. Questa fase è realizzata tramite l'emissione delle "dispatch list" o liste di priorità, valide nel brevissimo periodo (alcune giornate, o addirittura per singolo turno di lavoro), che definiscono per ogni centro produttivo la sequenza dei lavori da eseguire secondo determinati criteri di priorità.

### **1.2.6 Il controllo di Feed back**

Ultima fase della PCP è quella del controllo. Questa fase comprende la rilevazione dei dati consuntivi (relativi al periodo precedente di programmazione) che vengono confrontati con i risultati pianificati nelle varie precedenti fasi della PCP.<sup>7</sup>

Il confronto fra i risultati ottenuti e risultati pianificati costituisce la base per la cosiddetta “retroazione”(Feed Back) che deve venir pianificata per i periodi successivi. I piani di Feed Back vengono comunque “mescolati” con quelli che derivano dai dati per il controllo di Feed Forward cioè, dalle previsioni dei futuri comportamenti delle variabili che hanno rilevanza dal punto di vista della pianificazione.

### **1.3 Conclusioni**

Come abbiamo finora visto, la gestione complessiva di piani ed attività necessarie per una corretta gestione delle attività aziendali richiede la presenza di un sistema di programmazione e controllo della produzione (PCP) che assicuri la consegna dei prodotti richiesti dal mercato nei tempi, nei modi, e nelle quantità previste.

Nella figura sottostante (Fig. 1.2) è riportata la struttura di un generico sistema di PCP e le principali attività e strumenti utilizzati. Tale modello è solo un riferimento e non indica in nessun caso un particolare sistema di PCP. Esso è diviso in tre parti ed esplica la struttura gerarchica delle fasi del processo di PCP; possiamo notare che i livelli superiori dell'organizzazione si occupano della programmazione a lungo termine mentre i livelli inferiori di quella a breve termine. In maniera più formale, con il termine HPP (Hierarchical Production Planning) si associa la struttura della programmazione della produzione all'organizzazione aziendale, dove negli alti livelli si usano dati sintetici per le decisioni, e viceversa nei bassi livelli troveremo dati molto più dettagliati.

---

<sup>7</sup> Francesco Da villa, *La logistica dei sistemi manifatturieri*, Milano, Etas, 2000, pp 14.

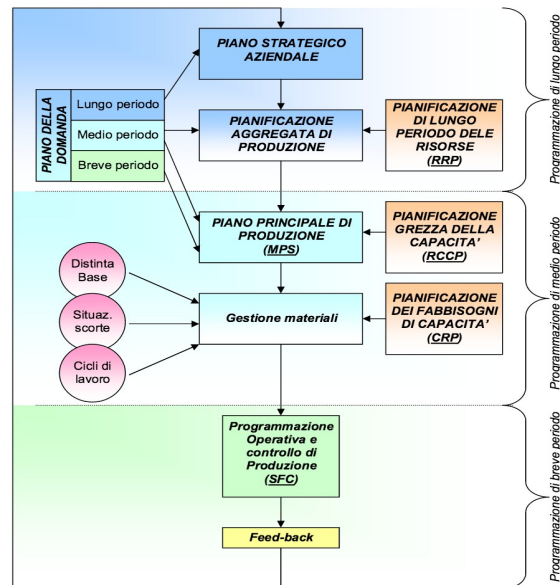


Fig. 1.2 da “La programmazione della produzione” Università degli studi di Modena.

La parte superiore rappresenta la “testa” del sistema corrispondente alla fase di lungo periodo, e costituisce tutte quelle attività necessarie all'azienda per definire i propri obiettivi da perseguire. La parte centrale, il “corpo”, riguarda la programmazione di medio periodo, che costituisce l'insieme delle attività impiegate per la definizione dei programmi di produzione. La parte più bassa rappresenta invece, la “base”, e corrisponde alla fase di programmazione su breve periodo e il controllo di produzione; vengono inserite qui infatti quelle fasi che hanno contenuto prettamente operativo e di esecuzione dei piani.

Tutte queste attività sono eseguite in ogni azienda manifatturiera; chiaramente ognuna con le sue modifiche in base alle esigenze, di prodotti, mercati, tempi ecc. Potremmo trovarci di fronte ad aziende con bisogni di sistemi di distribuzione prodotti, e altre invece, con un'estesa rete di fornitori.

Tutte queste attività aziendali vanno a braccetto con una serie di ausili informatici che al giorno d'oggi trovano ampio utilizzo; possiamo trovare sistemi di Manufacturing Planning and Control System (MPCS) o Manufacturing Resource Planning (MRP II) o ancora Manufacturing Execution System (MES), che come vedremo più avanti si sono evoluti di molto negli ultimi anni, e in ogni caso rispecchiano la struttura della figura.<sup>8</sup>

8 De Toni A., Da Villa F., *Contesti applicativi delle distinte di pianificazione: risultati di ricerca*, in “Logistica Management”, dicembre 1990.

## **Capitolo 2 Le difficoltà delle aziende nella programmazione**

### **2.1 Introduzione**

Come abbiamo visto in precedenza, i sistemi di programmazione della produzione giocano un ruolo fondamentale nella vita aziendale; soprattutto nei mercati globalizzati di oggi in cui le dinamiche future e la riduzione dei tempi di reazione, connessi con la grande competizione, sembrano far prevalere le aziende in grado di attuare strategie produttive orientate alla progettazione e alla realizzazione di sistemi di PCP attenti alla gestione del fattore “tempo”.

In questa direzione, e cioè in base alle tempistiche, osserviamo la progressiva contrazione di tre dimensioni temporali:

- il “lead time” (tempo di “attraversamento o risposta” necessario all'azienda per soddisfare le richieste di un cliente) di sviluppo ed introduzione di nuovi prodotti;
- i lead time interni, cioè il tempo di attraversamento dei prodotti lungo i processi produttivi;
- i lead time esterni, con riferimento ai tempi di percorrenza dei canali degli approvvigionamenti e della distribuzione.

Il flusso delle informazioni nella pianificazione è costituito da quattro fasi: la prima che fa capo alle previsioni di vendita, successivamente si passerà alla gestione degli ordini (vendite previste più o meno quelle effettive richieste dal mercato), ancora si passerà a programmare la produzione in generale (preparazione dell'MPS) e infine la pianificazione dei bisogni. Tutte queste fasi hanno orizzonti temporali differenti e costituiscono le attività “core” per programmare un buon processo produttivo. Tramite le vendite effettivamente realizzate è possibile adattare i piani di produzione e approvvigionamento, che si rivelano però quasi sempre essere in eccesso o in difetto, e quindi mai esatti.

### **2.2 Dai vecchi sistemi ad oggi**

#### **2.2.1 Complessità della domanda, pressione competitiva e modelli di gestione della produzione**

La fabbrica Fordista ha costituito il suo successo puntando sulla standardizzazione sia dei processi di

marketing, sia dei processi operativi. Questa è stata la soluzione che per anni (dagli anni trenta fino a metà degli anni settanta) ha rappresentato il sistema migliore rispetto alle esigenze di mercato, che poteva essere visto con una grande quantità di volumi, espansione, e omogeneità ma con poche caratteristiche di personalizzazione; infatti una frase celebre che faceva intuire su quale modello di riferimento ci basavamo è stata durante il lancio della Ford-T nel 1918: “Ogni cliente può ottenere una Ford-T colorata di qualsiasi colore desideri, purché sia nera” (Henry Ford). E tutto questo sistema è riuscito a perdurare negli anni, fino a quando i modelli di gestione non hanno assunto caratteristiche differenti al variare del grado di complessità della domanda e del livello di intensità della pressione competitiva, sotto i vincoli della disponibilità di conoscenze e competenze innovative.

I modelli di gestione della produzione orientati ad integrare, a monte e a valle del nucleo di attività, un numero crescente di segmenti di operations (si pensi alla produzione dei motori nelle fabbriche Fordiste degli anni trenta, assemblati in 84 stadi), hanno dimostrato grandi difficoltà nel riuscire ad assecondare la domanda di personalizzazione espressa da porzioni di mercato sempre più ampie. Storicamente vi è stata un'evoluzione dei sistemi di PCP, perché ovviamente produzioni di così diverso tipo, e mercato molto meno globalizzato non prevedevano grossi sistemi di programmazione della produzione; ma si faceva uso di semplici sistemi contabili e di mera gestione del magazzino.

Dallo smembramento della grande impresa Fordista ha preso corpo un nuovo sistema d'impresa, guidato da fenomeni di affermazione delle risorse e da competenze manageriali di natura relazionale e dall'orientamento a ridurre il coinvolgimento diretto nelle problematiche tecnico-produttive.

Ci siamo trovati di fronte alla formazione di reticoli d'impresa specializzate nella gestione di “compiti” specifici su scala ridotta. L'evoluzione, quindi, dal lato della complessità della domanda e della pressione competitiva del mercato, ha sottoposto i modelli di gestione della produzione a continue verifiche di congruità strategica. Si sono prodotte così varianti del modello Fordista ispirate a:

- integrazione (orizzontale e verticale) e leadership di costo (*efficiency driven*);
- accentuazione delle specificità della gamma di vendita (*flexibility driven*).<sup>9</sup>

La sfida competitiva sta quindi nella ricerca dell'equilibrio tra tempo di attesa da parte del mercato, personalizzazione del prodotto ed efficienza del sistema produttivo. Maggiore sarà il lead time concesso dal mercato, più facile sarà la progettazione del processo produttivo.

Con il declino del modello Fordista, nascono tutta una serie di nuovi network d'impresa atti a superare

---

9 Burbidge J.L., *The introduction of group technology*, Heinemann, 1995

le problematiche fin qui analizzate; i veri e propri network d'impresa consentirebbero il contenimento della rigidità e della rischiosità operativa dei sistemi d'impresa. Non sempre, però, il network rappresenta il modello di management che presenta il trade-off costi benefici più vantaggioso; difficilmente infatti si riescono ad implementare, in ogni situazione, processi operativi industriali in grado di rispondere alle istanze del mercato.

Per questo motivo assistiamo alla nascita di modelli ibridi insiti nella configurazione reticolare, con il compito di fornire economicità all'iniziativa nel suo complesso. Tutto ciò che ruota attorno a questi modelli possiamo ricontrarlo nella logistica, in grande crescita, la terziarizzazione, e nell'aumento esponenziale delle competenze per poter gestire tutta la Supply Chain Management e non solo la grossa impresa radicata. Possiamo vedere come nella figura illustrata in seguito (Fig. 2.1), si espliciti un modello di gestione della produzione.

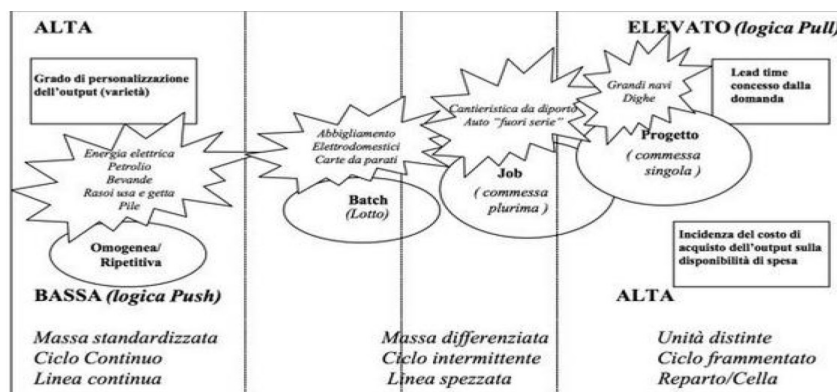


Fig. 2.1 da "Modelli di gestione della Produzione" Università Federico II di Napoli.

## 2.2.2 Attività di previsione

Un processo produttivo per essere attivato prima della ricezione degli ordini da parte dei clienti, comporta necessariamente uno sforzo di previsione degli scenari futuri che più plausibilmente possono verificarsi. Attivare un processo produttivo "al buio", cioè senza aver ricevuto ordini dalla clientela, determina immediatamente un innalzamento del grado di rischiosità dell'impresa. Vediamo quindi che il fattore tempo la fa da padrone anche in questa situazione, e la criticità del sistema porta così alla formazione di una serie di tecniche di previsione.

Lo spostamento a valle lungo il processo produttivo del momento in cui i materiali e componenti vengono sottoposti a lavorazioni che ne diminuiscono la versatilità, viene definito post-ponement.

Questa tecnica di produzione fa sì che la personalizzazione del prodotto venga traslata più a valle possibile, il più vicino quindi al cliente finale; e in base a questo criterio queste fasi andrebbero svolte, nei casi possibili, solo dopo la ricezione dell'ordine da parte della clientela, minimizzando in questo modo i rischi derivanti dalle strategie competitive incentrate sulla differenziazione (scorte elevate e mancanza di prodotto); ad esempio un produttore di lavatrici cinese per l'Europa può applicare il post-ponement producendo le lavatrici tutte uguali e solo successivamente applicare il giusto cavo di rete (che ha prese diverse per diversi paesi) alla ricezione dell'ordine.

Il tempo a disposizione dell'impresa per realizzare il prodotto secondo le richieste, dal momento in cui provengono, viene definito lead-time. L'attuabilità della strategia di post-ponement è altamente condizionata dalla dimensione del lead time concesso al mercato (Fig. 2.2). Le previsioni possono riferirsi a componenti, semilavorati, prodotti finiti, a seconda della modalità produttiva utilizzata. Ovviamente, si propenderà a spostare a monte, e quindi verso le materie prime, il problema della rischiosità delle previsioni.<sup>10</sup>

	Oggetto della previsione concesso dal mercato <input type="checkbox"/>				Lead time <input type="checkbox"/>
ETO Engineering to order	PROGETTO PRODOTTO	APPROVVIGION. MATERIE PRIME	REALIZZAZIONE COMPONENTI	ASSEMBLAGGIO COMPONENTI	CONSEGNA
PTO Purchase to order	PROGETTO PRODOTTO	APPROVVIGION. MATERIE PRIME	REALIZZAZIONE COMPONENTI	ASSEMBLAGGIO COMPONENTI	CONSEGNA
MTO Make to order	PROGETTO PRODOTTO	APPROVVIGION. MATERIE PRIME	REALIZZAZIONE COMPONENTI	ASSEMBLAGGIO COMPONENTI	CONSEGNA
ATO Assemble to order	PROGETTO PRODOTTO	APPROVVIGION. MATERIE PRIME	REALIZZAZIONE COMPONENTI	ASSEMBLAGGIO COMPONENTI	CONSEGNA
MTS Make to stock	PROGETTO PRODOTTO	APPROVVIGION. MATERIE PRIME	REALIZZAZIONE COMPONENTI	ASSEMBLAGGIO COMPONENTI	CONSEGNA

Fig. 2.2 da “L'oggetto delle previsioni” Università Federico II di Napoli.

I dati che l'impresa utilizza per formulare le previsioni possono essere interni (come misurazioni dello storico) ed esterni (ricerche di mercato e stime dei venditori); le attività di previsione possono trarre beneficio dalle analisi tecniche sui dati storici (vendite, ordini non evasi), dove esistono, sono confrontabili e, se si estendono su un arco temporale pluriennale. Per quanto sofisticato, il tecnicismo utilizzabile per prevedere comportamenti futuri, non si può non considerare il margine di errore connaturato a questo genere di attività.

---

10 Turano F., *L'oggetto delle previsioni e il lead time*, Università di Napoli Federico II, 2015

## 2.3 Tecniche di analisi

All'interno dei metodi di previsione della domanda, possiamo trovare quelli basati prevalentemente sull'utilizzo di serie storiche, denominati anche analisi univariate. Tra questi a farla da padrone ancora una volta è il fenomeno della tempistica, che costituisce la variabile di riferimento per le proiezioni a base multiperiodica e per quelle a base aperiodica.<sup>11</sup>

### 2.3.1 Proiezioni a base multiperiodica

Attraverso questi metodi, si possono effettuare delle previsioni sulla base dei dati storici relativi ad un certo intervallo di tempo, di ampiezza e di collocazione ben definiti.

Nello specifico si possono utilizzare tecniche come:

- media aritmetica;
- metodo dei minimi quadrati;
- indice di stagionalità

Nel caso dell'esplicazione con metodo di media aritmetica, la previsione di vendita per ciascuno dei periodi futuri è esattamente pari alla media aritmetica dei dati storici di vendita dello specifico periodo considerato, secondo la formula:

$$M_h = 1/n \sum_{i=1}^n X_i$$

Il metodo dei minimi quadrati (in inglese OLS: Ordinary Least Squares) è una tecnica di ottimizzazione che permette di rappresentare una curva ottima, che si avvicini il più possibile ad una serie di dati; nel nostro caso infatti le vendite previste per ciascuno dei periodi futuri oggetto di previsione, vengono posizionate lungo una funzione lineare i cui parametri sono calcolati, sulla base dei dati storici, nel modo indicato:

$$Y = \alpha + \beta * X$$

$$\text{dove } \beta = (\sum X_i * Y_i - n * X * Y) / (\sum X_i^2 - n * X^2)$$

$$\text{e } \alpha = Y - \beta * X$$

---

<sup>11</sup> Gessner R. A., *Pianificazione generale e programmazione operativa della produzione*, Milano, F. Angeli, 1997



L'indice di stagionalità medio permette di rettificare le previsioni di vendita ottenute con metodologie più semplici, ad esempio la media aritmetica, rispetto ai fenomeni stagionali (ricorrenti a intervalli di tempo regolari), ed il proprio il nostro caso in cui l'azienda oggetto di studio si colloca, avendo una produzione con altissima stagionalità.

### 2.3.2 Proiezioni a base aperiodica

Le previsioni, in questo caso, sono effettuate considerando i dati storici relativi ad un certo intervallo di tempo di ampiezza definita e di collocazione variabile. Le tecniche utilizzate per far fronte a queste proiezioni sono:

- media mobile;
- smoothing (smorzamento) esponenziale;
- smoothing esponenziale adattivo;
- simulazione.

Nel caso della media mobile si fa riferimento semplicemente alla media relativa ad un certo numero di dati relativi alle domande più recenti. La previsione (F) costruita attraverso tale media, prevede l'applicazione della formula come segue:

$$F_t = (\sum V_i) / n.$$

Così facendo la media mobile “accompagna” l'andamento del fenomeno in esame.

Lo smorzamento esponenziale livella i valori delle serie temporali della domanda storica assegnando un peso differente ai dati di ciascun periodo e, di conseguenza, opera come una media mobile pesata. Attraverso lo smoothing ogni previsione (F) si “aggiusta” tenendo conto dell'errore commesso nella previsione che l'ha preceduta; i pesi si ottengono scegliendo un singolo coefficiente di smorzamento,  $\alpha$ , tale che risulti  $0 \leq \alpha \leq 1$ . La formula che ricorre per lo smoothing esponenziale dunque è:

$$F_{t+1} = F_t + \alpha * (V_t - F_t).$$

Lo smoothing esponenziale adattivo, invece, andando a rappresentare l'errore cumulato di previsione

(in inglese running sum forecast error) con acronimo RSFE, è possibile definire l'allarme di rotta (traking signal), cioè la grandezza che mi avverte di modificare  $\alpha$  nello smorzamento esponenziale, adattandolo quindi, ad un valore più consono, dato dal rapporto tra valore cumulato di previsione e deviazione media assoluta (in inglese Mad, mean absolute deviation):

$$\text{allarme di rotta} = \text{RSFE} / \text{MAD}.$$

In ultima battuta, attraverso la simulazione, si procede nel tempo simulando il fenomeno, tramite aggiustamenti continui “step by step” andando a misurare le differenze tra valori effettivi e previsioni (serie di errori simulati).

## **2.4 Il problema della misura della capacità produttiva<sup>12</sup>**

Come abbiamo visto fin'ora, e come vedremo più avanti, i problemi di programmazione sono molteplici, e le aziende si trovano a rispondere a queste incognite tramite strumenti informatici adatti a ridurre questi errori. La capacità produttiva, però, è difficile da stimare in qualsiasi caso, in quanto non riuscirò mai a prevedere cosa accadrà nel futuro.

Essa può essere definita come la quantità di prodotto ottenibile in un'unità di tempo, o più in generale, la quantità di materiale che transita attraverso una qualsiasi sezione del sistema produttivo nell'unità di tempo. I tempi a cui fa riferimento di norma sono l'anno; ma anche il mese, o il giorno. Ad esempio: il numero di automobili prodotte su un anno, o nel nostro caso, l'ammontare di scarpe prodotte nel periodo considerato. Lo studio del caso ci porta a considerare la capacità produttiva relativa alla sezione in entrata del sistema; ad esempio: metri di pellame trattati per anno, oppure kg di legno per forgiare i tacchi in un determinato periodo. Il riferimento alla sezione d'entrata è preferito all'uscita a causa della molteplicità dei prodotti “legati” (come appunto i prodotti di un calzaturificio) con un mix che può venir regolato (ma, ciò, solo entro certi limiti) in funzione delle caratteristiche del flusso entrante (pellame Italiano piuttosto che Bulgaro) e delle fluttuazioni delle richieste commerciali.

Una misura differente della capacità produttiva si riferisce alla disponibilità di determinare risorse di produzione. L'esempio comune è il numero di ore di manodopera disponibili nell'unità di tempo (mese o anno); analogo può essere il conteggio di ore-macchina, o ore-impianto disponibili per unità di

---

12 Francesco Da villa, *La logistica dei sistemi manifatturieri*, Milano, Etas, 2000, pp 42

tempo. Queste misure di capacità produttiva sono tutte proporzionali al numero di persone (e al numero di macchine nell'altro caso) nonché al numero di turni al giorno. Ricorreremo a misure di questo tipo dove i flussi (in entrata o uscita) sono altamente eterogenei e poco misurabili in termini quantitativi da rendere non significativo il concetto di quantità trattate o di quantità prodotte.

La capacità produttiva, come accennavamo, “è facile da definire ma difficile da misurare”. Questo è dovuto al fatto che qualsiasi tentativo di misurare la capacità produttiva a partire dalle caratteristiche dimensionali e tecnologiche del sistema produttivo (numero di operai, caratteristiche delle macchine ecc.) mi porta ad un valore di capacità che non coincide con il valore di portata effettivamente disponibile. Il flusso d'entrata del sistema infatti, o anche quello in uscita sono grandezze fortemente variabili di momento in momento, a seguito delle molteplici casualità che si verificano durante lo svolgimento delle attività di produzione: interruzioni, soste, arresti, rilavorazioni, rottura macchinari ecc. L'effetto finale di tutto ciò è quello di ottenere una quantità globale di prodotto finito (o quello di trattare una quantitativo di materia prima) in un certo arco temporale che differisce dalle quantità teoriche calcolabili a tavolino. Paul Marshall, in *Operations Management* del 1995 dice: “Molto spesso i dirigenti credono che la capacità di un sistema produttivo sia una quantità fissa e assoluta, come l'altezza di una persona. Non è assolutamente così”.<sup>13</sup>

#### **2.4.1 I dati empirici delle produzioni passate**

Al fine di stimare, con discreta precisione, la capacità produttiva nei periodi futuri è molto più utile riferirsi alle esperienze passate in termini di output effettivamente ottenuti e/o di input effettivamente trattati abbandonando ogni tentativo di eseguire a tavolino tali valutazioni a partire dai “dati di targa” del sistema produttivo.

Un esempio che riporta dati del passato, può essere quello di trattare un caso di capacità produttiva misurata in ore di manodopera. Sarà possibile così calcolare le “ore prodotte” (OP) con la seguente formula:

$$OP = \sum_{i=1}^n X_i Y_i$$

andando così a vedere che il numero di ore calcolato è ben diverso dal numero di ore che ci si

---

<sup>13</sup> Marshall P. e altri, *Operations Management. Text and cases*, R. Irwin, 1975, pag.10

aspettava come standard, per lo più in eccesso. Le cause di questi scostamenti sono legati al fatto che:

- i campioni sono stati costruiti ipotizzando una certa “condizione operativa standard” per quanto riguarda le modalità di svolgimento delle operazioni;
- tutte le operazioni vengono svolte in ogni caso in maniera differente dalla condizione standard ma, soprattutto, vengono influenzate da cause di variabilità non considerate in sede di fissazione degli standard: ovvero quelle cause di rallentamento dei ritmi produttivi già citate in precedenza (interruzioni, rilavorazioni, arresti, ecc.) ma anche di altre cause: lotti di produzioni estremamente piccoli (che portano ad un dispendio notevole per i cambi di lavorazione); mix di prodotti che differiscono da quelli previsti (che causano sbilanciamenti nelle linee di montaggio); qualità delle materie prime non costante (che richiede modalità di esecuzione delle operazioni di volta in volta diverse); difficoltà d'esecuzione del prodotto finito (una scarpa da uomo può differire da una da donna a causa delle numerose operazioni di applicazione di complementi stilistici) ecc.

Generalizzando quindi, si tratta di un fenomeno – il tempo consumato per ottenere una certa produzione – soggetto ad una tale molteplicità di cause di variabilità da rendere indispensabile una costante verifica a consuntivo per poter disporre di un accettabile base di previsione futura.

## **2.5 Problemi operativi tipici della gestione della produzione**

Fin'ora siamo riusciti ad analizzare le varie problematiche inerenti alla complessità della domanda, legate quindi al mercato; alla difficoltà della previsione, derivanti dal fattore temporale, che gioca sempre un ruolo da protagonista nella programmazione; e infine i problemi relativi alla capacità produttiva legati agli impianti aziendali, in cui non è mai facile avere una congruenza finale tra capacità effettivamente realizzata e capacità calcolata ad inizio ciclo. Tutti questi quesiti, però, sono abbastanza al di fuori delle problematiche tipiche che si riscontrano nei cicli produttivi, e a differenza dell'ultimo (difficoltà nella gestione della capacità produttiva) sono visti come esogeni dall'organizzazione.

L'importanza quindi di saper gestire una produzione, generando e sfruttando le informazioni in modo da coordinare nella maniera più appropriata i flussi di materiale e l'assegnazione nel tempo delle risorse produttive, interagendo da una parte coi clienti e dall'altra con i fornitori; per riuscire a limitare i problemi tipici che ne convengono diviene al giorno d'oggi sempre più cruciale. I problemi tipici, che

comportano difficoltà nella programmazione sono:<sup>14</sup>

- gestione delle scorte, che ha come obiettivo minimizzare il costo di mantenimento a magazzino, pur garantendo una corretta alimentazione dei flussi produttivi;
- gestione della produzione e degli ordini, riuscendo a far sfociare ogni ordine arrivato in prodotto finito nei termini e nelle qualità stabilite;
- schedulazione di dettaglio;

Le varie tecniche di gestione dipendono da: la tecnologia che sta alla base del processo produttivo (se l'azienda fornisce un prodotto altamente tecnologico, oppure un prodotto manifatturiero come nel nostro caso di studio); il layout dell'impianto, ovvero la formalizzazione dello studio della disposizione dei reparti e dei servizi in un'area adibita ad impianto industriale, fatto in modo da ottimizzare lo spazio a disposizione, per velocizzare i trasferimenti di materiali e persone all'interno dell'impianto, e per ultimo ma non di minor importanza stabilire una vicinanza tra reparti in cui è presente una relazione importante (tra reparto di modellistica e taglio delle parti in pelle per la produzione o fustelleria); e il tipo di mercato di cui l'azienda si occupa (calzature, automotive, siderurgico ecc.). L'impatto di questi tre elementi determina la possibilità o meno di utilizzare un certo approccio nella gestione della produzione. La classificazione dei sistemi di gestione può avvenire dunque a seconda del livello di dettaglio e dell'orizzonte temporale: programmazione (orizzonte trimestrale o mensile, in cui si stabiliscono le date di consegna e la dimensione dei lotti); schedulazione (orizzonte settimanale o più breve, stabilendo il carico di lavoro dei macchinari e la tempistica di produzione per il lotto assegnato); controllo (decisioni realistiche a causa di ogni singolo imprevisto, devono tener conto dei vincoli e raccogliere informazioni per i livelli superiori).

I vari sistemi di gestione dipendono anche dal modo in cui l'azienda si interfaccia con il mercato:

1. grado di personalizzazione del prodotto;
2. volume delle vendite;
3. lead time, il tempo per soddisfare la richiesta della clientela;
4. livello di concorrenza;

### **2.5.1 Classificazione delle strategie**

Prima di addentrarsi sui principali problemi gestionali e dalle possibili soluzioni (anch'esse criticate)

---

14 Gabrielli F., *Programmazione e controllo della produzione*, Bologna, Pitagora editrice, 2003

date dai vari software gestionali, è utile soffermarsi e chiarire le varie strategie di produzione possibili. Possiamo classificarle in base a molteplici schematizzazioni, ma ci soffermeremo con il metodo usato da Wortmann (Fig. 2.3) che divide gli impianti secondo il punto di disaccoppiamento del cliente (in inglese CDP ovvero customer decoupling point), e cioè il momento in cui la produzione passa dalla previsione dell'azienda al basarsi sull'ordine della clientela. In tal senso possiamo avere impianti che producono:<sup>15</sup>

- make to stock (MTS – produci per il magazzino), è una tipica produzione di prodotti standard che corrisponde alle produzioni (per il magazzino) di prodotti a limitata complicità sulla base delle previsioni di vendita. In genere sono beni con un valore unitario limitato e con ampi sbocchi di mercato (i cosiddetti beni comuni, come possono esserlo i generi alimentari, cosmesi, bibite ecc);
- assemble to order (ATO – assembla sulla base dell'ordine), si parte ad assemblare quando l'ordine è stato evaso ma si hanno già i semilavorati prodotti (esempio tipico ne è l'industria dell'arredamento). Prevede due modalità gestionali distinte: • la previsioni su produzione di sottogruppi standard; • la successiva personalizzazione del prodotto finito in fase di assemblaggio finale in base a quanto richiesto dall'ordine;

In quest'ultima categoria sono presenti le produzioni ad elevata ampiezza di mix di codici prodotto finito, caratterizzati, però, dalla comunanza di alcuni sottogruppi standard. E' dunque una categoria che incrocia la produzione su previsione e quella su commessa.

- make to order (MTO – produci sull'ordine), si va a fabbricare successivamente alla ricezione dell'ordine ma le attività di ingegnerizzazione, progettazione possono essere anticipate rispetto al momento di acquisizione dello stesso (ad esempio linea di automobili). La scelta che ricade sulla modalità di produzione adottata dipende dal posizionamento del mercato dell'azienda, ed è il risultato delle valutazioni che oltre le operations coinvolgono il marketing e numerose altre funzioni dell'azienda.
- engineer to order (ETO – progetta sulla base dell'ordine), si parte con la fabbricazione solo dopo che è stato ricevuto l'ordine e i prodotti considerati sono tali per cui la loro produzione non può iniziare fino a che l'ordine del committente non è stato acquisito; solo al momento dell'ordine si attivano le varie operazioni di ingegnerizzazione e progettazione. Si riconoscono in questo caso i tipici prodotti delle commesse singole (come imbarcazioni, velivoli ecc.)

---

15 Barbiroli G., *Strategie di produzione e dinamica tecnologica*, Roma, Bulzoni, 1998, pp 32 e seguenti

generalmente di elevato valore unitario. In questo caso la progettazione è parte integrante del progetto produttivo, e quindi i tempi di realizzazione possono essere anche molto lunghi.

### Classificazione di *Wortmann*

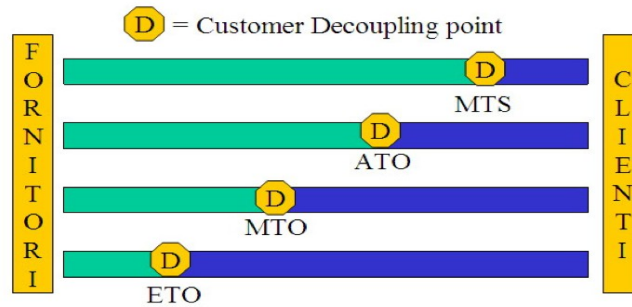


Fig. 2.3 da: “A classification scheme for master production schedule, in efficiency of manufacturing system, J.C. Wortmann, New York, Plenum Press, 2013.<sup>16</sup>

Possiamo vedere, nella figura sopra riportata, una breve sintesi delle quattro strategie analizzate; ciononostante questi piani, dipendono comunque dalla complessità, dimensione e volume di vendita di un certo prodotto.

Dopo questa breve delucidazione possiamo addentrarci nelle criticità tipiche facenti capo alla gestione della produzione.

### 2.5.2 Logica MRP e relative problematiche

Per realizzare un singolo prodotto sono spesso necessari molti semilavorati, e per ognuno di questi molte materie prime. La rappresentazione delle relazioni che intercorrono tra le diverse materie prime (come pellami, camosci, piuttosto che legno o sughero), i semilavorati ed il prodotto finito nonché dei loro rapporti quantitativi definisce la “distinta base” di un prodotto. Essa, comunemente chiamata BOM (acronimo inglese di bill of material, distinta base appunto) descrive tutti i componenti di un prodotto con progressivo dettaglio avendo come obiettivo la determinazione del fabbisogno di ogni materiale o semilavorato che viene utilizzato per ottenere il prodotto finale. Qui di seguito possiamo notare (Fig. 2.4) un tipico esempio di distinta base di un'azienda manifatturiera nel campo automotive.

<sup>16</sup> Wortmann J.C., *A classification scheme for master production schedule, in efficiency of manufacturing system*, New York, Plenum Press, 2013

Esempio di distinta base a più livelli.

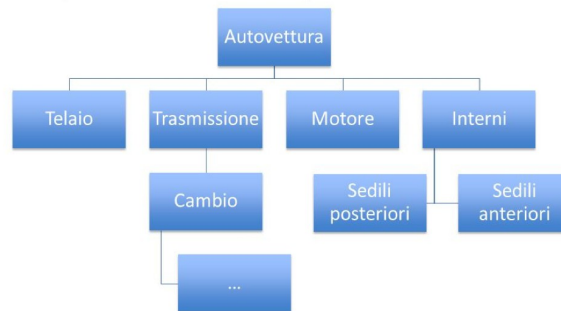


Fig. 2.4 da: “La programmazione della produzione”, G. De Angeli, Zanichelli Bologna, 2005.

E' fondamentale il nesso tra le varie distinte base e i sistemi MRP (anche detti MRP I) che vanno a calcolare i fabbisogni netti dei materiali e pianificano gli ordini di produzione e di acquisto, tenendo conto della domanda di mercato, della distinta base appunto, e dei lead time di produzione e di acquisto e delle giacenze del magazzino.<sup>17</sup>

I Material requirements planning (MRP) nascono negli anni 60' e iniziano a diffondersi una decina d'anni più tardi cavalcando l'onda dell'informatizzazione delle aziende. Ad un nucleo embrionale iniziale vengono aggiunte via via nuove funzionalità, dando origine ai sistemi Manufacturing resource planning (o MRP II per distinguerli da questi), ma li vedremo successivamente.

I sistemi MRP nascono per superare i limiti dei sistemi tradizionali di gestione delle scorte che:

1. si basano su modelli statici dove la domanda viene considerata costante;
2. non fanno alcuna distinzione fra domanda indipendente (derivante dal mercato) e dipendente (derivante dalla distinta base);
3. non prendono in considerazione alcun vincolo legato alla disponibilità di risorse produttive

### 2.5.3 Il problema della variabilità della domanda

Se ci troviamo ad affrontare la problematica legata alla *domanda variabile*; l'orizzonte di interesse temporale dev'essere matematicamente usufruibile, cioè bisogna rendere il problema pratico calcolabile tramite tecniche numeriche in intervalli di pianificazione detti time bucket ovvero il periodo elementare di un programma di produzione o MPS (ad esempio se ci troviamo di fronte ad un programma mensile avrò come bucket la settimana) all'interno dei quali posso considerare la domanda

---

17 De Angeli G., *La programmazione della produzione*, Bologna, Zanichelli, 2005



costante. Ciononostante è necessario un sistema informativo e previsionale (forecasting system) capace di prevedere con un certo margine di sicurezza l'andamento della domanda. Occorre quindi tener chiaramente conto del carattere dinamico della domanda, per il periodo elementare  $t$  ad esempio il bilancio dei materiali sarà:

$$I_t = I_{t-1} + X_t - d_t$$

Se  $h$  rappresenta il costo unitario di giacenza ed  $I$  la variabilità della domanda allora il costo di magazzino per l'orizzonte temporale di pianificazione  $[0...T]$  è:

$$\sum_{i=1}^T hI_i$$

Se invece,  $s$ , è il costo fisso di magazzino per ogni periodo allora il costo fisso del magazzino sarà:

$$\sum_{i=1}^T D_{-1}(I_i) \quad D_{-1}(x) \begin{cases} 1 & \text{se } x > 0 \\ 0 & \text{se } x \leq 0 \end{cases}$$

Arrivati a questo punto per determinare la quantità ottima da poter produrre (denominata Lot Sizing, e cioè la quantità ottima del lotto di produzione) è possibile usufruire di un sistema che rappresenta in maniera esplicita un tipico problema di ottimizzazione vincolata:

$$\min \sum_{i=1}^T Ct(X_i) + \sum_{i=1}^T [D_{-1}(I_i) + hI_i]$$

$$\begin{cases} I_t = I_{t-1} + x_t - d_t & i = 1, \dots, T \\ I_t, X_t \geq 0 & i = 1, \dots, T \end{cases}$$

Un'importante proprietà dell'ottimizzazione vincolata è che il dimensionamento dei lotti sono una costante, e sono sempre del tipo:

$$X_t = \sum_{k=t}^{t+T} d_k$$

In conclusione la dimensione del lotto è sempre pari all'unificazione dei fabbisogni di un certo numero di periodi consecutivi, riuscendo a ridurre così i costi fissi. All'interno di questi periodi la variabile  $T$  viene chiamata “periodo di ricopertura” o di “riordino”.<sup>18</sup>

#### 2.5.4 Il problema della domanda dipendente

In questa tipica problematica, invece, l'ammontare di materie prime e semilavorati hanno una domanda che appunto “dipende” direttamente da quella del prodotto finito e per questo motivo parleremo di “domanda dipendente”. La domanda cui fa capo l'ultimo prodotto dipende in maniera esclusiva dal mercato ed ha quindi un carattere indipendente. Infatti anche in presenza di domanda costante per il prodotto finito, le corrispettive domande di prodotti intermedi verificate nella distinta base (Fig. 2.5) risultano irregolari o “lumpy” (cioè accidentate e quindi non corrispondenti alla domanda nota di prodotto finito). Come possiamo notare le tre diverse domande di prodotti ( $p_1$ ,  $p_2$ ,  $p_3$ ) in un dato intervallo di tempo, differiscono l'un l'altra, date appunto dall'irregolarità (“lumpy”).

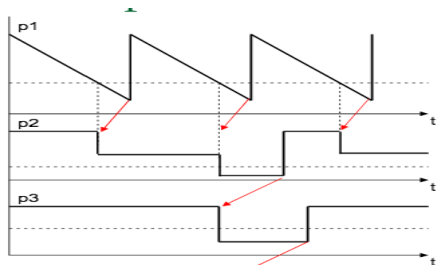


Fig. 2.5 da: “La programmazione della produzione”, G. De Angeli, Zanichelli Bologna, 2005.

#### 2.5.5 Il problema della capacità finita

Nel modello visto in precedenza in cui si esplicava la problematica della domanda variabile, arrivati all'ottimizzazione vincolata abbiamo visto che le variabili  $X_t$  non sono limitate e quindi anche lo stesso sistema MRP non tiene conto della possibilità di caricare il sistema di approvvigionamento di una quantità superiore al possibile. Si tiene solamente conto della capacità del lead time che però è fissato a priori ma in realtà risulta dipendente dall'esplosione degli ordini delle distinte base. Lavorare

<sup>18</sup> Pezzella F., Faggioli E., *Ricerca operativa. Problemi di gestione della produzione*, Bologna, Pitagora editore, 1999

invece a capacità infinita permette di disaccoppiare la pianificazione dei relativi prodotti tenendo conto solo delle reciprocità degli elementi della distinta basa (BOM). Infatti col passare del tempo sono stati aggiunti al nucleo dei programmi MRP sezioni che si occupano della gestione della capacità produttiva.<sup>19</sup>

### 2.5.6 Logica MRP

La logica del Material Requirements Planning (MRP o MRP I) come abbiamo già detto riguarda tutte le logiche di programmazione della produzione ed è:

- a capacità infinita (utilizza un lead time ed anticipa gli ordini “lead time offsetting”, ovvero quando gli ordini hanno un lead time prolungato, questa procedura riesce a far anticipare e quindi arrivare i componenti in tempo prima che inizi il processo produttivo);
- orientata alla riduzione delle scorte (l'ottimo vedrebbe la produzione lavorare a “scorte zero” ma questo è di difficile attuazione).

Anticipatamente all'applicazione del lead time offsetting è opportuno provvedere al calcolo dei fabbisogni netti che sono ottenuti partendo da ogni singolo codice derivante dalla domanda, dalle giacenze di magazzino e dagli ordini effettuati che verranno contabilizzati in futuro nel magazzino. Per questo uno strumento di fondamentale importanza viene richiamato, e cioè il Record MRP, ovvero una tabella (Fig. 2.6) in cui sono classificati i vari periodi e i vari fabbisogni calcolati con congruo anticipo.

periodo	1	2	3	4	5
Fabbisogni Lordi					10
Consegne Attese			3		
Magazzino Disponibile	2	2	2	5	0
Fabbisogni Netti					5
Ordini Pianificati			5		

Fig. 2.6 da: “Programmazione della produzione e controllo delle scorte, John F.Magee, Milano, Franco Angeli editore, 2002.

<sup>19</sup> Pezzella F., Faggioli E., *Ricerca operativa. Problemi di gestione della produzione*, Bologna, Pitagora editore, 1999

Il processo dei sistemi MRP è quindi quello di partire dai prodotti finali (detti end items) e creare, da questi, tanti record MRP (tabelle) quanti sono i codici delle distinte basi considerando tutti i bisogni e tutti i prodotti depositati nei rispettivi magazzini. Questi sistemi riescono ad applicare varie regole per definire i lotti di produzione; in prima battuta permettono di ridurre il “work in process”(o WIP) dei prodotti, in quanto sincronizzano la produzione di codici diversi per renderli disponibili se necessari (se il lead time è stimato esattamente). I sistemi MRP, poi, programmano la produzione secondo esigenze e quantitativi determinati ad un livello gerarchico superiore (in base alla domanda stimata o reale), detto Master Production Schedule (MPS). Questo ci fornisce le esigenze stimate dovute alla previsione della domanda, che possono naturalmente variare nel tempo. Mentre gli ordini pianificati vengono passati ai livelli gerarchici inferiori che si occupano di renderli effettivi (appuntamento MRP o Scheduling di dettaglio o capacità finita).

Quando le previsioni sulla domanda si modificano, per imprevisti non voluti o a fronte di esigenze nuove o ordini diversi, oppure ancora a causa del normale trascorrere del tempo, il sistema MRP (con politica di rolling horizon cioè con orizzonte di programmazione scorrevole, inseguendo il tempo reale) ridetermina un nuovo piano di produzione. Questa ripianificazione può essere di due tipi: rigenerativo se il sistema MRP ricalcola i fabbisogni e gli ordini a partire da zero; mentre viene detta di tipo “net change” quando tiene conto solo dei time bucket aggiuntivi (ad esempio viene rivista la forma delle soles durante la produzione di una scarpa, vado ad inserire la modifica durante la lavorazione).

I sistemi MRP prevedono inoltre delle scorte di sicurezza in magazzino per evitare fermi produttivi, e riescono a rilasciare i corrispettivi ordini d'acquisto, o di produzione quando la soglia di deposito scende sotto tale livello. Nel rilascio degli ordinativi il sistema MRP tiene conto di una determinata percentuale di difettosità negli approvvigionamenti tramite il “gozinto factor” (cioè un'esplicazione con annessa soluzione al problema derivante da grafi e matrici costruiti grazie allo studio del matematico da cui il fattore prende nome, Gozinto).<sup>20</sup>

### **2.5.7 Criteri di Lot Sizing<sup>21</sup>**

Arrivati a questo punto è necessario conoscere le varie regole di riordino dei materiali (lot sizing) che

---

20 Levy G., *La logistica nei sistemi ERP*, Milano, Franco Angeli Editore, 2006, pp. 67

21 Pacciarelli D., *Gestione della produzione MRP e MRPII*, Università di Roma, 2011

possono essere classificate in due grandi famiglie:

1. lot sizing a quantità fissa;
2. lot sizing a quantità variabile.

Nel primo caso ci troviamo di fronte a due diverse logiche: quella del Fixed Order Quantity (FOQ) dove viene stabilita la possibilità di rilasciare ordini solo per un certo quantitativo prefissato (o multipli di una quantità fissata) dipendente dal processo di approvvigionamento minimo dai produttori o dal processo tecnologico di produzione. Questa tipologia di riordino riesce ad evitare i casi di “nervosismo” dell'MRP, e cioè quei momenti in cui si riceve una modifica di fabbisogno lordo che può portare ad un rilevante scostamento degli ordini pianificati in precedenza. L'altra logica si rifà al caso dell'Economic Order Quantity (EOQ)<sup>22</sup> o lotto economico, dove anche in questo caso la quantità da ordinare è fissa ma viene stabilita minimizzando i costi di stoccaggio e massimizzando la possibilità di sconti da parte dei fornitori. Con questo criterio posso formare delle ipotesi: una domanda costante e continua, i costi di riordino e mantenimento costanti, la dimensione del lotto non necessariamente intera, tutto il lotto consegnato nello stesso momento, e la necessità di rotture di scorte; ma queste ipotesi sono abbastanza irrealistiche. Adottando quindi come notazione:

- $d$  = domanda per unità di tempo;
- $h$  = il costo unitario di mantenimento per unità di tempo;
- $A$  = costo di riordino o setup;
- $Q$  = dimensione del lotto;
- $C$  = costo totale per unità di tempo.

Posso andare a calcolare la dimensione ottima del lotto (EOQ).

Partendo, quindi, dal costo medio di mantenimento per unità di tempo:

$$C = Q / 2 \cdot h$$

e il costo di riordino per unità di tempo:

$$d / Q \cdot A$$

mi chiederò quanto devo ordinare per minimizzare il costo totale ( $C$ ); e quindi

---

22 Favaretto D., *Corso di sistemi di supporto alle decisioni aziendali*, Università Cà Foscari, Venezia, 2015

$$Q^* = \sqrt{2A * d / h}$$

La dimensione ottima del lotto quindi, deriva da

$$C'(Q) = h/2 + (-dAQ^{-2}) = h/2 - dA/Q^2 = 0$$

$$C''(Q) = -(-2dAQ^{-3}) = 2dA/Q^3 > 0$$

cioè il punto di minimo.

Dovrò poi calcolare quando andare ad ordinare per riuscire a minimizzare il costo totale:

$$C^* = \sqrt{Adh/2} + \sqrt{Adh/2} = \sqrt{Adh/2}$$

cioè in condizioni ottimali i costi di mantenimento sono uguali ai costi di riordino.

In conclusione: quando devo ordinare per minimizzare il costo totale C?

$$T^* = Q^*/d$$

Esemplificando per chiarirci, supponiamo  $d = 100\text{kg/gg}$ ;

$$h = 0,50 \text{ €/kg};$$

$$A = 20 \text{ €/lotto};$$

• Quanto ordinare allora?  $Q^* = \sqrt{2A * d / h} = \sqrt{2 * 20 * 100 / 0,50} = \sqrt{8000} = 89,5 \text{ kg}$

• Ogni quanto tempo?  $T^* = Q^* / d = 89,5 / 100 = 0,895$

Le problematiche dei metodi a quantità fissa però stanno nel fatto di sapere quanto ordinare e richiedono un compromesso tra costi di riordino e costi di mantenimento. Per questo passiamo a dei

metodi a quantità variabile.<sup>23</sup>

Il secondo caso infatti prevede il riordino di quantità variabili ad intervalli costanti; dove la regola più semplice è quella del Lot for Lot (L4L) in cui i fabbisogni netti e gli ordinativi emessi coincidono (chiaramente con il lead time di competenza, se ho bisogno di 35 suole per un dato periodo il mio ordinativo verrà fatto nel periodo precedente ma coincidente con il fabbisogno previsto), non ho altre ordinazioni oltre il periodo immediato; questa tecnica annulla i costi di mantenimento, infatti non vi resta nessuna giacenza tra un periodo e il successivo, ed è estremamente adatta quando la domanda è prevalentemente discontinua. L'implementazione reale, però, richiede grandi capacità di monitoraggio e coordinamento delle politiche di approvvigionamenti in modo da abbattere i costi di ordinazione. Altro caso è quello del Lot for Lot con fabbisogno minimo dove ho una data quantità minima da ordinare. Le regole per il dimensionamento del lotto a quantità variabile sono norme il cui ordine di produzione copre la domanda di un numero costante di time bucket consecutivi (tempo di ricopertura costante); il calcolo di tali periodi avviene secondo metodi euristici che richiedono la conoscenza esatta della domanda nel breve periodo, e si snodano in diversi casi:

- silver meal;
- last unit cost;
- part period balancing.

Il primo metodo denominato Silver Meal<sup>24</sup> (tecnica del minimo costo totale) è stato proposto da Edward Silver e Harlan Meal che seleziona la quantità di riordino replicando una caratteristica che ha il lotto economico di riassetto nel caso di domanda costante, cioè quella di minimizzare il costo totale nell'unità di tempo. Possiamo rimembrare che nella metodologia EOQ viene derivato trovando il minimo della funzione che esprime i costi totali nell'unità di tempo. Questo metodo quindi va a selezionare una dimensione del lotto che include le richieste per un numero intero di periodi tale che il totale dei costi relativi alla gestione delle scorte (TRC total relevant cost) sia ridotto al minimo. Questi costi sono appunto i costi di riordinazione e mantenimento. Se un ordine arriva all'inizio del primo periodo e copre le richieste per i periodi fino alla fine del periodo T-esimo, la sua funzione sarà:

$TRC(T) / T = [\text{costi di ordinazione} + \text{costi di mantenimento totali fino alla fine del periodo } T] / n^\circ \text{ periodi.}$

Consiste dunque nella selezione del periodo T, e il quantitativo di riordino associato, che minimizza i

---

23 Favaretto D., *Corso di sistemi di supporto alle decisioni aziendali*, Università Cà Foscari, Venezia, 2015

24 Favaretto D., *Corso di sistemi di supporto alle decisioni aziendali*, Università Cà Foscari, Venezia, 2015

futuri costi totali nell'unità di tempo. Questo metodo euristico garantisce solo un minimo per il rifornimento corrente. E' possibile infatti che valori maggiori di T possano rendere ancora minori i costi per unità di tempo, ma lasciando le probabilità di miglioramento in casi reali con percentuali molto basse. L'utilizzo di questo sistema deriva in genere dalla semplicità di gestione e dai costi di prestazione ragionevoli. Le situazioni in cui questo algoritmo può diventare inefficace sono: quando la domanda resta a zero per un numero elevato di periodi, e quando la domanda decresce velocemente nel tempo dopo molti periodi.

▪Esempio pratico

Siano:

- K = costo fisso per un ordine;
- h = costo unitario di mantenimento in un periodo;
- $r_i$  = domanda da soddisfare nel periodo i-esimo;
- G(T) = costo medio per periodo se si ordina un lotto equivalente alla domanda dei seguenti T periodi.

Allora:

$$G(1) = K, \quad G(2) = (K + hr_2)/2, \quad G(3) = (K + hr_2 + 2hr_3)/3 \quad \dots \quad G(j) = (K + hr_2 + 2hr_3 + \dots + (j-1)hr_j)/j$$

si riordina per soddisfare la domanda di  $j_0$ , dove  $j_0$  è il *primo minimo locale*, cioè il più piccolo numero tale che:  $G(j_0-1) > G(j_0)$  e  $G(j_0) \leq G(j_0 + 1)$

In sostanza: dei raccordi per telaio in alluminio con valori:  $K=1010$ ;  $h=1$ ;  $r_2=220$ ;  $r_3=262$ ;  $i>2$  possono mostrarci il calcolo del metodo Silver Meal; infatti:

$$G(1)= 1010; \quad G(2)= (1010+220)/2= 615; \quad G(3)= (1010+220+2 \cdot 262)/3=584,6;$$

$$G(4)= (1010+220+2 \cdot 262+3 \cdot 262)/4=892,5$$

il minimo locale in  $j_0 =3$ ; perché se nel calcolo del periodo  $j_0$  ho come risultato un numero maggiore del periodo ( $j_0 -1$ ) posso essere sicuro che quello sarà il minimo locale; e per questo il giorno 5 devono essere disponibili i raccordi per il giorno 6 e 7.

Nel caso del Last Unit Cost o tecnica del minimo costo unitario si va determinare il lotto andando a confrontare le possibilità di ordinare quantitativi pari alla somma delle domande relative ad un numero crescente di periodi consecutivi. Per ogni lotto determinato si calcola così il costo di gestione per unità di prodotto e si ordina il quantitativo che corrisponde al costo unitario minimo. Tradotto in formula:

$TRC(T) / Q(T) = [\text{costi di ordinazione} + \text{costi di mantenimento totali fino alla fine del periodo T}] /$   
 quantitativo che si ordina per coprirsi fino al periodo T



Vado a confrontare l'andamento del costo totale per unità ordinate al crescere del lotto di ordinazione e si prende come dimensione dello stesso quella che determina il minore costo fra tutte le alternative. Si va poi a ripetere il procedimento prendendo in considerazione il periodo successivo a quello appena analizzato.

▪Esempio pratico<sup>25</sup>

Siano:

• $K$  = costo fisso per un ordine;

• $h$  = costo unitario di mantenimento per un periodo;

• $r_i$  = domanda da soddisfare nel periodo  $i$ -esimo;

• $G(T)$  = costo unitario per periodo se si ordina un lotto equivalente alla domanda dei seguenti  $T$  periodi.

Allora:

$$G(1) = K/r_1, \quad G(2) = (K + hr_2)/(r_1 + r_2), \quad G(3) = (K + hr_2 + 2hr_3)/(r_1 + r_2 + r_3) \dots G(j) = (K + hr_2 + 2hr_3 + \dots + (j-1)hr_j) / (r_1 + r_2 + r_3 + \dots + r_j)$$

si riordina per soddisfare la domanda di  $j_0$ , dove  $j_0$  è il *primo minimo locale*, cioè il più piccolo numero tale che:  $G(j_0 - 1) > G(j_0)$  e  $G(j_0) \leq G(j_0 + 1)$

Quindi dei raccordi per telaio in alluminio con valori,  $K=1010$ ;  $h=1$ ;  $r_1= 199$ ;  $r_2= 220$ ;  $r_i= 262$ ;  $i > 2$  allora

$$G(1) = 1010/199=5,1; \quad G(2) = (1010+220)/(199+220)=2,9; \quad G(3) = (1010+220+2 \cdot 262) / (199+220+262)=2,6; \quad G(4) = (1010+220+2 \cdot 262+3 \cdot 262) / (199+220+262+262)=2,7$$

il minimo locale in  $j_0=3$  perché se nel calcolo del periodo  $j_0$  ho come risultato un numero maggiore del periodo ( $j_0 - 1$ ) posso essere sicuro che quello sarà il minimo locale; e anche in questo caso il quinto giorno devono essere disponibili i raccordi per il sesto e il settimo.

Il Part Period Balancing o bilanciamento dei costi per periodo, va a selezionare un numero di periodi che deve essere coperto dal rifornimento così che i costi di mantenimento cumulati eguagliano i costi di ordinazione. L'estrema uguaglianza sarà difficilmente possibile a causa della natura dei rifornimenti, quindi la dimensione dell'ordine sarà incrementata fino a quando i costi di mantenimento cumulati sono minori o uguali ai costi di ordinazione. Il part period rappresenta il punto di breakeven tra costi di ordinazione e costi di mantenimento, infatti il costo di gestione del lotto sarà dato:

---

25 Favaretto D., *Corso di sistemi di supporto alle decisioni aziendali*, Università Cà Foscari, Venezia, 2015

$G = \text{costo ordinazione} + \text{costo mantenimento totale}$

▪Esempio pratico:

Siano:

• $K$  = costo fisso per un ordine;

• $h$  = costo unitario di mantenimento per un periodo;

• $r_i$  = domanda da soddisfare nel periodo  $i$ -esimo;

• $G(T)$  = costo unitario per periodo se si ordina un lotto equivalente alla domanda dei seguenti  $T$  periodi.

Allora:

$G(1)=0$ ;  $G(2)=hr_2$ ;  $G(3)=hr_2+hr_3 \dots G(j)=hr_2+hr_3+\dots(1-j) hr_j$

si riordina per soddisfare la domanda di  $j_0$ , dove  $j_0$  è il *primo minimo locale*, del valore:  $|K-G(j)|$

Ancora dei raccordi per telaio in alluminio con valori,  $K= 1010$ ;  $h= 1$ ;  $r_2= 220$ ;  $r_i= 262$ ;  $i > 2$  allora

$G(1)= 0$ ,  $|K-G(1)|=1010$ ;  $G(2)=220$ ,  $|K-G(2)|=790$ ;  $G(3)=220+2 \cdot 262=744$ ,  $|K-G(3)|=266$ ;  
 $G(4)=220+2 \cdot 262+3 \cdot 262=1530$ ,  $|K-G(4)|=520$

il minimo locale in  $j_0=3$  perché se nel calcolo del periodo  $j_0$  ho come risultato un numero maggiore del periodo ( $j_0 - 1$ ) posso essere sicuro che quello sarà il minimo locale; al quinto giorno devono essere quindi disponibili i raccordi per il sesto e settimo giorno.

Dei 3 metodi sopracitati il Silver meal è quello che riesce a fornire i risultati migliori; d'altro canto il Part Perido Balancing è il più utilizzato grazie alla sua semplicità. Tutte queste tecniche euristiche vanno riapplicate a partire dal primo giorno in cui non ci sono più scorte a disposizione in azienda, e si andrà a riordinare sempre per soddisfare un numero esatto di periodi. Tali approcci non sono globalmente ottimali perché risolvono problematiche più vincolate del necessario e spesso riguardano un orizzonte temporale di breve periodo (miopia del sistema).

Un'ulteriore regola nel calcolo a quantità variabile, che non concerne più i metodi euristici, ma si denomina nei metodi esatti è l'algoritmo di Wagner-Within ovvero un'applicazione di programmazione dinamica che trova una soluzione ottima di minimo costo; con essa bisogna presupporre la conoscenza della domanda per tutto l'orizzonte temporale rispetto al quale si vuole ottimizzare. Lo sforzo da fare in questo caso è molto ridotto prendendo in considerazione che la soluzione ottima del problema deve possedere le seguenti proprietà: un riempimento ha luogo solo quando il livello di inventario è nullo; c'è un limite superiore al numero di periodi di anticipo dell'ordine di una quantità rispetto al periodo in

cui viene richiesta (per aggirare il problema dell'elevato costo del mantenimento delle scorte rispetto ai costi di ordinazione).

▪Esempio pratico:

Siano:

- $K$  = costo fisso per un ordine;
- $h$  = costo unitario di mantenimento per un periodo;
- $r_i$  = domanda da soddisfare nel periodo  $i$ -esimo;
- $C(i,j)$  = costo dell'ordine e di mantenimento pagato per un lotto che soddisfa la domanda dei periodi da  $i$  a  $(j-1)$ .

Allora:

$$C(1,2)=K; C(1,3)=K+hr_2; C(2,5)=K+ hr_3+2hr_4\dots$$

sia  $T$  la lunghezza dell'orizzonte su cui si vuole ottimizzare, si tratta di determinare la sequenza di costi  $C(i,j)$  in modo che sia minima la somma  $C(1,i_1)+C(i_1,i_2)+C(i_2,i_3)+\dots+C(i_k,T+1)$ .

Tale problematica corrisponde a determinare il percorso minimo su una rete aciclica che può essere risolto attraverso la programmazione dinamica. Una rete  $G(N,A)$  è formata da:

- Un insieme  $N$  di nodi (che descrivono i giorni dell'orizzonte  $T+1$ );
- Un insieme  $A$  di archi orientati  $(i,j)$  con  $i,j \in N$ , che esprimono l'esistenza di una relazione tra una coppia di nodi;
- Un insieme di pesi  $C(i,j)$  associati ad ogni arco.

La rappresentazione grafica della rete possiamo notarla in figura sottostante (Fig. 2.7)

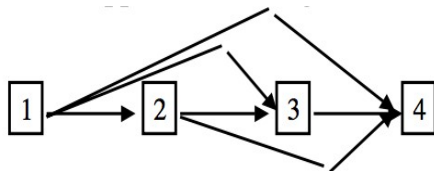


Fig. 2.7 dal corso di “Sistemi di supporto alle decisioni aziendali”<sup>26</sup>

Rimanendo sempre nella stessa esemplificazione con dei raccordi per telaio in alluminio,  $T=6$  gg (dal quinto giorno all'undicesimo);  $K=1010$ ;  $h=1$ ;  $r_2=220$ ;  $r_i=262$ ;  $i>2$ ; sia  $f(i)$  il cost-to-go (ovvero il costo minimo dal giorno  $i$  al giorno  $T+1$ ) allora:

$$f(7)=0;$$

---

<sup>26</sup> Favaretto D., *Corso di sistemi di supporto alle decisioni aziendali*, Università Cà Foscari, Venezia, 2015

$f(6) = \min\{C(6,7) + f(7)\} = 1010 + 0 = 1010$  quindi se al sesto giorno devo ordinare si ordina solo per dato giorno;

$f(5) = \min\{C(5,6) + f(6), C(5,7) + f(7)\} = \min\{1010 + 1010, (1010 + 262) + 0\} = 1272$  quindi se al quinto giorno devo ordinare conviene farlo anche per il sesto;

$f(4) = \min\{C(4,5) + f(5), C(4,6) + f(6), C(4,7) + f(7)\} = \min\{1010 + 1272, (1010 + 262) + 1000, (1010 + 262 + 2 \cdot 262) + 0\} = 1796$  ancora se al quarto giorno devo ordinare, conviene farlo anche per il quinto e per il sesto;

$f(3) = \min\{C(3,4) + f(4), C(3,5) + f(5), C(3,6) + f(6), C(3,7) + f(7)\} = \min\{1010 + 1796, (1010 + 262) + 1272, (1010 + 262 + 2 \cdot 262) + 1010, (1010 + 262 + 2 \cdot 262 + 3 \cdot 262) + 0\} = 2582$  se al terzo giorno devo ordinare conviene farlo anche per il quarto, e al quinto giorno ricevere di nuovo la merce;

$f(2) = \min\{C(2,3) + f(3), C(2,4) + f(4), C(2,5) + f(5), C(2,6) + f(6), C(2,7) + f(7)\} = \min\{1010 + 2582, (1010 + 262) + 1796, (1010 + 262 + 2 \cdot 262) + 1272, (1010 + 262 + 2 \cdot 262 + 3 \cdot 262) + 1010, (1010 + 262 + 2 \cdot 262 + 3 \cdot 262 + 4 \cdot 262) + 0\} = 3630$  anche qui se al secondo giorno devo ordinare conviene farlo anche per il terzo, e il quarto giorno ricevere di nuovo la merce;

$f(1) = \min\{C(1,2) + f(2), C(1,3) + f(3), C(1,4) + f(4), C(1,5) + f(5), C(1,6) + f(6), C(1,7) + f(7)\} = \min\{1010 + 3630, (1010 + 220) + 2582, (1010 + 220 + 2 \cdot 262) + 1796, (1010 + 220 + 2 \cdot 262 + 3 \cdot 262) + 1272, (1010 + 220 + 2 \cdot 262 + 3 \cdot 262 + 4 \cdot 262) + 1010, (1010 + 220 + 2 \cdot 262 + 3 \cdot 262 + 4 \cdot 262 + 5 \cdot 262) + 0\} = 4898$  se al primo giorno devo ordinare, conviene farlo anche per il secondo e il terzo; il quarto giorno riceverò la merce nuovamente.

Per calcolare il percorso minimo si devono calcolare un numero di operazioni che crescono con il quadrato di T; ma utilizzano la metodologia  $T \log T$  andiamo ad utilizzare una procedura più efficiente. Si possono evitare alcuni confronti nei minimi (nel caso specifico di  $f(1)$ ) andando ad escludere quelle casistiche in cui si è certi che i costi di mantenimento eccedano i costi di riordino.

Un'ulteriore perfezionamento del sistema si può ottenere adottando delle tecniche di tipo “look ahead” e “look back”, rispettivamente andando a guardare i fabbisogni futuri o le scorte di magazzino; ma torneremo in successivo momento quando entreremo nel merito della PCP manifatturiera.

### 2.5.8 Logica MRP II

Un elemento MRP è in grado di trasformare un piano di MPS (Master Production Schedule), cioè il documento contenente le quantità di prodotto finito (“end product”) da produrre suddivise per periodi,

in un sistema di ordini pianificati. Con il passare del tempo questi moduli si sono evoluti e affinati, infatti sono stati aggiunti dei blocchi per la realizzazione dell'MPS e per il controllo dell'effettiva esecuzione della pianificazione ottenuta. Inoltre, avendo il sistema MRP a capacità infinita, occorre verificare post-pianificazione che questi siano realistici e compatibili con i vincoli di capacità produttiva.

Si è così venuta a determinare col tempo una struttura gerarchicamente complessa costituita da più livelli, ognuno dei quali capace di trasferire informazioni al livello superiore in modo da incrementare la qualità dei risultati. Si è cominciato a parlare di Manufacturing Resource Planning o MRP II. La logica di base del sistema MRP visto in precedenza sono rimasti il “core” del nostro sistema ma sono state aggiunte delle funzionalità, migliori:

1. supporto nell'attività di MPS con la possibilità di appurare la congruenza con la pianificazione aggregata per famiglie;
2. un modulo CRP (Capacity Requirements Planning) che calcola sulla base degli ordinativi pianificati e degli ordinativi in lavorazione una previsione del carico di lavoro sui diversi moduli; esso si posiziona appunto dopo la pianificazione e poco prima dell'esecuzione;
3. un ulteriore livello di esecuzione degli ordini e di acquisto.<sup>27</sup>

Questa scala gerarchica è possibile vederla rappresentata nell'immagine affianco (Fig. 2.8); essa si presenta come un flow-chart comprensivo di blocchi di lavorazione (□) e blocchi di controllo (◇), così da cercare di evitare ogni errore.

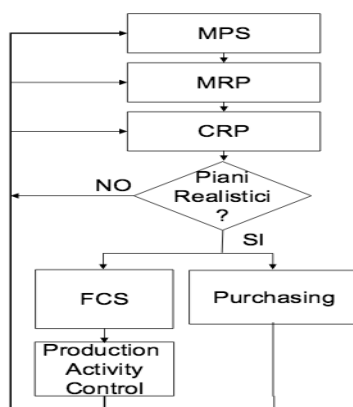


Fig. 2.8 da: “ da: “Programmazione della produzione e controllo delle scorte, John F.Magee, Milano, Franco Angeli editore, 2002.

Il nostro sistema di Master Production Scheduling viene realizzato a partire dalle previsioni di domanda, dagli ordinativi ricevuti dai clienti e dal piano principale di produzione (di cui né è una divisione importante). Questo blocco contiene elementi per il forecasting (cioè il processo previsionale futuro basato su dati passati e sull'analisi delle tendenze presenti) che devono interfacciarsi con le serie storiche dei database aziendali e con i moduli di gestione delle

distinte basi. La previsione della domanda viene fatta in base alla storia degli ordini passati e di quelli

27 Pacciarelli D., *Gestione della produzione MRP e MRPII*, Università di Roma, 2011

non soddisfatti per mancanza di capacità produttiva. Altri elementi predittivi devono tener conto degli ordini già accettati e quindi dev'esserci un interfacciamento con i sistemi di order entry.

La produzione con sistemi MPS risulta alquanto problematica quando ci si trova a fronteggiare degli ordinativi per prodotti che presentano numerose varianti (proprio nel nostro caso con la produzione manifatturiera di una calzatura, in cui le varianti di prodotto giocano un ruolo estremamente importante); situazioni simili infatti si verificano su commesse di tipo assemble-to-order che portano alla realizzazione del bene solo dopo aver ricevuto l'ordine e non lasciano possibilità di costruire previsioni esatte quando si lavora con moltissime varianti. In questi casi la distinta base di riferimento è molto spesso estesa e presenta una sorta di collo di bottiglia (bottleneck) ad un certo livello di sotto-assiemi. La produzione MPS si riferirà quindi alla produzione di tali moduli fondamentali, lasciando ad altri blocchi di lavorazioni (FAS, Final Assembly Schedule) l'assemblaggio del prodotto a seconda delle richieste del cliente (esempio quello di una produzione automobilistica o appunto di calzature).

L'analisi successiva, passando al blocco CRP (Capacity Requirements Planning) permette di verificare ex-post il soddisfacimento dei vincoli di capacità in termini di disponibilità di manodopera e macchinari. Questo piano di fabbisogno delle risorse richiede una conoscenza accurata dei cicli di lavorazione e una rappresentazione altamente dettagliata della capacità dei singoli elementi produttivi (che possono snodarsi dai turni di lavoro fino all'utilizzo dei macchinari); con questo piano possiamo anche andare a limitare le situazioni di overloading o underloading che si possono creare durante il processo, e cioè quegli stati di sovraccarico oppure quegli intervalli temporali in cui si avrebbe uno sfruttamento parziale del fattore produttivo a disposizione.

Passando a descrivere praticamente il modulo il calcolo per ogni centro di lavorazione richiede di schedare le singole operazioni del ciclo di lavorazione, e questo in coerenza con l'approccio MRP è fatto a capacità infinita. Per ogni lotto da produrre poi, vengono prese le singole operazioni e stimato un lead time all'interno del quale dovranno concretizzarsi; il modulo cerca di tener conto di tutti i tempi necessari alla produzione, ovvero del tempo di attesa in cosa, del tempo di movimentazione e dell'eventuale tempo di setup. Il lead time che si utilizza è in funzione della dimensione del lotto e stimato in base alle informazioni ottenute dai moduli di controllo della produzione. Il sistema CRP al suo interno svolge anche una funzionalità di controllo, andando ad analizzare le violazioni dei vincoli di capacità o di eccessiva disuguaglianza nei carichi, tentando di ottimizzare gli stessi utilizzando dei modelli di programmazione matematica; la funzione da ottimizzare è molto spesso il massimo della violazione dei carichi per periodo oppure la massima differenza di carico all'interno di uno stesso

intervallo di tempo.

Dal modulo CRP si passa attraverso un blocco di controllo in cui si determina se il piano appena prodotto può essere veramente realizzato o meno; in caso di una risposta negativa si tornerà indietro e si ripartirà dal blocco gerarchicamente più alto, ovvero quello dell'MPS, nel caso contrario invece si passerà all'acquisto dei materiali e al Finite Capacity Scheduling. Il sistema FCS tiene conto dell'effettiva capacità delle risorse produttive e dei vincoli dello shop floor; in questo caso la funzione da ottimizzare è molto spesso la massimizzazione della capacità produttiva, il makespan (cioè il tempo che intercorre da quando viene rilasciato il job fino all'istante di completamento dell'ultimo pezzo in produzione nell'ultima macchina) o la minimizzazione dei ritardi (se il piano non risulta fattibile); così facendo si ottiene uno schedule dettagliato che verrà utilizzato dal modulo gestore della produzione.

Ulteriore ed ultimo passaggio viene fatto attraverso il modulo di Production Activity Control (PAC) che ha il compito di gestire una duplice funzione: quella di fornire allo shop floor (ai lavoratori in fabbricazione) la produzione pianificata, e quella di raccogliere informazioni dallo shop floor sulla produzione realizzata da inviare ai moduli cui spetta la pianificazione della produzione. Fornire determinate informazioni ai reparti produttivi significa determinare e aggiornare le priorità degli ordini ed i tempi di rilascio in modo da consentire l'alternanza delle attività produttive; ha quindi funzioni simili allo scheduling ma la grossa differenza deriva dal fatto che la schedulazione al dettaglio lavora off line mentre il sistema PAC opera in tempo reale in base ad una lista ordinata di operazioni detta "dispatch list". Come accennato in precedenza, il sistema PAC ha il compito di raccogliere informazioni sulla produzione, per far ciò riesce a calcolare degli indici di prestazione come rapporto tra ordinativi programmati e ordini realizzati; ha poi il compito di raccogliere dati circa lo stato di avanzamento degli ordini, dei costi e dei prodotti difettosi.

I sistemi finali PAC hanno bisogno di un grosso interfacciamento con i moduli di controllo dei magazzini: questo perché le attività con cui si relazionano provengono da quest'ultimo, la prima è associata ad un ordine ovvero il prelievo dei componenti del magazzino, e l'ultima è il versamento a magazzino delle parti prodotte. Questi non hanno il solo scopo di osservare le varie rese dei processi in termini di qualità e quantità, ma anche quello di mantenere in memoria il numero identificativo del lotto (dando tracciabilità dello stesso) di ogni componente, usato nell'assemblare il prodotto in modo da poter risalire a tutte le unità in cui è stato usato un componente che si riveli difettoso durante l'uso.

### 2.5.9 Critiche ai sistemi MRP<sup>28</sup>

Indagini statistiche dimostrano che, nonostante la grande diffusione di questi sistemi MRP ed MRP II, molte aziende faticano ad utilizzarli al massimo della potenzialità; questo perché l'impresa dev'essere brava ad introdurre e far utilizzare questi sistemi a tutto il suo organo, formando e istruendo il proprio personale e cercando di innovarsi giorno dopo giorno. Molte aziende Italiane invece sono delle p.m.i dove l'innovazione contrasta con il tradizionalismo dei sistemi. E' provato poi, che questi sistemi non siano riusciti a mantenere la promessa di ridurre le scorte rilasciando gli ordini di produzione in maniera intelligente; questo è causa della presenza di un lead time che non può essere calcolato con sufficiente precisione, infatti esso è dipendente da diversi fattori come:

- tempi di attesa in coda;
- tempi di movimentazione dei materiali;
- rilavorazioni dovute a difetti;
- batching dovuti a tempi di set-up elevati;

Tutte tempistiche difficilmente calcolabili ex-ante, e a cui si deve aggiungere il tempo necessario al processo produttivo vero e proprio. Tutte queste considerazioni tendono ad aumentare il lead time (il tempo necessario per l'azienda di soddisfare la richiesta del cliente) e di conseguenza il tempo di permanenza nella filiera di produzione dei materiali e quindi far innalzare il WIP (work in process). I sistemi più moderni, come vedremo fra poco, sono in grado di gestire le date di rilascio, di consegna nonché i turni di lavoro in modo diretto (con sistemi bucketless) in modo da evitare sprechi di tempo. Per le aziende l'efficace utilizzo di questi sistemi richiede la realizzazione e il mantenimento di un importante sistema di gestione dell'informazione, che richiede un elevato sforzo iniziale ed un ulteriore sforzo continuativo per mantenere la coerenza delle informazioni di un sistema così capillare; ed è per questo che le piccole aziende si trovano a gestire sistemi molto più complicati che non rispecchiano le potenzialità di utilizzo. Malgrado le critiche rivolte, tali sistemi rimangono largamente diffusi; il tutto grazie alla loro flessibilità e quindi al grado di adattarsi facilmente a qualsiasi ambito produttivo ed anche alla loro capacità di gestire un'azienda sotto ogni punto di vista, dal livello finanziario-economico alla gestione della produzione.

---

28 Pacciarelli D., *Gestione della produzione MRP e MRPII*, Università di Roma, 2011



## 2.6 I nuovi sistemi MES

Il costo delle materie prime in costante aumento, una competitività sul mercato sempre più accesa e le normative sempre più stringenti, fanno sì che le aziende cerchino soprattutto di ridurre gli sprechi, aumentare la qualità dei propri prodotti, e monitorare i processi di produzione, pur continuando a migliorare la produttività. Il problema è quindi quello di trovare una soluzione che racchiuda al suo interno tutti questi obiettivi. Nel corso degli anni queste nuove pratiche hanno giocato un ruolo estremamente cruciale nel settore della produzione: un crescendo di aziende ha adottato soluzioni software per poter migliorare il proprio processo produttivo.

Agli inizi solo la contabilità era ben definita e attuata, fu una delle prime business unit ad essere automatizzata con i sistemi di calcolo automatici. Di conseguenza, la primissima componente ad essere automatizzata fu la “contabilità delle scorte di magazzino”. Più avanti, l'esigenza di avere dei software progettati in maniera specifica per la gestione della produzione, ha spinto verso lo sviluppo dei sistemi MRP. Successivamente, dalle semplici esplosioni di BOM (distinte basi), si è arrivati alla gestione della capacità (CRP), dando vita quindi ai sistemi MRP II. Questi hanno portato ad un cambiamento significativo nelle aziende che lavoravano con distinte basi con parecchi livelli di profondità, consentendo di ridurre sensibilmente le scorte e allo stesso tempo migliorare il livello di servizio al cliente.

I sistemi MRP II utilizzano varie tecniche di pianificazione che consentono una migliore comunicazione e gestione delle informazioni contemporaneamente all'interno e all'esterno dell'azienda (attraverso i sistemi di SCM, Supply Chain Management che consentono di gestire le attività logistiche aziendali, con l'obiettivo di controllarne le prestazioni e migliorarne l'efficienza), ma nonostante questa ottimizzazione nella fase di gestione, alcuni hanno mostrato da subito i loro limiti: una schedulazione priva di sviluppo realistico per la produzione, legata alla comunicazione interna dell'azienda e dotato di un sistema di monitoraggio (tracking). Il problema di maggior rilievo nei sistemi MRP, possiamo notarlo nella scarsa applicazione dei piani elaborati, i quali possono risultare non fattibili a causa di modellizzazioni errate o intrinseche limitazioni nella valutazione della capacità. Queste soluzioni si sono sempre più evolute, dando vita ai sistemi MES<sup>29</sup> (Manufacturing Execution Systems) per automatizzare la produzione. Il preambolo è semplice: cercare di fornire uno scambio continuo di informazioni dai sistemi meramente produttivi a quelli di business planning e fornire

<sup>29</sup> Oleotto M., *L'implementazione degli ERP e dei suoi fratelli nelle p.m.i.*, Milano, Gruppo 24 ore, 2013, pp 55 e seguenti

applicazioni integrate e in tempo reale di produzione.

L'acronimo MES va a contraddistinguere una precisa categoria di software industriali per il shop floor e l'ambiente produttivo aziendale che è stato definito di recente, che indica quei sistemi informativi progettati per l'ottimizzazione di tutte le attività di produzione dal lancio degli ordini per arrivare ai prodotti finiti. I sistemi MES vengono considerati un fattore chiave per incrementare le performance di produzione. Mentre la direzione dell'azienda è concentrata sulle strategie di lungo periodo, i suddetti sistemi possono contribuire largamente al miglioramento delle performance di breve o brevissimo periodo (di giorno in giorno), con relativi impatti sui risultati e sugli esiti di lungo termine. Attraverso il MES, i processi produttivi vengono guidati dalle informazioni (information driven) e qualsiasi operazione, indipendentemente dalla grandezza, dalla complessità e dal tipo di prodotto può trarre beneficio da tale struttura integrata.

Quello che questi sistemi, quindi, possono aggiungere agli attuali scenari, è l'avere un maggior controllo sulle operazioni e una migliore tracciabilità delle attività, con conseguente maggior velocità nel rilasciare feed-back verso il resto del sistema informativo. La soluzione ottimale, è quindi quella di riuscire ad accoppiare uno schedatore a capacità finita e un sistema MES che fornisca in tempo reale un ritorno di informazioni che avvertano il management e la direzione della produzione dell'ultimo pericolo in cui possono incorrere, e cioè una schematizzazione imprecisa. Possiamo affermare che il MES rappresenta il completamento dei sistemi MRP II, e dimostra il loro completamento incorporando un approccio basato sull'avanzamento. In sostanza l'abbinamento dei due sistemi (MES ed MRP II) va ad incrementare la qualità della schedulazione, soprattutto grazie ad un'ideale misurazione della capacità produttiva, che si traduce in un costante implementazione della modellizzazione delle risorse.

### **2.6.1 Implementazione e vantaggi**

Le maggiori case produttrici di sistemi MES distribuiscono soluzioni generali e altamente personalizzate per ogni tipo di esigenze e d'azienda; esse comprendono funzionalità che generano un contributo significativo al raggiungimento di obiettivi di produzione, come:<sup>30</sup>

- origine dei materiali (Tracking e Tracing);

---

30 Oleotto M., *L'implementazione degli ERP e dei suoi fratelli nelle p.m.i.*, Milano, Gruppo 24 ore, 2013, pp 55 e seguenti

- gestione degli ordinativi;
- gestione della definizione dei prodotti;
- pianificazione al dettaglio;
- sistemi di gestione della qualità;
- gestione degli ordini di produzione;
- reportistica di produzione e business intelligence (trasformazione dei dati grezzi in informazioni significative per l'azienda);
- raccolta dei dati di impianto.

La suddetta struttura è un complesso sistema di controllo per la gestione e il monitoraggio work-in-process di un impianto. Esso tiene in considerazione, in tempo reale, di tutte le informazioni riguardanti la produzione, ricevendo i dati aggiornati dai macchinari, dai sistemi di controllo e dai dipendenti. L'obiettivo è quello di migliorare la produttività e ridurre i tempi produttivi pur continuando a produrre senza andare a compromettere la qualità, che gioca un ruolo importantissimo nel mercato attuale. Chi è riuscito ad usufruire di questo sistema, ha visto implementare le proprie attività, in particolar modo:

- riduzione degli scarti;
- aumento dell'uptime (letteralmente “tempo in attività”, è cioè quell'intervallo di tempo in cui un singolo apparato o un'intero sistema informatico è stato ininterrottamente acceso e correttamente funzionante);
- eliminazione dell'inventario just-in-case (quello su cui le aziende si basano per qualsiasi eventualità, ma che comportava di conseguenza alti costi);
- riduzione dei costi dovuti alle gestioni delle emergenze;
- reazione repentina ai cambiamenti di mercato;
- decisioni più coscienti sulla produzione;
- miglioramento della qualità;
- miglioramento del livello di rendimento.

## **2.6.2 I sistemi MES in ottica manifatturiera**

Negli ultimi anni, le esigenze produttive e di mercato sono cambiate radicalmente. Le capacità

aziendali di minimizzare il tempo che intercorre dallo sviluppo di prodotto all'implementazione e la relativa vendita (time to market) è di fondamentale importanza per ricercare il massimo rendimento. Inoltre la pressione competitiva continua a limitare la possibilità di aumentare i prezzi. Per di più, le crescenti esigenze di conformarsi alle normative, le richieste di reportistica, e l'aumento costante delle materie prime stanno limitando la redditività. Per far fronte a queste nuove esigenze di mercato, si è sviluppato un approccio moderno, chiamato appunto MES (Manufacturing Execution System) per i sistemi di automazione della produzione. La premessa, come visto, è semplice: fornire un passaggio diretto per lo scambio di informazioni dai sistemi di impianto ai sistemi di business planning e fornire applicazioni in tempo reale di produzione. Ogni azienda manifatturiera vuole implementare la qualità del proprio prodotto, riducendo i costi di produzione, e andando a minimizzare i tempi di consegna. Come può ogni singola struttura ottimizzare, monitorare e allo stesso istante sincronizzare in tempo reale le attività produttive dei diversi stabilimenti distribuiti globalmente?

Prima dei sistemi MES la raccolta e la condivisione delle informazioni era un processo critico e pesante. Se per esempio analizziamo gli aspetti critici della gestione degli impianti, come: la gestione dell'inventario e quella degli ordini di produzione noteremo quanto complicato fosse farli convivere. Il primo è fondamentale per soddisfare tutti gli obiettivi di produzione, ridurre le differenze d'inventario, ridurre gli scarti, e garantire l'approvvigionamento di materie prime. Il controllo di magazzino può essere gestito in molti modi; alcuni impianti, ad esempio, necessitano di fogli di calcolo enormi per visualizzare l'inventario aggiornato, dove questi file sono condivisi via e-mail, o con altri strumenti. Questo comporta a versioni diverse dello stesso foglio elettronico in cui possono verificarsi errori nell'ordine dei materiali. Gestire ogni singolo file diventa un consumo di tempo, e gli impianti più piccoli hanno spesso una singola persona che si occupa di gestire il magazzino e riordinare il materiale.

Inviare le istruzioni di lavoro ad un impianto in maniera efficace è fondamentale per continuare a produrre con la massima efficienza. Un ordine di produzione quando viene rilasciato è suddiviso in tante piccole work instruction stampate e consegnate a ciascun lavoratore per l'esecuzione. Alcuni ordini viaggiano in parallelo, mentre altri hanno bisogno che un ordine sia completato prima di poter eseguire il successivo. Come fa un dipendente a sapere che il suo collega ha concluso il suo compito, così da poter proseguire con il proprio? Quando ha iniziato e quando ha finito di lavorare sulla propria work instruction? Quando si è fermato? Tutte queste informazioni non sono facilmente reperibili per il management; del personale ha bisogno di raccogliercle e creare dei report, identificando gli eventuali

colli di bottiglia che comportano un processo lungo e con tempi di reazione attenuati.

Grazie ai sistemi MES tutto questo può essere superato, monitorando e controllando la gestione work-in-process degli impianti. Il sistema tiene traccia di tutte le informazioni di produzioni in tempo reale, ricevendo dati aggiornati dai macchinari e dai dipendenti. L'obiettivo di tale sistema è quello di implementare la produttività con annessa riduzione del “tempo di ciclo”, cioè il tempo totale per produrre un ordine. Grazie all'integrazione di un sistema MES con un software ERP, i manager delle varie unit possono divenire proattivi nel garantire la produzione finale in modo economico e tempestivo. Il MES è in grado di gestire tutte le scorte di materiale, quelli ricevuti vengono inseriti nella struttura; non appena vengono rilasciate le work-instruction, i materiali consumati sull'ordine vengono automaticamente rimossi dall'inventario. Così facendo i manager possono monitorare in tempo reale le rimanenze di magazzino determinando di conseguenza quanto prodotto mandare in produzione, se ci sono sufficienti materie prime per avviare un ordine, quanto materiale ordinare e tutte le restanti operazioni per arrivare al prodotto finito.

Il MES riesce a gestire tutti gli ordini di produzione e le conseguenti istruzioni di lavoro e permette che un ordine sia inviato in concomitanza alla relativa work instruction. Quando essa viene completata, il sistema MES comunica alle altre work instruction connesse che possono essere avviate. Lo stato d'avanzamento dell'ordine è a disposizione dei manager di unit che monitorano se la produzione è puntuale o meno. Alla conclusione della giornata possono essere costruiti dei report relativi agli ordini emessi, per valutare lo stato e i risultati delle work instruction.<sup>31</sup>

## **2.7 Conclusioni**

Intraprendendo il viaggio che ci porta nel cuore della programmazione della produzione, abbiamo potuto notare le diverse sfaccettature e difficoltà che ci pone questa pratica. Innanzitutto i primi sistemi, in cui il tutto veniva gestito con poche risorse tecnologiche ma aiutato dal fatto che il mercato non era così camaleontico e legato alle mode più mutevoli; successivamente l'innalzarsi della complessità della domanda, con il cliente che diviene sempre più centrale nel gioco aziendale, e il crescere della pressione competitiva hanno portato le aziende ad evolversi e ad apportare modifiche importanti ai loro piani di programmazione, inserendo in modo forte attività di previsione e nuove tecniche d'analisi della domanda di mercato, come: le proiezioni a base multiperiodica, aperiodica e

---

31 [www.esox.it/sistemi-mes.asp](http://www.esox.it/sistemi-mes.asp)

associativa. Così facendo, si è arrivati ad ottenere una consapevolezza nel basarsi sui dati storici aziendali, capace di poter prevedere (non in maniera perfetta) le ipotesi di produzione delle successive stagioni. Passando poi per i problemi operativi tipici di tutte le aziende, divenuti tali con l'avvento delle nuove tecnologie e dell'informatizzazione (sistemi MRP, MRP II), le logiche di gestione delle problematiche si facevano sì sempre più ridotte ma assai più complesse a causa del grosso incremento tecnologico all'interno delle singole produzioni. Questi ultimi sistemi infatti, hanno riscontrato non poche questioni a causa di domande troppo variabili, e non poche critiche dovute ai lead time non perfettamente calcolabili e che di conseguenza non permettevano la minimizzazione delle scorte; ancora le tipiche strutture delle aziende Italiane (quali p.m.i.) non riescono a sfruttare al meglio tutte le potenzialità di queste strutture, perché solo poche persone all'interno dell'azienda riescono a conoscere alla perfezione tali modelli, e quindi divengono sottoutilizzati. L'avvento dei sistemi MES ha introdotto una nuova frontiera per quanto riguarda il work-in-process aziendale; essi migliorano la gestione dei materiali, delle scorte, il coordinamento aziendale, e cercano di far arrivare notizie il più possibile in tempo reale alle diverse business unit, coordinandole perfettamente. Anche in questo caso i grossi costi gestionali vanno in contrasto con le piccole aziende manifatturiere, che fanno fatica a permettersi dei sistemi così strutturati per poi farne limitato uso. Allora come gestire al meglio la produzione? Come programmare per avere minor scorte possibili e maggior profitti aziendali? I sistemi informatici sicuramente apportano dei benefici, ma non dobbiamo dimenticare che sono le persone, le esperienze, le conoscenze, che fanno funzionare tutto il sistema, e quindi cercare di adottare una strategia globale che racchiuda il giusto intervento di leve tecnologiche ma lasci spazio alle capacità umane di poter “far propria” la gestione aziendale.

## Capitolo 3 La logistica manifatturiera

### 3.1 Introduzione

Come accade nella maggior parte dei casi, la funzione “logistica aziendale” è una di quelle mansioni avviate ad attività già intrapresa. Con l'aumento del volume di attività e viceversa, la riduzione sempre più maggiore degli spazi nasce l'esigenza di una capacità di stoccaggio, di gestione delle scorte e di movimentazione merci che spesso può andare oltre le pianificazioni iniziali.

Quando un'azienda si troverà in questa posizione, verrà posta di fronte ad una scelta di fondamentale importanza: gestire una struttura al proprio interno o affidare la funzione logistica a terzi (in outsourcing)? Possiamo dire di ritrovarci in quest'ultimo caso, dove i vantaggi per le p.m.i sono notevoli anziché gestire una struttura interna che comporterebbe grossi costi difficili da smaltire.

La gestione del magazzino e la logistica più in generale, diventa in questo modo, un'unica voce di bilancio e l'impresa dovrà occuparsi solamente della gestione della produzione e dell'amministrazione aziendale. Dalla gestione dei magazzini all'aspetto della distribuzione, l'offerta di servizi integrati nella logistica in outsourcing permette di coprire tutto l'ambito aziendale. I partner più efficienti, guideranno le aziende attraverso tutte le pratiche automatizzate, dal magazzino alla spedizione, attraverso strumenti che ne garantiscono l'alto grado di performance.

Una volta chiarito il significato di logistica aziendale, precisiamo il fatto che, in tutta la trattazione del tema, le considerazioni verranno fatte alla sola logistica manifatturiera, salvo qualche riferimento generale; andando a trattare i tipici problemi di governo dei flussi dei materiali nell'ambiente manifatturiero che hanno per origine la fornitura dei materiali stessi e per ultimo l'ottenimento dei prodotti finiti (a disposizione di chi si occuperà della distribuzione fisica finale). In altro termine, non verrà dedicata attenzione alla “logistica distributiva”, con tutto il suo bagaglio di problematiche derivanti dalla localizzazione dei depositi; dei mezzi di trasporto; dei sistemi di connessione informativa tra le varie sedi operative; e di molte altre variabili che influenzano la distribuzione fisica dei prodotti sul mercato.

### 3.2 Obiettivi e vincoli della logistica manifatturiera

Gli obiettivi peculiari della logistica manifatturiera, sono esplicabili nel seguente modo:<sup>32</sup>

1. garantire il servizio al mercato; questo viene raggiunto rispettando le date di consegna promesse ai clienti (*puntualità di consegna*), oppure tramite brevità del “ciclo ordine – consegna” (operazioni necessarie per passare dall'ordine del cliente alla successiva consegna, di quanto ordinato: *rapidità di consegna*); sono obiettivi questi strettamente legati alla customer satisfaction dal punto di vista delle variabili temporali di interesse del cliente stesso;
2. contenere l'entità di investimento in capitale circolante sotto forma di scorte di materiali: materie prime, semilavorati, componenti, prodotti finiti;
3. contenere l'ammontare dei costi logistici dovuti al consumo di risorse durante le fasi di realizzazione delle attività di governo dei flussi dei materiali; in altre parole: attività di pianificazione degli ordini di acquisto e di fabbricazione; attività di rilascio degli ordini nelle operazioni di avvio effettivo delle attività manifatturiere; attività di sollecito nel caso di ritardi rispetto al piano operativo; attività di controllo di quanto realizzato. Sono tipici costi indiretti (rispetto ai prodotti, cioè non direttamente imputabili al bene ottenuto dal sistema manifatturiero) rappresentati dal costo del personale, al governo dei flussi dei materiali.

Questi obiettivi tipici della logistica manifatturiera hanno la caratteristica di essere tra loro in conflitto; perché per essere puntuale e rapido nelle consegne avrò bisogno di scorte di materiali sempre pronte all'uso, e in relazione alla variabilità della domanda; ma questo non conterrà mai l'investimento in capitale circolante, come invece viene esplicato negli obiettivi; e infine se riuscissimo a rispettare i costi indiretti, dovrei anche in questo caso, fare un investimento ingente in termini di scorte, e che tutte queste siano in perfetto stato, cosa che difficilmente riesce ad accadere.

Possiamo notare invece che gli ordini che vengono pianificati, rilasciati, sollecitati, controllati nel tempo (ad esempio mese o anno) che fanno capo alla logistica manifatturiera, nel nostro caso con le p.m.i. e non solo in aziende medio – grandi sono un'infinità. E questa miriade di ordini vengono gestiti stando a determinati vincoli. Si può trattare di vincoli detti di “confluenza” (per materiali non dipendenti tra loro che devono confluire nello stesso posto allo stesso istante); di vincoli “esterni” imposti dai fornitori (a causa della tecnologia produttiva del fornitore, a causa di restrizioni per motivi di spazio, o di capacità di immagazzinamento); o ancora di vincoli “interni” dovuti alle caratteristiche

---

32 Vollman T.E., Berry W.L., Whybark D.C., *Manufacturing planning and Control system*, Irwin, 1998



del sistema manifatturiero (tempi e costi di set-up di un macchinario). La funzione logistica viene quindi realizzata in condizioni tanto più critiche:

- quanti più alti sono i livelli obiettivo che si pretende di raggiungere;
- quanto più rigidi sono i vincoli, sia quelli derivanti dai fattori esterni che interni;
- quanto più complesso è il sistema manifatturiero entro il quale far aver luogo i flussi dei materiali.

### **3.3 PCP e logistica manifatturiera**

Quanto visto fin d'ora - nel primo capitolo dove richiamavamo ad un quadro generale della PCP con le diverse fasi di pianificazione (lungo, medio e breve periodo) con la precisazione degli oggetti della pianificazione stessa (risorse interne e materiali) – e quanto descritto nei due precedenti paragrafi, può far sorgere qualche dubbio al lettore, del tipo: qual'è la differenza tra PCP e funzione logistica manifatturiera? Sono la medesima cosa? Eseguono la stessa funzione? E tale dubbio è normale. Infatti, per quanto sappiamo fin'ora, alla PCP è chiesto il compito di pianificare gli ordini (sia per l'acquisto delle materie prime dai fornitori, sia per per l'esecuzione delle attività manifatturiere) e, successivamente, di rilasciare tali ordini e di controllarne il prodotto finito. Si tratta, in realtà, delle attività di governo dei flussi di materiali dalle loro origini (acquisto) fino alla loro destinazione finale, passando per le attività di trasformazione (fabbricazione componenti, montaggio) che impegnano le diverse risorse produttive. Il “nocciolo” che può chiarire ogni dubbio sulla sostanziale differenza tra PCP e logistica manifatturiera è che essa (la PCP) è: “condizione operativa standard”. Possiamo dire infatti che la PCP svolge un ruolo di pianificazione e successivo rilascio degli ordini esecutivi di acquisto – fabbricazione – montaggio, ruoli tipici di governo dei materiali, partendo da una serie di presupposti (previsioni di vendita; caratteristiche del sistema produttivo; tempi di lavoro; ecc.) tra i quali si devono includere le condizioni operative standard. La funzione logistica manifatturiera, pur svolgendo il medesimo ruolo di governo di flussi di materiali, ha come missione quella di sottoporre a critica le condizioni operative. In altri termini possiamo dire che la logistica manifatturiera è chiamata a svolgere funzioni che comprendono quelle della PCP pur svolgendo una missione più ampia e difficile da un punto di vista gestionale. La logistica manifatturiera deve mantenere monitorate le condizioni operative sotto le quali vengono realizzate le attività di governo dei flussi di materiali e, nello specifico, dei vincoli che pongono restrizioni al raggiungimento degli obiettivi logistici. Ai

responsabili della logistica è chiesto, infatti, il compito di riprogettare le condizioni standard e successivamente implementare quanto “riprogettato”. Compito questo mirato alla riduzione – mutamento dei vincoli che devono venir rispettati dagli addetti della PCP. Queste affermazioni ci fanno capire i compiti molto più vasti della logistica manifatturiera rispetto a quelli della PCP.

### **3.4 Il sistema logistico manifatturiero**

Il ruolo della logistica manifatturiera quindi coincide con quello della PCP con la differenza che quest'ultima opera “da fermo” (infatti le condizioni operative del sistema manifatturiero sono standard e quindi stabili nel tempo) mentre la specificità della logistica manifatturiera è proprio quella dell'interazione. Le funzioni della logistica manifatturiera vengono realizzate tramite interventi di miglioramento delle condizioni di realizzazione dei flussi dei materiali all'interno del sistema produttivo che viene chiamato Sistema Logistico Manifatturiero (SLM)<sup>33</sup>. Le aree di intervento possono essere sia le caratteristiche fisiche del sistema, quelle non fisiche, e infine quelle di funzionamento. Dobbiamo precisare che cosa intendiamo per le diverse categorie appena menzionate. Alla prima, quella delle caratteristiche fisiche del sistema, appartengono gli elementi di un SLM da un punto di vista tecnologico. In sostanza tutto ciò che attiene al processo tecnologico adottato (tipi di macchine, tipologia di impianti, livello di automazione, ecc.) e alle dimensioni fisiche delle diverse parti che lo compongono e del sistema nel suo complesso.

Per le caratteristiche non fisiche intendiamo gli elementi distintivi di un SLM da un punto di vista “relazionale” - organizzativo. Ci si riferisce quindi alle persone che operano nel sistema e alle funzioni svolte dalle varie unità che compongono l'intera organizzazione. Si comprendono inoltre le procedure (sia formali che informali) che realizzano le “relazioni” tra persone e tra funzioni e il susseguente sistema informativo.

In ultima battuta, le caratteristiche di funzionamento sono i criteri che vengono adottati per il governo dei flussi di materiali.

Faremo chiarezza nei paragrafi seguenti dei possibili spostamenti per migliorare le condizioni di realizzazione dei flussi dei materiali all'interno di un SLM. Bisognerà però chiarire cosa si intende per “miglioramento”.

---

33 Vollmann T.E., Berry W.L., Whybark D.C., *Manufacturing planning and control system*, Irwin, 1998

### **3.4.1 La flessibilità di un SLM**

Nella realtà i governi dei flussi di materiali sono sempre condizionati da vincoli e limitazioni, e un miglioramento opportuno da porre a tali sistemi è proprio quello della riduzione, o almeno limitazione, di tali vincoli. Il tipico esempio da prendere è quello tra la relazione tempo/costi di set up; se il costo - tempo è “ingente” altrettanto grande dovrà essere la dimensione dei lotti. Riducendone, invece, il tempo costo di set up è possibile operare con lotti più piccoli senza penalizzare il costo di rilascio degli ordini. Una riduzione di tali dimensioni consente di avere benefici finanziari (riducendo il capitale circolante) senza andare a penalizzare il contenimento dei costi logistici. Questa esemplificazione mostra come rendere compatibili (o meno) obiettivi contrastanti. La finalità immediata di tale manovra è l'aumento della “flessibilità”; infatti più un SLM è flessibile tanto più ampia sarà la sua capacità di adattamento ai mutamenti esterni e, più nello specifico, all'effettiva dinamica della domanda commerciale. Arrivati a questo punto possiamo capire in che senso gli interventi finalizzati ad un aumento della flessibilità di un SLM sono definiti interventi di “improvement” (miglioramento); si dice miglioramento perché, attraverso la maggior flessibilità – ottenuta sempre senza penalizzare efficienza, efficacia e qualità del prodotto – è possibile rendere compatibili obiettivi del sistema, che prima non lo erano. In altre parole la flessibilità di un SLM va vista “*come mezzo e non come un fine*”. La flessibilità viene ricercata perché con essa viene reso possibile l'aumento del livello delle prestazioni del sistema senza andare a discapito di altre, ma migliorando le prestazioni globali dello stesso.

### **3.4.2 Interventi rivolti alla flessibilità: la filosofia Just-In-Time (JIT)**

“ Un sistema SLM comprende due distinte «fabbriche». Una destinata a costruire i prodotti mentre l'altra, la «fabbrica nascosta», è portata ad occuparsi di tutte le transazioni, supportate da documenti o sistemi computerizzati, che sono necessari per governare i flussi dei materiali. In tutte le imprese, man mano il trascorrere del tempo, i costi imputabili alla prima fabbrica tendono a ridursi (per le continue opere di miglioramento delle attività manifatturiere) se confrontati con quelli della seconda che, al contrario, tendono a crescere. Si tratta dei tipici costi logistici (pianificazione, rilascio, sollecito, controllo di materiali e ordini) che devono venir spostati da un posto all'altro; sono tutti costi indiretti relativi al personale che opera con queste mansioni oltre ai collegati fenomeni amministrativi (come

bolle di consegna, fatture, DDT, ecc.). Le condizioni che concernono alla filosofia Just-In-Time (JIT) consentono di eliminare una grande frazione di tali costi”.

Questo brano<sup>34</sup>, tratto da «Just in time. Produrre a ritmo di mercato; Battezzati L, Bianchi F; Guerini e associati; 2012», è stato introdotto per andare a vedere – con l'aiuto della figura sottostante - la natura dei tipici interventi che i responsabili della logistica manifatturiera sono chiamati a realizzare.

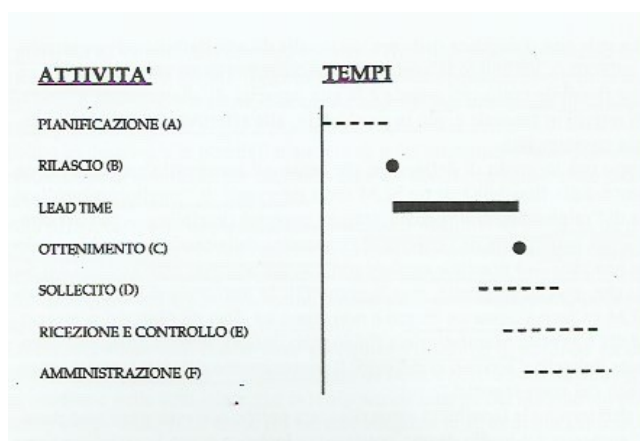


Fig. 3.1 da: “La logistica dei sistemi manifatturieri”, Francesco Da villa, Milano, Etas editore, 2010.

In questa figura (Fig. 3.1) si precisano le attività e i tempi relativi ad un ordine che governa il flusso di un certo materiale. Esse riguardano: la pianificazione (A, che precede l'effettivo rilascio), il rilascio (B, o emissione), il sollecito (D, in prossimità della data di consegna o anche dopo tale data in caso di ritardo), la ricezione e il conseguente controllo (E, per vedere se c'è congruenza tra quanto ottenuto e quanto ordinato), e infine le operazioni amministrative (F, varie registrazioni contabili). Nella figura possiamo distinguere i vari costi nel modo seguente:

- costo di primo tipo: costo riconducibile direttamente all'operazione di rilascio (B, o emissione) dell'ordine;
- costo del secondo tipo: derivante dalle attività che precedono e che seguono il rilascio (fase di pianificazione e fasi di sollecito, ricezione e controllo);
- costo del terzo tipo: costo legato a tutte le attività amministrative (ricezione, pagamento fatture; registrazioni di carico; ecc.).

E' visibile quindi, che quanto minore è il lead time del materiale utilizzato tanto più piccoli saranno gli sforzi per la pianificazione, e di conseguenza per le attività legate all'ottenimento di quanto ordinato.

<sup>34</sup> Battezzati L, Bianchi F; Guerini e associati; *Just in time. Produrre a ritmo di mercato*; Milano, Franco Angeli Editore, 2012

Nell'irreale situazione di lead time pari a zero infatti, verrebbe annullata qualsiasi operazione di pianificazione, sollecito, controllo degli ordini emessi venendo appunto a mancare l'oggetto stesso di questo tipo di attività.

Se così fosse la flessibilità del SLM sarebbe massima; così facendo si potrebbero gestire i vari flussi di materiali in funzione di quanto richiesto dal mercato perché saremmo in condizione di operare sempre in base alla conoscenza degli effettivi ordini, e con lotti sempre uguali a quanto richiesto ed eseguiti nel tempo necessario per dare così soddisfazione al cliente. In queste condizioni (di flessibilità massima) gli obiettivi della logistica manifatturiera sarebbero raggiunti potendo dare un servizio al mercato con “scorte zero” e senza costi logistici.

Gli interventi di tipo JIT, quindi, sono finalizzati ad aumentare la flessibilità della logistica manifatturiera, tramite operazioni mirate alla riduzione dei lead time e alla riduzione dei costi logistici. I sistemi “JIT” - derivanti dalla cultura giapponese (in primis Toyota), e oramai diffusi anche nella filosofia occidentale possono essere definiti come strumenti necessari per guidare il responsabile dei diversi SLM. Viene visto quindi come mezzo e non come fine per superare le tradizionali difficoltà dei sistemi di gestione che necessitavano di diverse forme di “trade off”, ovvero di bilanciamento tra gli obiettivi conflittuali.

### **3.4.3 Le diverse aree di intervento secondo la filosofia JIT**

Fanno parte dello strumento concettuale, una serie di tecniche mirate alle riduzioni dei lead time e dei costi legati al rilascio degli ordini; e l'orientamento gestionale dei responsabili di gestione verso il miglioramento continuo. E' infatti quest'ultimo elemento la componente fondamentale della filosofia JIT.<sup>35</sup> Le aree su cui viene applicata l'azione di miglioramento continuo devono riguardare tutte e tre le categorie di caratteristiche di un SLM di cui abbiamo parlato sopra, ovvero: caratteristiche fisiche, non fisiche e di funzionamento. L'azione di miglioramento viene esercitata movimentando l'uno o l'altro o simultaneamente per arrivare ad ottenere i voluti risultati:

- a) riduzione dei costi logistici del primo e del secondo tipo;
- b) riduzione dei lead time che sono in gioco.

Prenderemo in considerazione solamente il primo gruppo di caratteristiche (cioè quelle fisiche) essendo questo il più importante e cruciale da affrontare.

---

35 Bartezzaghi E., Turco F., *Just – in – time e sistema produttivo*, in *logistica d'impresa*, n°64 aprile 1998

### 3.4.3.1 Interventi nell'area delle caratteristiche fisiche

Gli interventi di tipo JIT in quest'area di riferimento riguardano la riprogettazione del processo produttivo. Un tipico esempio di cui abbiamo già parlato è lo spostamento sul tempo/costo di set up. Essa consente il “cambio rapido” che trova correlazione con i lotti di dimensioni ridotte. Si ottengono così risultati sia di tipo *a*) che di tipo *b*) (visti nel precedente paragrafo) perché a lotti piccoli corrispondono tempi di lead time di produzione “brevi”. Altre manovre centrate sulla responsabilità di chi deve riprogettare i processi (in logica JIT) sono quelle inerenti alla continuità dei processi stessi e alla regolarità operativa. Come ad esempio:

- le linee dedicate;
- la disponibilità dei mezzi tecnologici (manutenzione e sovracapacità);
- miglioramento dei processi che corrisponde ad un miglioramento della qualità dei prodotti.

Si tratta di interventi mirati alle eliminazioni di “linee” ad alta potenzialità con tanti tratti più piccoli e a bassa potenzialità ma collocati in parallelo. In questo modo ci sarà l'ottenimento di risultati positivi sia in riduzione di costi logistici del primo e del secondo tipo, che in riduzione del lead time. In molti volumi di teoria vengono riportati casi di studio di questo tipo, in cui si riesce a diminuire il lead time anche del 90% intervenendo tramite la riprogettazione dei processi produttivi del tipo sopracitato.

## 3.5 Gestione dei materiali all'interno di un sistema logistico manifatturiero

In un qualsiasi SLM è continuamente presente una tipicità di materiali sotto svariate forme, in particolare:<sup>36</sup>

- materie prime;
- materiali in corso di lavorazione in produzione;
- componenti finiti destinati al montaggio;
- materiali in corso di lavorazione nei reparti di montaggio;
- prodotti finiti.

Tutta questa massa di materiali rappresenta un investimento e, come tale, deve dare una redditività.

---

36 Da villa F., *La logistica dei sistemi manifatturieri*, Milano, Etas editore, 2000 pp 89

Qual'è quindi la redditività che ci si può aspettare? Può essere ottenuta per via indiretta tramite gli inconvenienti che vengono evitati, o tramite i vantaggi che si riescono ad ottenere per la presenza stessa dei materiali all'interno del sistema. Tipizzazioni di esempi di tali vantaggi sono fatti di seguito:

- tempi brevi di consegna dei prodotti finiti ai clienti;
- ottenimento di sconti per quantità;
- possibilità di ridurre i ritardi sulle consegne da parte dei fornitori, o l'aumento del ritmo dei consumi rispetto alle previsioni;
- riduzione dell'incidenza unitaria (sull'unità ottenuta di prodotto) dei costi di riattrezzaggio nel caso di lavorazioni a lotti;
- possibilità di disaccoppiare due lavorazioni che lavorano con criteri diversi o con velocità diverse; ecc.

Altro motivo può essere quello “dell'oculatezza” commerciale, e cioè di un'investimento fatto in un determinato momento per sfruttare un vantaggio economico, legato alla movimentazione dei prezzi d'acquisto di certi materiali. La presenza di tutte queste tipologie di materiali all'interno di un sistema produttivo non deve essere inteso in senso statico, ma considerato in termini “dinamici”.

Come abbiamo già visto, la logistica manifatturiera è chiamata a gestire il flusso dei materiali; essa, descritta anche come gestione dei materiali (GM), va a coordinare gli ordini degli elementi presenti in un SLM.

### **3.6 Le caratteristiche dei materiali e i criteri di GM**

Le caratteristiche dei materiali rilevanti dal punto di vista della GM sono:

- il valore di impiego;
- il tipo di domanda;
- la frequenza di fornitura e consumo.

Prima di affrontare la descrizione di queste caratteristiche, è opportuno occuparsi dei possibili criteri di GM. Per entrare nello specifico, facciamo riferimento alla figura sottostante (Fig. 3.2) riconsiderando gli obiettivi della funzione logistica:



Fig. 3.2 da: “La logistica dei sistemi manifatturieri”, Francesco Da villa, Milano, Etas editore, 2010.

1. garantire la disponibilità dei materiali, ovvero assicurare il servizio;
2. contenere gli investimenti in capitale circolante;
3. contenere l'entità delle risorse destinate alla GM, quindi i costi logistici.

Qui possiamo notare come la freccia uscente dal grafico, cioè il consumo di materiale, deve venir considerata come la “variabile indipendente”; infatti i prelievi, che portano al consumo, avvengono secondo criteri richiamati dalle attività di produzione, montaggio, distribuzione che sono svolte nella parte “a valle” del magazzino. La prima parte del grafico invece ci mostra la freccia uscente, cioè la fornitura, rappresentante la “variabile dipendente” in quanto deve essere dimensionata in funzione:

1. della legge di variabilità del consumo; in modo da garantire la disponibilità dei materiali, e quindi il servizio;
2. contenere l'investimento in capitale circolante; e contenere l'entità delle risorse destinate alla GM.

Dalla figura capiamo che le decisioni relative alla fornitura rappresentano le scelte fondamentali del responsabile logistico in quanto il raggiungimento degli obiettivi dipende da come questa viene realizzata.<sup>37</sup>

### 3.6.1 I criteri fondamentali del «guardare avanti» e «guardare indietro»

Il rilascio degli ordini avviene secondo due criteri ben precisi e in contrapposizione fra loro:

*I° criterio:* l'ordine di un certo tipo di materiale viene “rilasciato” perché è stato calcolato che, in un momento futuro, ci sarà un fabbisogno che ne trae corrispondenza.

*II° criterio:* un ordine per un certo materiale, viene “evaso” perché la scorta dello stesso, a seguito di seguenti prelievi effettuati per far fronte a bisogni di periodi passati, è divenuta troppo piccola rispetto

---

<sup>37</sup> Ferrozzi C., Shapiro R.D., Heskett J.L., *Logistica e strategia*, Isedi, 2008 pp 45



al fabbisogno pianificato per periodi futuri.

A questi criteri vediamo una corrispondenza e un andamento molto diversi del “grafico della giacenza” (o della “scorta di magazzino”); esso è un diagramma cartesiano con le quantità che sono presenti nel magazzino nell'asse delle ordinate e il tempo sull'asse delle ascisse. Qui riportiamo i due grafici mostrando i criteri alternativi (Fig. 3.3). Individuiamo gli istanti  $H$  in cui l'ordine viene evaso e il successivo momento  $H'$  in cui si ottiene quanto ordinato (dopo un dato lead time  $L$ ); le quantità  $h$  e  $h_i$  (in entrambi i grafici) che vengono ordinate.<sup>38</sup>

Possiamo notare sin da subito come i due criteri siano molto diversi fra loro e come di conseguenza abbiano effetti molto diversi inerenti anche agli obiettivi della logistica manifatturiera:

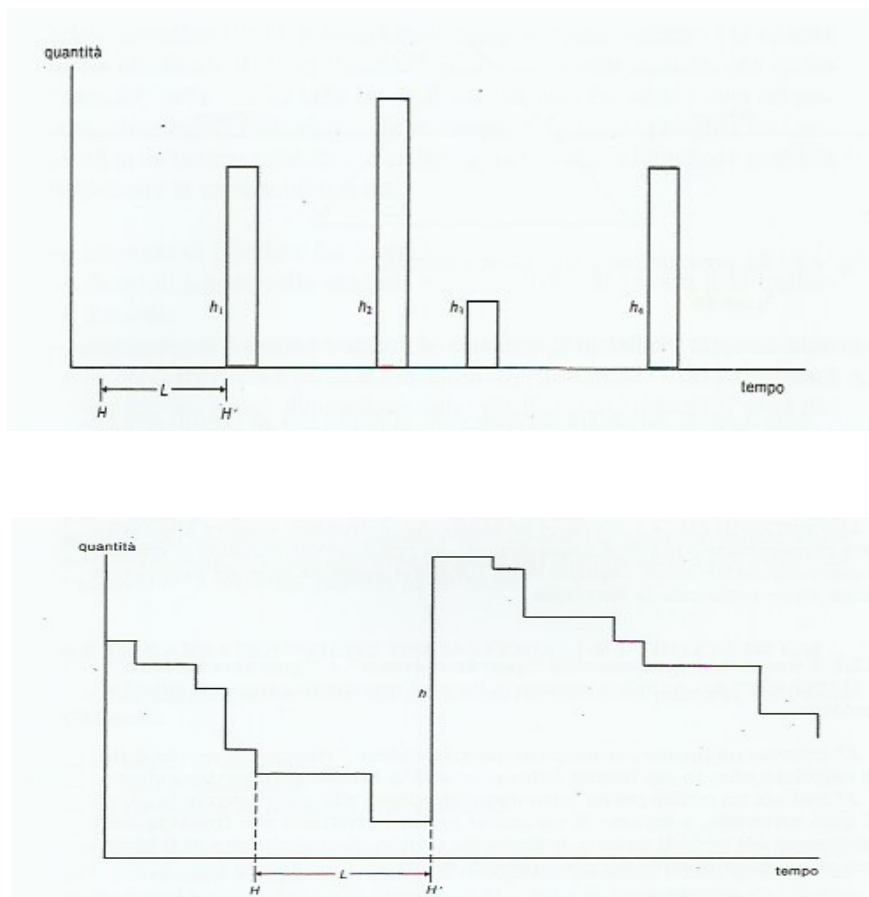


Fig. 3.3 da: “La logistica dei sistemi manifatturieri”, Francesco Da villa, Milano, Etas editore, 2010.

- l'obiettivo di natura finanziaria è privilegiato se si decide di seguire il primo criterio (“guardare avanti”); i costi finanziari, infatti, sono direttamente proporzionali all'area

38 Greene J., *Production and inventory control Handbook*, McGraw-Hill, 2007, cap. 14

sottostante la curva in un grafico di magazzino;

- l'obiettivo di natura economica (legato al consumo di risorse per l'evasione degli ordini) è, al contrario, privilegiato se si segue il secondo criterio ("guardare indietro"); è sufficiente predisporre un livello minimo, dove nel caso in cui la scorta scenda al limite stabilito la richiesta venga rilasciata; con questo criterio non c'è bisogno di pianificare i fabbisogni futuri, come invece avviene nel primo caso; è invece necessaria la conoscenza "dello storico" degli esercizi passati per far fronte alle esigenze nel tempo.

I due criteri fin qui accennati prendono il nome di:

- I. criterio del "guardare avanti" (look-ahead): il punto di partenza è il programma di produzione - cioè gli ordini pianificati - dei prodotti finiti nei periodi futuri; così facendo è possibile trasformare gli ordini pianificati in fabbisogni pianificati "futuri" tramite le indicazioni della distinta base; a loro volta i fabbisogni pianificati "futuri" genereranno degli ordini successivi che daranno origine ad altrettanti fabbisogni nel tempo e così via; arrivando ai prodotti finiti, passando per sottoassiemi, componenti, e materie prime;
- II. criterio del "guardare indietro" (look-back): deriva dal fatto che i fabbisogni nei periodi futuri di materie prime, componenti, e sottoassiemi, vengono stimati in base alle conoscenze dei consumi degli anni passati; con questo sistema è possibile individuare la quantità da ordinare e l'istante preciso in cui emettere l'ordine.

In sintesi le filosofie che stanno alla base di questi criteri sono:

- per il criterio «look-ahead» abbiamo il calcolo dei fabbisogni futuri: cioè l'emissione di un ordine pianificato attraverso calcoli dettato dal corrispondente fabbisogno;
- per il criterio «look-back» ci si basa sulla ricostruzione della scorta che sta per esaurirsi; infatti tramite un segnalatore di livello minimo, cioè tramite il punto di riordino, vengono emessi nuovi ordini in modo tale che la scorta non si esaurisca mai, cioè non si verifichi la rottura dello stock.<sup>39</sup>

Per sapere quale dei due criteri sia più conveniente usare bisogna considerare, come dicevamo prima, le diverse caratteristiche dei materiali (valore di impiego, tipo di domanda, frequenza e fornitura di consumo) di cui parleremo ora.

---

39 De Toni A., Caputo M., Vinelli A., *Alcune tecniche per realizzare il just – in – time*, in *Logistica d'impresa*, n°54, 1998

### 3.6.2 Il valore di impiego

Andando ad analizzare il valore di impiego di un materiale<sup>40</sup>, possiamo vedere che esso viene considerato come il prodotto della quantità consumata (o che prevede di consumare) nell'unità di tempo (come un anno, trimestre, mensile) per il suo valore unitario. Matematicamente parlando:

$$VI = Q * (T \cdot V_u)$$

Dove VI rappresenta il valore d'impiego, Q\* la quantità consumata (o che si prevede di consumare), T l'unità di tempo considerata e infine Vu il valore unitario del prodotto.

Un esempio chiarificatore può essere la definizione dell'analisi ABC di un'azienda. Si tratta in pratica di analizzare la suddivisione dei materiali da gestire in 3 classi (A, B, C) che rispettivamente rispecchiano valori d'impiego "alti", "medi", "bassi".

Qualunque sia la soluzione trovata, c'è bisogno di una piccola dose d'arbitrarietà (cioè Chi definisce i vari confini fra le tre classi di materiali? Chi decide dove finisce il confine per A, e dove inizia quello di B? Definendo i diversi valori d'impiego?) che servono così per adottare il criterio più opportuno per mettere in pratica la GM. Per i materiali a "basso" valore d'impiego sarà preferibile un metodo di GM riconducibile al "guardare indietro"; per cui si avrà:

- da una parte, una grande quantità di materiale in giacenza (sufficiente per molti mesi) cui può coincidere un piccolo investimento;
- dall'altra, un piccolo consumo di risorse per prevenire al rilascio degli ordini (predisponendo un livello minimo di giacenza).

Al contrario per i materiali ad "alto" valore d'impiego, è preferibile il criterio del "guardare avanti"; così facendo avremo:

- da una parte, un'importante consumo di risorse per prevenire al rilascio degli ordini pianificati dei diversi materiali che si trovano nei diversi livelli della distinta base;
- dall'altra, avremo un basso livello di giacenze di materiale, che così facendo permette di contenere il fabbisogno finanziario.

---

40 De Matteis J., *An economic lot sizing technique: the part period algorithm*, citato in Orlicky J., *MRP*, McGraw-Hill, 2005, pp 129

### 3.6.3 Il tipo di domanda

Dal punto di vista della domanda possiamo definire i materiali da gestire in due grandi macrocategorie:

- materiali a domanda “dipendente”;
- materiali a domanda “indipendente”.

La prima macrocategoria fa riferimento a tutti i materiali, materie prime, componenti, sottoassiemi, semilavorati, ecc., la cui domanda dipende dalla richiesta dei livelli superiori in distinta base; in particolare della domanda di prodotti finiti. Sono invece denominati materiali a domanda indipendente i prodotti finiti, i ricambi, le utensilerie, ecc. cioè tutti quei materiali la cui domanda non dipende da quella di altri materiali ma solo da quella di mercato. Questa domanda, infatti, dipende solo dal volume di attività del sistema produttivo, e questo a sua volta dipende dalla domanda di mercato. I materiali a domanda indipendente sono tali da risentire della casualità delle richieste di mercato. Per contro quelli a domanda dipendente obbediscono a leggi che dipendono (aritmeticamente) dal programma di costruzione di livello superiore (prodotti finiti).

Infatti per i materiali a domanda indipendente si ricorre al criterio del “guardare indietro” se si desidera che la domanda venga sempre soddisfatta; l'unica filosofia possibile è quella della ricostruzione della scorta quando essa è in esaurimento. Per i materiali a domanda dipendente si ricorre invece al criterio del “guardare avanti, calcolando i fabbisogni pianificati che derivano da ciascun componente utilizzato negli ordini di livello superiore.

In sostanza, quando il tempo di programmazione (TP) è maggiore del lead time (LT) di produzione di quell'articolo ( $TP_a > LT_a$ ), è possibile, se conviene, adottare il criterio del “look-ahead” ordinando i materiali dopo aver eseguito il calcolo aritmetico dei fabbisogni futuri; per i materiali a domanda dipendente. Per quelli a domanda indipendente non emergono particolari problemi per la GM quando  $TP_a > Lt_a$ . Abbiamo appena affermato che il criterio “look-ahead” viene adottato per la domanda dipendente, se lo riteniamo conveniente. Cioè si tratta di valutare se conviene consumare risorse per i fabbisogni futuri in relazione ai vantaggi che ne derivano; essi sono legati a:

- valore d'impiego;
- prevedibilità della domanda.

Per il primo, come abbiamo già detto, tanto più alto è il suo valore tanto più conveniente sarà il calcolo del fabbisogno futuro e quindi la giustificazione del costo; e viceversa.

Per la prevedibilità della domanda ci rifacciamo al paragrafo successiva, dove entrerà in gioco la frequenza dei consumi.

### 3.6.4 La frequenza dei consumi

Andando ad analizzare la frequenza di consumi, la cosa più semplice da fare è prendere uno rapporto di frequenza (nel nostro caso i consumi di 15 settimane lavorative, in Fig 3.4)<sup>41</sup> dove viene considerato l'utilizzo di due materiali differenti.

	settimane															consumo medio settimanale
	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	
materiale A	20	30	7	9	14	7	27	4	31	25	29	12	8	15	20	17,2
materiale B	0	0	0	152	0	0	0	0	0	0	0	106	0	0	0	17,2

Fig. 3.4 da: “La logistica dei sistemi manifatturieri”, Francesco Da villa, Milano, Etas editore, 2010.

La prevedibilità di domanda futura per i due materiali A e B è molto differente. Essa viene basata a partire dalla conoscenza di costanti statistiche delle serie storiche dei consumi e in particolare del consumo medio settimanale. Questo dato, anche se a primo impatto viene percepito identico, ha utilità molto diversa a fini previsionali. In pratica la prevedibilità della domanda è funzione della frequenza del consumo. Quando abbiamo un'elevata frequenza del consumo, e quindi buona prevedibilità, può essere conveniente evitare calcoli aritmetici dei fabbisogni futuri di materiali a domanda dipendente, ma basterà ricorrere al criterio del guardare indietro. Un'esempio può essere quello delle minuterie (viti, chiodi, stringhe, ecc.) che sono materiali a domanda dipendente ma consumati in maniera costante perché utilizzati in modo generale (in quanto presenti nelle DB di qualsiasi tipologia di scarpa). Altro materiale a domanda dipendente gestito sempre con il criterio “look-back” possono essere le pelli per il campionario, o lo suede (scamosciato), nonostante siano materiali ad alto valore unitario. Proprio perché questo criterio di gestione è conveniente, la pelle nelle bolle di fabbricazione di campionario viene inserita in modo anonimo; senza la specificazione del tono; mentre gli ordini ai fornitori vengono emessi con la precisa specificazione del colore; ciò è reso possibile perché si conosce lo storico dei consumi settimanali delle pelli (suede, o altri rivestimenti) dei diversi colori; i pellami infatti sono usati con alta frequenza indipendentemente dal prodotto finito (decoltè, sandalo, stivale, sneakers ecc.) dove la stessa pelle, appunto, viene usata per differenti tipologie di “scarpa”.

Quando la frequenza di consumo è “elevata” potremo parlare di consumo continuo; in altro caso

41 Da Villa F., *La logistica nei sistemi manifatturieri*, Milano, Etas editore, 2000

(esempio del materiale B della tabella ad inizio paragrafo) avrà invece un consumo discontinuo.

### 3.6.5 La frequenza delle forniture

Chiaramente, ad un consumo discontinuo corrisponderà una fornitura saltuaria, intermittente; mentre un consumo continuo può essere sostenuto da approvvigionamenti sia continui che discontinui.

Che senso dare allora a questi due termini (continuo, e discontinuo) nel caso delle forniture? Sono da intendere nello stesso modo assegnato alla tabella di inizio paragrafo. In sostanza ci si deve domandare: ha senso parlare di fornitura settimanale, giornaliera, di uno specifico materiale? Se la risposta sarà positiva allora è un materiale con fornitura continua; per contro se la risposta dovesse essere negativa si parlerà di discontinuità nell'approvvigionamento.

Considerando in maniera congiunta le diverse frequenze di fornitura e di consumo, di un certo materiale, possiamo rappresentarlo in base ad una delle possibili combinazioni rappresentate in figura qui sotto (Fig. 3.5).

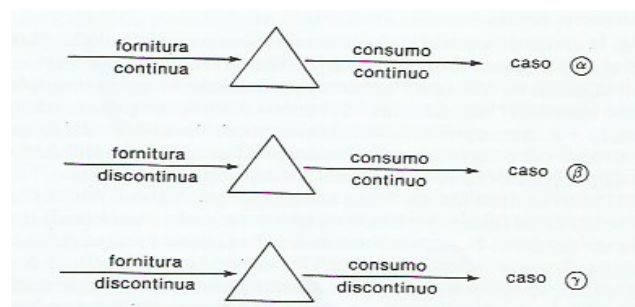


Fig. 3.5 da: “La logistica dei sistemi manifatturieri”, Francesco Da villa, Milano, Etas editore, 2010.

Sono tre casi che si caratterizzano per la differente utilizzazione dei diversi materiali in sistemi di produzione e montaggio:

*Caso α.* Nel primo caso troviamo materiali che vanno ad incrementare sistemi di produzione che lavorano a flusso continuo o a grandi lotti (come le catene di montaggio); spesso sono materiali che vengono utilizzati su più prodotti dell'azienda: talvolta voluminosi dal punto di vista dell'occupazione in termini di spazio. Un tipico esempio sono le forme di costruzione per la calzatura utilizzate per piccoli lotti (cioè per poche ore di lavoro) molto frequenti.

*Caso β.* Qui la fornitura avviene per grandi lotti di lavoro (ovvero sufficienti per settimane di lavoro o anche per mesi) in vista di future utilizzazioni. La continuità del consumo indica, che si tratta di materiali che vanno ad alimentare sistemi che lavorano a lotti o a flusso continuo appunto; molto

spesso si tratta di materiale che viene utilizzato su gran parte dei prodotti finiti, se non su tutti. In generale non c'è legame tra ordine lanciato (dal fornitore) e singola utilizzazione futura. Un'esempio può essere quello del tranciato di pellame che viene utilizzato per tutti i prodotti, anche per mesi di lavoro, e anche su altri tipi di scarpa ma con la stessa richiesta di colore e di etichetta.

*Caso γ.* I materiali utilizzati hanno uno stretto legame di causa – effetto tra l'ordine evaso e l'utilizzazione che se ne farà. Essi alimentano sistemi che lavorano a lotti o a prodotto singolo; vengono utilizzati tipicamente per prodotti specifici o che verranno costruiti (o la cui costruzione è stata programmata). Nel nostro caso un particolare tipo di accessorio per una commessa di scarpe.

### **3.7 Tecniche riconducibili al criterio look-back**

La gestione dei materiali fa capo al criterio “look-back” (del guardare indietro) per i materiali cui il criterio è “conveniente” oppure per quei materiali dove questo criterio è l'unico “possibile”.

Come già detto non troviamo legame di causa – effetto tra l'ordine evaso (che sia ad un fornitore oppure alla produzione) e l'utilizzo che se ne farà; ma l'ordine viene emesso perché la scorta, a seguito dei prelievi, è divenuta troppo piccola. La quantità ordinata è sufficiente per fronteggiare un fabbisogno di lungo periodo; arrivando così a realizzare una fornitura «discontinua» con un consumo «continuo». <sup>42</sup>

Nel diagramma di giacenza relativo al criterio look-back (diagramma a dente di sega visto in precedenza), che mostra la scorta presente in magazzino in funzione del tempo relativo ad un generico materiale, è opportuno fare una precisazione circa la scala utilizzata nell'asse delle ascisse: la distanza tra due successive entrate di un lotto nella scorta è da misurare in mesi (fornitura discontinua) mentre la distanza tra due successive uscite può essere misurata in giorni (consumo continuo).

Le tecniche di GM che si fondano su questo criterio del guardare indietro si basano – come già precisato – su una previsione futura di fabbisogni fondata sui consumi verificatisi nel passato. Questa previsione è il dato fondamentale per la determinazione dei parametri che caratterizzano la gestione; che sono:

- il lotto di “riordino”, cioè l'entità di una fornitura;
- il “livello di riordino”, quantità-limite entro la quale viene emesso un nuovo ordine (ad un

---

42 Da Villa F., *Sequenziare i lotti di produzione non è difficile se si è scelto un buon metodo*, in “*Logistica d'impresa*”, n.4 , 1992

fornitore o ad un qualsiasi reparto produttivo);

- la “scorta di sicurezza” parametro legato al precedente tramite una specifica relazione:

$$R = L * W + B$$

ove R è il “livello di riordino”; L è il “lead time” previsto (dall'emissione dell'ordine al suo ottenimento) espresso in settimane; W è il fabbisogno settimanale previsto; e B la scorta di sicurezza. Quest'ultima, la scorta di sicurezza B, gioca un ruolo fondamentale nel criterio di look-back come già abbiamo visto in precedenza in funzione del tempo, del tipo di domanda e del consumo.

### **3.8 Tecniche riconducibili al criterio look-ahead**

Parlando di queste tecniche di GM di tipo look-ahead (filosofia del calcolo dei fabbisogni) può essere utile far riferimento ad un esempio di fabbricazione nel nostro campo di studio.<sup>43</sup>

Tale esempio parte dall'articolo di prodotto finito V010 (paio di scarpe) conoscendo sia l'esplosione scalare, nonché l'implosione scalare V001 (scarpa singola). Questi documenti hanno espresse le relative distinte basi e i componenti che ne serviranno alla fabbricazione. Il prodotto V010 (paio di scarpe) è uno dei prodotti che compaiono nel portafoglio aziendale. Questo prodotto finito viene ottenuto tramite un montaggio a lotti in un reparto terminale (reparto di montaggio, appunto), in base ad un determinato programma; questo comporta il montaggio di un lotto del prodotto V010 ogni tre mesi. Un generico lotto di montaggio di un qualsiasi prodotto del portafoglio aziendale impegna la capacità produttiva del reparto per un tempo previsto che va da qualche giorno a un paio di settimane. In base a queste informazioni vediamo cosa succederebbe se si adottasse un criterio di tipo look-back per la gestione dei componenti e delle materie prime presenti nell'esplosione del prodotto V010.

Con il criterio del “guardare indietro”, si segue la filosofia della ricostruzione della scorta che si sta esaurendo; ovvero avere sempre a disposizione il materiale che serve. Ma proprio sempre? Questo avverbio potrebbe essere mitigato tramite un numero puro che esprime il livello di servizio; sia  $s$  questo numero puro. Sarà pari a  $(1 - s)$  la percentuale di volte in cui il materiale che si deve prelevare dalla scorta non è presente.

---

43 Da Villa F., *Sequenziare i lotti di produzione non è difficile se si è scelto un buon metodo*, in “*Logistica d'impresa*”, n.4 , 1992



Ritornando all'esempio, la sua esplosione scalare sarà comprensiva di tutte le materie prime riportate qui in seguito (Tab. 3.1), derivanti da una distinta base “ad albero” (cioè formata da vari livelli comprensivi delle diverse materie prime):

V010Decoltè Valentino

Codice	Tipologia	Livello BOM	Numero	Unità di misura
61456	tacco	3	1	n
34666	pellame	2	0,01	m
56789	puntale	1	1	n
34567	fodera	2	0,01	m
56897	contrafforte	2	1	n
38478	tomaia	1	0,01	m
35678	listino	2	1	n
47567	suola	2	1	n
39487	colla	3	0,01	kg
23468	placca	1	1	n
23456	vernice	1	0,02	kg
23457	sopratacco	3	1	n

Tab. 3.1 dalla “Produzione per la stagione 2013/14 della Franco Ballin&Co.

Sappiamo che per il prodotto V010 (paio di scarpe) abbiamo una scorta di sicurezza che generi un livello di servizio pari al 95%; cioè da prevedere che 1 volta su 20 (5%) non sia presente il materiale da prelevare. In queste condizioni, le probabilità che siano contemporaneamente presenti i tre sotto-materiali del codice 47567 (suola) è pari a:

$$(95\%)^3 = 85,7\%$$

La motivazione di questo numero deriva dal concetto di probabilità composta o probabilità condizionata; cioè la probabilità che i due eventi si verifichino contemporaneamente, è pari alla probabilità di uno dei due eventi moltiplicato con la probabilità dell'altro evento condizionato al verificarsi del primo:

$$P(A \cap B) = P(B) P(A|B) = P(A) P(B|A)$$

I nostri eventi condizionati sono i diversi elementi della calzatura condizionati dalle diverse materie prime per ricavarli. Quindi, l'analogia probabilità per il codice 38478 (tomaia) è:

$$(95\%)^4 * 85,7\% = 69,8\% ;$$

infine, la probabilità relativa al codice V010 (decoltè) è:

$$(95\%)^4 * 69,8\% = 56,8\%.$$

In conclusione quindi possiamo affermare: che c'è circa il 50% di probabilità di non riuscire a realizzare un certo numero di prodotti finiti a causa della mancanza di qualcuna delle materie prime o di componenti. Le conseguenze peggiori si avrebbero nel caso in cui la numerosità delle componenti fossero pari a decine, centinaia o ancor oltre. Il livello di servizio relativo al sottoinsieme di livello  $i$  è pari a  $s^* = s^n$  con  $n$  pari alla numerosità dei sottocomponenti (di livello  $i+1$ ) che presentano un livello di servizio pari ad  $s$ . Con queste considerazioni possiamo dire che ci troviamo dinnanzi ad un tipico caso in cui la GM non ha scelta; ricorrendo al criterio del “guardare avanti” abbandonando ogni possibilità di utilizzare la semplicità del primo criterio (“guardare indietro”).

### 3.9 Conclusioni

Nei paragrafi precedenti, abbiamo trattato la descrizione delle caratteristiche dei materiali rilevanti per la scelta più conveniente nel criterio di gestione dei materiali (GM): “guardare avanti” (filosofia del calcolo dei fabbisogni) e “guardare indietro” (filosofia di ricostruzione della scorta che si sta esaurendo).

Per far sì che questa scelta avvenga la GM deve individuare, in ogni singolo materiale, le proprie caratteristiche tra le alternative indicate qui sotto:

• <i>Caratteristiche</i>	• <i>Alternative</i>	
Valore di impiego	Alto	Basso
Tipo di domanda	Dipendente	Indipendente
Tempi in gioco	$TP \geq LT$	$TP < LT$
Consumo	Continuo	Discontinuo
Fornitura	Continua	Discontinua

La scelta del criterio di selezione però, si presenta molto spesso come problematica che deve tener conto anche di altri parametri al di là di quelli analizzati fin d'ora. Infatti la GM presenta dei punti interrogativi molto ampi, che solo grazie alla convivenza di sistemi meccanici, informatici e l'esperienza aziendale evitano l'insorgere di crisi produttive.

Abbiamo visto come il valore d'impiego, il tipo di domanda e la frequenza dei consumi possano andare a modificare il criterio di GM; fermo restando in quel vincolo di flessibilità che racchiude tutte la supply chain, perché al giorno d'oggi con i mercati sempre in movimento e i consumi degli utenti sempre più differenti un'azienda non può non avere un'impronta flessibile. La flessibilità deriva da lontano, o meglio, viene importata dall'oriente, da quei sistemi di tipo Just in time (JIT) formalizzati per la prima volta da Toyota in cui gli approvvigionamenti sono portati solo se realmente indispensabili, lavorando così a “scorta zero”.

L'azienda deve essere sempre pronta al cambiamento, all'innovazione e al seguire le tendenze, solo così potrà ricavarsi uno spazio importante nei mercati del futuro.

## **Capitolo 4 Il controllo della produzione: l'ultima fase della PCP o la prima?**

### **4.1 Introduzione**

Come visto, nell'ultima parte del capitolo 1 la fase terminale della PCP che si pone a valle di tutte le fasi di programmazione, è quella del controllo.

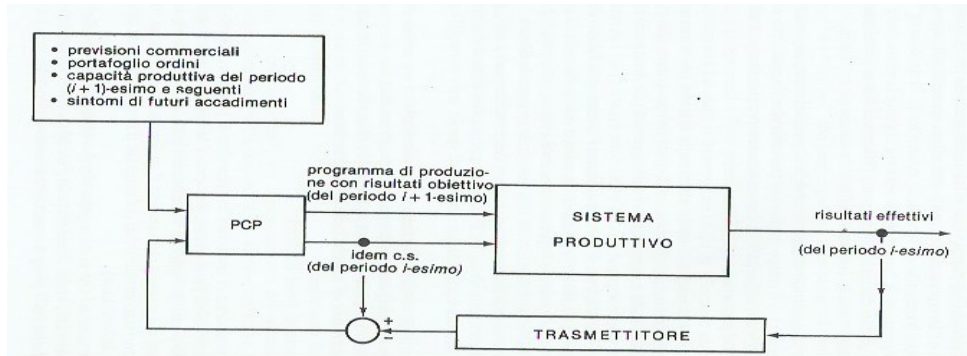
La fase di controllo consiste nell'acquisizione ed interpretazione dei dati che sono rappresentativi dello status puntuale del sistema produttivo al termine di un ciclo di programmazione. Lo scopo di tale analisi dei dati è quello di pervenire alla formulazione del programma relativo al successivo ciclo di programmazione. Proprio per questo motivo la fase di controllo viene vista come finale del ciclo appena concluso ed iniziale di quello seguente dato che tutte le fasi appartenenti alla PCP si realizzano, come abbiamo visto nei primi capitoli, tramite attività cicliche che si vanno a ripetere (sul lungo, medio, breve periodo).

Lo “status puntuale” è espresso sia in termini di dati di output (cioè di risultati conseguiti) bilanciati al termine del ciclo appena concluso, sia in termini di dati di input previsti nel ciclo successivo. La fase del controllo, cioè l'acquisizione e l'interpretazione dei dati relativi ad un determinato istante di separazione fra passato e futuro, consente al responsabile della PCP di impostare i programmi di attività futura e al responsabile del sistema produttivo di mettere in atto in maniera concreta le azioni di governo e guida della produzione che è la sua principale responsabilità.

### **4.2 Tipi di controlli di produzione**

Il prospetto che troviamo in seguito (Fig. 4.1), mostra in maniera schematica la formulazione generica del processo di un programma di produzione. In dettaglio, vengono indicati i dati di input per la PCP nonché quelli di output con riferimento a due cicli successivi di programmazione: periodo  $i$ -esimo e periodo  $(i+1)$ -esimo. Relativi a:

- a) Eventi passati in termini di risultati ottenuti dal sistema produttivo unitamente al confronto con i corrispondenti risultati programmati;
- b) Eventi futuri a cui il sistema dovrà far fronte.



.Fig. 4.1 da: “La logistica dei sistemi manifatturieri”, Francesco Da villa, Milano, Etas editore, 2010.

La fase di controllo viene realizzata tramite l'acquisizione e l'interpretazione dei dati, in entrambi i casi, sia *a* che *b*, che sono l'input per la PCP. Tutte le altre fasi, descritte all'inizio del lavoro, rappresentano il suo output.<sup>44</sup>

Come si vede nella rappresentazione, uno degli input della PCP è costituito dalla “retroazione” che deve venir esercitata a seguito del verificarsi di scostamenti tra risultati ottenuti nel periodo passato e risultati programmati per il dato periodo, cioè risultati-obiettivo.

L'altro input, della PCP, è costituito dai segnali “direzionali” che suggeriscono le azioni da intraprendere per fronteggiare gli eventi futuri.

Per svolgere la propria attività di controllo la PCP necessita di due differenti tipi di informazioni, facenti capo a differenti tipi di controllo:

- a.* Quello orientato al passato realizzato tramite rilevazione dei risultati ottenuti e l'interpretazione degli scostamenti rispetto a quanto programmato (detto controllo di «feedback», o controllo di “retroazione”);
- b.* Quello orientato al futuro che si realizza grazie alla rilevazione e l'interpretazione di dati del passato che sono sintomi di futuri accadimenti (controllo di «feedforward», o controllo della “direzione di marcia”).

Tramite il controllo di tipo feedback, per esempio, si può venir a conoscenza dello scostamento tra il tempo impiegato per costruire un prodotto e il tempo che si sarebbe dovuto impiegare in base a quanto programmato, individuando le cause che hanno portato a tale discrepanza.

Con il controllo di feedforward invece, si può stabilire che il prodotto da consegnare al cliente il mese successivo sarà effettivamente consegnato con ritardo. Questo dato, già disponibile, si basa sulla conoscenza di alcune variabili che hanno valore segnaletico nell'evoluzione futura di un fenomeno che

44 Newman W., *Direzione e sistemi di controllo*, Milano, Etas libri, 1991, cap.2

interessa controllare. La conoscenza anticipata di un certo fenomeno (in questo caso la puntualità di consegna del prodotto al cliente) consente di programmare adeguate azioni riparatorie (per esempio, avvertendo il cliente) che possono attenuare gli effetti negativi di una prestazione poco performante. Possiamo precisare, che come oggetto nella fase di controllo della PCP, nei diversi sistemi produttivi, esistono una serie di grandezze fisiche simili a quelle appena prese in esame:

- Il rispetto delle date di consegna;
- Il tempo impiegato per eseguire un certo procedimento;
- L'entità delle scorte, espressa sotto forma di indice di rotazione (per esempio);
- La saturazione delle macchine in percentuale;
- Il carico macchine;
- Il numero di difettosità dei prodotti;
- Il controllo qualità; ecc.

Analizzeremo a fine capitolo (nell'appendice apposita) un'esempio di controllo di produzione nel caso della manodopera aziendale nell'impresa calzaturiera Ballin Franco &CO. Ora osserviamo che questi controlli hanno per oggetto delle grandezze fisiche riguardanti sia gli input futuri (come il carico macchine) sia gli output che in passato sono stati rendicontati (come il numero dei pezzi difettosi usciti dalla fase di lavorazione).

Le informazioni così ottenute nella fase di controllo, che siano di tipo feedback o feedforward, esplicano i dati di input per la PCP che a sua volta deve predisporre il programma per il successivo periodo.

### **4.3 Il controllo di tipo Feedback**

Gli obiettivi del controllo di tipo feedback (controllo di retroazione) e i diversi passaggi seguiti per realizzarlo verranno descritti da qui in avanti. Conviene però, descrivere in prima battuta il concetto di funzionamento del sistema produttivo “sotto controllo”.<sup>45</sup>

---

45 Corke D., *Production control is management*, E. Arnold, 1999, pp 236, 237

### **4.3.1 Funzionamento “sotto controllo”**

Un sistema produttivo funziona “sotto controllo” in un dato periodo quando le cause che hanno portato a determinati risultati appartengono alle caratteristiche del sistema produttivo. Queste “cause”, in quanto tali, sono “non eliminabili”.

Essi devono essere conosciuti in anticipo dalla PCP; e in base ad essi, la stessa PCP definisce i programmi e fissa gli obiettivi da raggiungere; fissa cioè i risultati programmati.

Se nell'arco temporale preso in esame, il funzionamento del sistema produttivo rimane sotto controllo e i risultati programmati sono stati fissati in maniera corretta, si avrà coincidenza tra questi risultati e quelli effettivamente conseguiti a fine periodo.

Altre cause prese in considerazione vengono dette “da eliminare”. Anche queste condizionano i risultati ottenuti in un dato periodo preso in esame; causando problemi indesiderati. Quando si è in presenza di tali problematiche, il funzionamento del sistema va “fuori controllo” e i risultati effettivi differiscono da quelli programmati. Sarà necessario individuare queste fonti ed eliminarle.

### **4.3.2 Lo scostamento tra risultati effettivi e programmati**

Se durante il funzionamento del sistema di produzione si sono verificati, in un determinato periodo, risultati difformi da quelli programmati, non si può ancora affermare che si è avuto un funzionamento “fuori controllo”. Ciò è vero solo nel primo dei due casi:

- a) Funzionamento “fuori controllo”<sup>46</sup>; si sono inserite delle problematiche nel sistema ed è quindi necessaria un'azione correttiva per eliminarle;
- b) Funzionamento “sotto controllo”; lo scostamento è dovuto ad un'insufficiente analisi da parte della PCP; e il risultato sarà quindi da ricalibrare.

### **4.3.3 Obiettivi del controllo di tipo feedback**

Gli obiettivi che si perseguono tramite i controlli di tipo feedback possiamo descriverli tramite queste due casistiche (*a* e *b*) qui di seguito illustrate:

- *a*. Nel caso di funzionamento “fuori controllo” con azione correttiva si intende:

---

46 Brunetti G., *Il controllo di gestione in condizioni ambientali perturbate*, Milano, Etas, 1999

a.1) Rispondere in maniera positiva o negativa (“sì – no”) a fronte di fenomeni che comporterebbero, se non constatati nei tempi appropriati, a conseguenze indesiderate; queste possono portare ad una “semplice” caduta dell'immagine aziendale presso i clienti (per la scarsa qualità nei prodotti venduti) fino ad arrivare a gravissime conseguenze civili o penali (ad esempio un'infortunio permanente causato dalla rottura di un tacco della scarpa);

a.2) Incidere sui comportamenti delle persone che si sentono motivate a raggiungere i risultati prefissati o che temono il mancato raggiungimento di quest'ultimi.

- b. Con il funzionamento “sotto controllo” l'obiettivo è quello di verificare le condizioni operative; gli esempi portati sono: verifica delle “ore perse” per attività indirette; verifica del bilanciamento di una linea di montaggio che esegue determinati prodotti; verifica della qualità per determinato articolo; ecc. Si tratta della verifica di determinate situazioni. In base alla conoscenza di dati di questo tipo, la PCP individua le condizioni operative standard che si riferiscono ai risultati programmati. L'obiettivo è dunque quello di accertarsi su eventuali modifiche delle condizioni operative che possono giustificare uno scostamento tra risultati programmati e conseguiti. Altro obiettivo che si pone è verificare, per i futuri programmi, se possono essere applicati i vecchi parametri delle condizioni operative standard oppure devono essere modificati perché vengono meno certe situazioni.

#### **4.3.4 La procedura dei controlli di tipo feedback**

Quanto fin'ora detto dei controlli di tipo feedback lascia immaginare la procedura logica utilizzata per realizzare questi sistemi. L'iter di costruzione viene qui di seguito specificato in maniera schematica.<sup>47</sup>

Esso inizia con l'individuazione del parametro da tenere sotto controllo. I passaggi successivi saranno:

1. fissazione del target obiettivo per il periodo preso in oggetto;
2. rendicontazione del risultato conseguito in dato periodo;
3. individuazione dello scostamento (se presente);
4. retroazione.

La retroazione sarà differente in base ai casi posti in esame. Potrà consistere nella semplice ritaratura del risultato programmato, oppure potrà dar luogo ad un intervento vero e proprio. Che può partire da

---

<sup>47</sup> Bontadini P., Nigro G., “ *il processo di controllo*”, in *Manuale di organizzazione*, Milano, Isedi editore, 2008, cap.10



differenti operazioni nel caso in cui essi siano dei controlli di tipo “si – no” (semplici “passa – non passa”), oppure dei controlli tendenti a formulare giudizi sulle prestazioni di persone che hanno responsabilità di gestione della produzione (ai vari livelli gerarchici).

#### **4.4 Il controllo di tipo feedforward**

A differenza dei controlli di tipo feedback, i controlli di tipo feedforward (o della direzione di marcia) hanno il vantaggio, almeno dal punto di vista teorico, di consentire interventi di tipo anticipatorio. La retroazione, in questo caso, si realizza solo dopo aver acquisito i risultati, mentre tramite un controllo di “direzione di marcia” si cerca di mettere in pratica azioni che possano “sterzare”, far cambiare in anticipo i momenti in cui il risultato verrà acquisito. Un classico esempio di controllo feedforward riguarda il carico macchine. La rilevazione del carico che graverà sui centri di un calzaturificio nei periodi futuri consente di operare interventi che tendono ad evitare il fenomeno del sovraccarico e di conseguenza del ritardo di consegna. Si tratti di interventi anticipatori; sono delle “svolte” che vengono date al sistema quando i risultati effettivi sono ancora in via di formazione.

I controlli della direzione di marcia vengono tenuti in costante aggiornamento per il semplice motivo che quando si conoscono i risultati effettivi è troppo tardi per cercare di modificarli.

##### **4.4.1 I parametri di controllo di tipo feedforward**

Il controllo della direzione viene a realizzarsi tramite la conoscenza del valore assunto da determinate variabili che rappresentano dei segnali anticipatori dei futuri risultati effettivi. La conoscenza di queste variabili è fondamentale per progettare quella “svolta” di cui s'è detto poco prima.

La massima criticità, per chi progetta sistemi di controllo della produzione di tipo feedforward, risiede nella scelta delle variabili che abbiano un'effettiva valenza come segni premonitori, e quindi degli accadimenti futuri e che siano appropriate per consentire la programmazione dell'azione di guida del sistema. Riportiamo un breve elenco<sup>48</sup> che può essere il suggerimento per alcuni parametri utili per la progettazione di un sistema di controllo della direzione di marcia.

a) *Parametri relativi agli input futuri del sistema produttivo.*

Esempio. Misurazione del tipo, composizione, colore, e volume del pellame in arrivo dalla

---

48 E' un adattamento specifico per questi sistemi produttivi che prende spunto da un analogo elenco generale.

conceria pronto per essere lavorato. Consente di calcolare in anticipo i “tagli” che si potranno ottenere non appena la merce sarà ricevuta. Il programma di produzione verrà impostato in base alla conoscenza di tali parametri fisici nonché in base alla conoscenza delle capacità delle singole attrezzature presenti in azienda: taglio laser, scambratori, forme, tornitura, ecc. Tale programma sarà basato sul diverso impegno specifico delle attrezzature destinate a trattare i vari tagli; tale programma terrà conto di quali saranno i “colli di bottiglia” di tutto l'impianto (diverso per diversi tipi di scarpe). La conoscenza di questo “collo di bottiglia” consentirà di impostare la giusta linea produttiva del calzaturificio in maniera allineata. E in base al programma di produzione, verranno impostati anche i programmi relativi alla distribuzione fisica dei prodotti finiti; relativi alle operazioni terminali con i punti vendita o con la presentazione a mostre o campionari.

b) *Andamento di un fenomeno nello stato iniziale.*

Esempio. Ordini ricevuti durante le prime settimane di “campagna raccolta ordini” subito dopo la conclusione del Micam (Fiera internazionale della calzatura di Milano). Un attento esame di questi dati può prevedere il “monte ordini” totale a fine campagna (che in linea di massima dura dai 2 ai 3 mesi) e quindi tarare, su questa base, gli ordini da inviare ai vari fornitori di tessuti, tacchi, fibbie, strass, ecc. Il programma di produzione può risultare quindi fortemente condizionato dall'entità della dell'anticipo con cui si fanno gli ordini ai fornitori di tessuti ecc. e dalla bontà delle previsioni su cui tali ordini sono fondati.

c) *Sintomi.*

Esempio. Sintomi di malfunzionamento di un macchinario o di un impianto. Rilevando questi sintomi di malfunzionamento è possibile fare delle previsioni circa la l'indisponibilità di una macchina in un dato periodo futuro; e di ciò dovrà tener conto chi imposta i programmi di produzione. La previsione di arresto di arresto del macchinario o di un impianto può essere fatto in base agli indici (sintomi) che possono ricavarsi tramite tecniche di rilevazione ben note ai manutentori; si tratta di rilevazioni eseguite ancora quando la macchina non mostra apparenti segnali di disfunzioni. I dati che possono venir rilevati sono: temperatura e pressione, vibrazioni, rumore, usura, ecc. Un diverso esempio (ma analogo nel tipo di natura) viene rappresentato dalla percentuale di pezzi difettosi da rilavorare (è capitato in azienda con delle ballerine di Rupert Sanderson). La tendenza a crescere di tale percentuale può essere sintomo del “morale” (dei capi) che si trova non alle “stelle”(infatti questo imprevisto ha

causato non pochi problemi sia di tipo decisionale che operativo, con personale e addetti) Data appunto, la stretta relazione tra prestazioni e “morale” dei dipendenti, questa variabile merita grande attenzione e ha bisogno di accurati interventi di manutenzione.

d) *Parametri ottenuti tramite formulazione di ipotesi.*

Esempio. Probabilità di riuscita (contratti a buon fine) di trattative relative a ordini non ancora perfezionati:

- Sneakers: 90%;
- Decoltè: 75%;
- Sandalo: 45%.

In base ad ipotesi di questo tipo si possono impostare i futuri piani di produzione nel caso della nostra aziende calzaturiera.

Altro esempio: formulazione di ipotesi (probabilistiche) sul tipo di relazione che ci si aspetta a fronte di nostre azioni: reazioni dei concorrenti, dei sindacati, del governo.

#### **4.4.2 Caratteristiche dei parametri di controllo di tipo feedforward**

“Il grande vantaggio dei controlli di direzione di marcia sta nel fatto che la maggior parte delle persone li considera strumenti di supporto e non strumenti di pressione”<sup>49</sup>. E' questa una delle differenze sostanziali che contraddistingue i controlli di tipo feedforward da quelli di feedback, consiste infatti nel modo in cui i responsabili percepiscono, anche a livello emozionale, i rapporti (scritti od orali) contenenti dati sui parametri oggetto di controllo. I dati rilevati per i controlli di tipo feedforward devono essere dei supporti forniti alla PCP che così è in grado di predisporre dei programmi sulla base dei dati anziché in base a stime o sensazioni. Questi per essere efficaci, devono venir assegnati in maniera tempestiva affinché l'atto di governo e di guida (la “svolta”) venga posta in essere quando si è ancora in tempo. E' indubbio, infatti, che un segnale tempestivo è più utile di qualsiasi altro segnale più accurato ma ricevuto fuori tempo.

Le caratteristiche di questi parametri oggetto di controllo di tipo feedforward sono in stretta relazione con la loro funzionalità rispetto allo scopo che ci si prefigge: il controllo della direzione di marcia. Tali caratteristiche sono:

- il valore segnaletico;

---

49 Hof S., Williams T., *Control Model, Handbook of industrial engineering*, 2002, cap. 13 e 10

- la tempestività;
- l'accuratezza.

Il problema di questo tipo di impostazione, sta proprio nel fatto di dover individuare dei parametri del sistema produttivo da rilevare e trasmettere alla PCP che siano veramente utili, e cioè:

- indicativi della direzione di marcia perseguita;
- forniti alla PCP in tempo utile per “mantenere la rotta” (e non invece quando questa è già stata persa divenendo difficile da recuperare);
- non contenenti errori (che potrebbero portare ad ulteriori sbagli, di “manovra”).

Ai responsabili del controllo della produzione è richiesto, infatti, uno studio e una conoscenza accurati del sistema produttivo e dei fenomeni che avvengono al suo interno per poter scegliere i parametri da rilevare e per attribuire il giusto peso alla tempestività e alla precisione dei dati (che, come abbiamo notato, sono in contrapposizione); e questi pesi incidono sulle modalità con cui avvengono le rilevazioni e sui mezzi utilizzati per conseguirle.

#### **4.5 I sistemi di controllo e le loro caratteristiche**

L'insieme degli elementi, degli attributi, delle relazioni, che nel suo complesso sono in grado di realizzare il circuito informativo – decisionale (in figura nel paragrafo 4.2) vengono detti sistemi di controllo. Perché sistemi e non sistema di controllo? Perché in un sistema produttivo aziendale, possono coesistere molti differenti sistemi di controllo aventi obiettivi diversi tra di loro. E in relazione ai diversi obiettivi troviamo caratteristiche diverse dei sistemi stessi.

Prima di inoltrarci nell'esplicare le diverse caratteristiche dei sistemi, è utile ribadire gli obiettivi che si perseguono, in un sistema produttivo, operante con l'ausilio dei sistemi di controllo.

Essi sono:

- Obiettivi di feedback:
  - possedere uno strumento che dia sicurezza (occlusione tipo “si – no”);
  - migliorare le prestazioni dei responsabili valutati in base alle prestazioni del sistema produttivo (sistemi di “incentivazione – sanzione”);
  - verificare le condizioni operative standard e la loro utilizzazione per i futuri programmi di produzione.
- Obiettivi di tipo feedforward: consentire il mantenimento della “rotta” tramite la conoscenza

di alcuni parametri anticipatori e rilevatori di accadimenti futuri;

Questi obiettivi vengono raggiunti in concreto in dipendenza dalle caratteristiche possedute dai vari sistemi di controllo, che sono:

- ampiezza;
- frequenza;
- tempo di risposta;

L'ampiezza contraddistingue il grado di dettaglio con cui vengono eseguite le rilevazioni; i parametri che riguardano il dettaglio possono essere anche molto diversi fra loro, come: le unità di produzione (da una singola macchina sino all'intero stabilimento); il personale (suddiviso per categorie, o per reparti, oppure inteso globalmente); i prodotti (classificati come singoli in base ai codici oppure nel complesso del portafoglio); ecc.

La frequenza è un aspetto di natura temporale che identifica l'intervallo tra due rilevazioni del fenomeno che si intende accertare.

Il tempo di risposta, infine, è lo spazio di tempo che separa il momento in cui sorge un certo evento dall'istante in cui la PCP può programmare l'intervento per il fenomeno stesso. Il tempo può comprendere tutto, o solo in parte, l'intervallo di frequenza ed è fortemente condizionato dai mezzi tecnici utilizzati (rilevazione, elaborazione, trasmissione dati) per presentare i rapporti (*reports*) a colui che spettano le decisioni.<sup>50</sup>

#### **4.6 La progettazione dei sistemi di controllo**

Progettare un buon sistema di controllo significa definirne le caratteristiche; queste condizionano l'efficacia del sistema stesso e il costo da sostenere per relativo funzionamento. L'efficacia, ossia la capacità di produrre effetti in termini di raggiungimento degli obiettivi, e il costo di funzionamento di un sistema di controllo sono strettamente legati alle sue caratteristiche secondo lo schema che possiamo vedere in figura (Fig. 4.2).

---

50 Bontadini P., Nigro G., “ *il processo di controllo*”, in *Manuale di organizzazione*, Milano, Isedi editore, 2008, cap.10

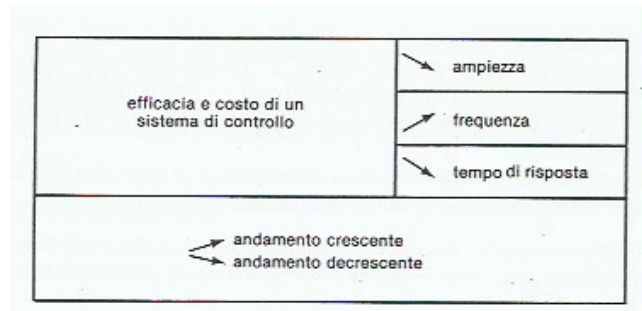


Fig. 4.2; *Andamento di efficacia e costi di un sistema di controllo*; da: “La logistica dei sistemi manifatturieri”, Francesco Da villa, Milano, Etas editore, 2010.

Il personale che definisce le caratteristiche dei sistemi di controllo deve tener conto oltre all'efficacia e al costo di funzionamento, anche di un altro tipo di costo; si tratta di quel costo inerente al mancato raggiungimento, da parte del sistema produttivo, degli obiettivi prefissati. Sistemi che hanno caratteristiche tali da rendere molto alti i valori della loro efficacia e del costo di funzionamento porteranno ad un basso costo per mancato raggiungimento degli obiettivi del sistema produttivo e viceversa. Quest'idea viene espressa, in termini solamente qualitativi dal grafico sottostante (Fig. 4.3)

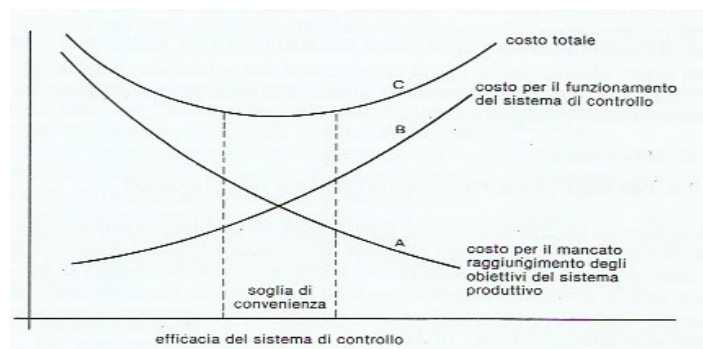


Fig. 4.3; *Costi di un sistema di controllo in funzione della sua efficacia*; da: “La logistica dei sistemi manifatturieri”, Francesco Da villa, Milano, Etas editore, 2010.

La maggior difficoltà che riscontra un progettista di sistemi di controllo risiede, per quanto visto, nella sua capacità di percepire la cosiddetta “soglia di convenienza” vista nel grafico (Fig. 4.3) che ci indica l'efficacia del sistema di controllo. In altre parole, si sottolinea il rischio che corre il progettista che definisce le caratteristiche di un sistema di controllo; è il rischio di formulare e mettere in pratica un sistema di controllo che ha un'efficacia e un costo di funzionamento troppo elevati se confrontati al costo dovuto al mancato raggiungimento degli obiettivi del sistema produttivo.

Questo tema è inerente, tramite connessione logica, con il più ampio tema sulle scelte strategiche di produzione. Non ci addentreremo in altri campi; ma si intende far notare come la curva A (Fig. 4.3) deve riferirsi agli obiettivi strategici che il sistema produttivo deve perseguire. Per capire meglio il concetto useremo un altro grafico (Fig. 4.4); dove questo si identifica in quello precedente sostituendo però la curva A con una famiglia di curve. Facendo questo si intende mostrare come il costo attribuito al mancato raggiungimento degli obiettivi del sistema produttivo sia diverso a seconda della rilevanza strategica. Se la rilevanza strategica (degli obiettivi di produzione) sarà ampia, il progettista, farà teoricamente riferimento alla curva di tipo  $m$  piuttosto che ad una di tipo  $n$ . Di conseguenza si collocherà in posizione differente la soglia di convenienza dell'efficacia del sistema di controllo.

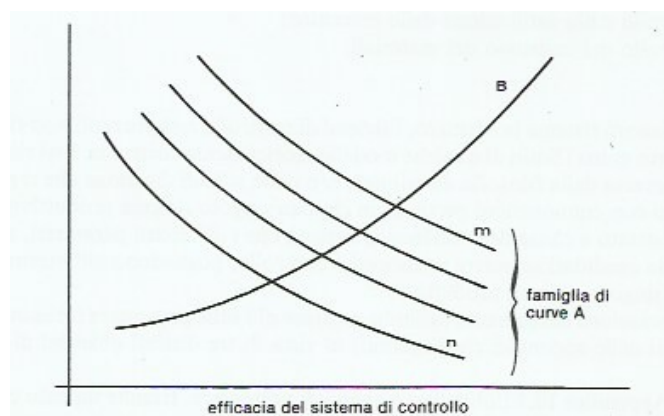


Fig. 4.4; *Costi di un sistema di controllo in funzione della sua efficacia*; da: “La logistica dei sistemi manifatturieri”, Francesco Da villa, Milano, Etas editore, 2010.

In conclusione, a seconda che il riferimento siano le diverse curve,  $m$  o  $n$ , né conseguirà un differente sistema di controllo con differenti valori dell'ampiezza, della frequenza, e del tempo di riposta, quindi anche dell'efficacia e del costo di funzionamento del sistema stesso.

## 4.7 Conclusioni

Come abbiamo visto, in un sistema produttivo possono coesistere molti diversi sistemi di controllo. Essi vengono realizzati in relazione ai loro contenuti di natura differente e in vista di differenti obiettivi: sia strategici che operativi; o ancora economico – finanziari o organizzativi.

Nel corrente capitolo abbiamo visto le distinzioni logiche dei sistemi di controllo della produzione

(tipi e obiettivi del controllo) senza addentrarci nei problemi connessi con i livelli gerarchici di verifica e quindi anche con gli aspetti legati all'organizzazione e alla responsabilità delle singole persone.

Anche per i problemi legati alla progettazione dei sistemi di controllo della produzione abbiamo trattato in termini generali; ci siamo limitati infatti a descrivere le caratteristiche di tali sistemi e la natura dei problemi che deve affrontare il progettista quando definisce tali profili. Se ci fossimo addentrati più in profondità, saremmo usciti dagli obiettivi di tale capitolo. Da un lato perché una trattazione di maggior rilievo ricadrebbe nel tema più generale del controllo aziendale (che andrebbe al di fuori delle tematiche del controllo relativo alla produzione).

Dall'altro, perché i vari controlli di produzione assumo differenti caratteristiche in base alla diversa produzione aziendale; e risulterebbe quindi impossibile una trattazione generale con validità globale.

Come detto, nei differenti sistemi produttivi troviamo molti differenti sistemi di controllo aventi molte variabili diverse fra loro; alcuni esempi possono essere:

- controlli dei carichi;
- controllo della manodopera;
- controllo delle scorte;
- controllo della qualità;
- controllo dei macchinari;
- controllo dei materiali; ecc.

Per ciascun sistema produttivo, i differenti sistemi di controllo operativi non rientrano nei limiti di costruzione di qualsivoglia sistema teorico. Essi vengono condizionati dalla filosofia direzionale o dalle linee di direzione che si manifestano con aspetti peculiari in ciascun singolo sistema produttivo. Ciò a causa delle differenti criticità che i differenti parametri, candidati ad essere sottoposti a controllo, possiedono all'interno di ciascun singolo sistema produttivo.

Per concludere presenteremo una dimostrazione che ci esplica in maniera operativa, dei tipici problemi che si riscontrano quando si progetta un sistema di controllo per la manodopera aziendale (nel nostro caso manodopera manifatturiera della ditta di calzature Ballin Franco&Co.)



#### **4.8 Il controllo della manodopera nella Ballin Franco&Co.<sup>51</sup>**

Il presente esempio è tratto dall'azienda che mi ha ospitato nella mia esperienza lavorativa di quest'anno, svolto presso gli uffici della Ballin Franco&Co.

Nella dimostrazione è riportato il sistema di controllo della manodopera esistente in un certo istante e quello che è stato progettato in vista di differenti obiettivi.

Tramite questa esemplificazione si vuole focalizzarsi su taluni problemi di natura organizzativa che sono sempre connessi con le tematiche del controllo generale e del controllo della manodopera, in questo caso particolare.

*Il sistema di controllo della manodopera già presente in azienda.* Nell'azienda Rivierasca (inserita nel disciplinare del distretto della calzatura) la principale lavorazione riguarda il montaggio dei vari tipi di scarpa eseguito dagli “operai diretti”. Ogni operaio nella propria postazione esegue un certo tipo di montaggio. Egli è svincolato dagli operai che seguono le operazioni precedenti (anche se possono causare dei fermi produttivi nel caso in cui il materiale non giungesse alla sua postazione). La sua “ricarica” e il suo “svuotamento” avvengono a cura degli “assistenti” di reparto, che curano, appunto, i trasporti dei “vassoi” che contengono i diversi componenti della calzatura che devono venir assemblati.

L'assemblaggio finale si realizza tramite 12/13 lavorazioni eseguite da diversi operai situati nelle differenti postazioni lavorative. Il trasferimento da un posto all'altro avviene, come detto, tramite dei vassoi; in esso sono contenuti tutti i componenti necessari per un certo numero di paia di scarpe (omogenee dal punto di vista delle lavorazioni).

Assieme ai componenti del vassoio, troviamo la bolla di lavorazione costituita da un documento formato da *coupon* staccabili. Ogni coupon porta il numero di una delle operazioni da eseguire, nonché il tempo necessario per lo svolgimento della stessa che rappresenta una sorta di obiettivo da raggiungere da parte dell'operaio. In ogni coupon è scritto il numero di paia di scarpe (da 10 fino anche a 50) contenute nel vassoio. Quando un'operaio ha eseguito, su tutte le paia, le operazioni assegnate, stacca dal DDL (documento di lavoro) il coupon corrispondente a quell'operazione/i e lo tiene presso la sua postazione. L'insieme dei coupon che l'operaio avrà a fine giornata misura il lavoro svolto; infatti c'è l'indicazione della quantità (numero di scarpe lavorate nell'arco della giornata), del tipo di lavoro (numero di codice dell'operazione/i) e del tempo unitario assegnato.

---

51 Esempio concreto tratto dall'esperienza lavorativa nell'azienda Ballin Franco&C.

L'insieme dei coupon tenuti dall'operaio durante l'arco di tutta la giornata viene inserito, dallo stesso, all'interno di una busta nominativa. A fine giornata ciascun operaio consegna tale busta all'incaricato dell'ufficio produzione.

All'interno della busta gli operai inseriscono anche il “tempo di lavoro” della giornata. Questo “tempo di lavoro” è un numero scritto su una scheda dal capo reparto che da indicazioni sulle ore di lavoro svolte dall'operaio nell'arco di tutta la giornata. Se manca la scheda si da per scontato che le ore di lavoro siano state pari alle 8 ore contrattuali. Se, al contrario invece, c'è stato qualche motivo di impedimento nella normale giornata lavorativa, il responsabile indica sulla “schedina” il tempo totale di lavoro normale per quell'operaio in quella giornata. I motivi che portano il monte ore giornaliero ad un numero inferiore ad 8 (ad esempio 6 o 7) possono essere svariati: mancanza di alimentazione dei vassoi per carenza di materiale; guasto macchine; mancanza di energia; assegnazione dell'operaio ad altre attività (come può essere: scarico della merce dal camion, o viceversa, caricamento; pulizia di fabbrica) ecc.

L'insieme delle buste ricevute dal responsabile dell'ufficio produzione a fine giornata costituisce il suo lavoro per circa metà della giornata successiva. Egli calcola il cosiddetto rendimento realizzato da ogni operaio nella giornata precedente. Il rendimento giornaliero è calcolato secondo la formula seguente:

$$\text{rendimento} = \text{ore prodotte} / \text{ore impiegate}$$

Il numeratore viene rappresentato come la somma (in ore) di tutti i coupon contenuti nella busta di un operaio, mentre il denominatore è pari a 8 ore (giornata lavorativa completa) o un'eventuale differente numero in base al dato riportato dal caporeparto nella “schedina”.

*Progetto per un nuovo sistema di controllo della manodopera.* Nei punti seguenti andiamo a spiegare la nuova procedura proposta.

1. Il metodo, ora in uso, della raccolta dei “tagliandini” (coupon) e delle buste di plastica consegnate all'ufficio produzione rimangono tali; viene invece eliminata la “schedina” con il tempo di lavoro. A conclusione di giornata ciascun operaio consegna la propria busta all'impiegato dell'ufficio produzione. L'ufficio stesso trattiene le buste raggruppandole per singolo operaio e per settimana (senza procedere subito ad alcuna lavorazione).
2. Ciascun capo reparto aggiorna una “scheda individuale settimanale”. E ad esso sono

assegnate, tante schede quanti operai lavorano nel suo settore. In tali schede egli registra, giorno per giorno, il “tempo di lavoro” dei singoli operai nonché la durata e la causa delle diverse “perdite” secondo il seguente indice:

- 01 Guasto macchina o macchina senza energia;
- 02 Prove, prototipi, campionario;
- 03 Mancanza di lavoro;
- 04 Assenza per motivi di salute;
- 05 Assenza per altri motivi (sindacali, ferie, ecc.);
- 06 Spostamento ad attività indirette;
- 07 Altro.

A conclusione della settimana ogni caporeparto consegna all'impiegato dell'ufficio produzione il pacchetto di “schede individuali settimanali”.

3. In base ai dati raccolti per ogni singolo operaio (in base ai punti 1 e 2), l'ufficio produzione calcola il rendimento settimanale di ogni lavoratore. Questo calcolo riguarda il 2% degli operai. La settimana seguente riguarderà un altro 2%; e così via. In questo modo ci sarà bisogno di 50 settimane (all'incirca 1 anno) per verificare il rendimento settimanale di tutti gli operai. Si tratta di un piano di “rotazione” di verifiche dando priorità a quelle operazioni per le quali maggiore è l'incertezza sulla bontà del tempo assegnato. Dato piano (di rotazione) può subire modifiche se, durante la settimana, il capo reparto segnala evidenti difformità tra quantità ottenuto da un'operaio e tempo unitario assegnato all'operazione che sta eseguendo. Il metodo di raccolta dei coupon e delle buste di plastica viene mantenuto per tutti gli operai; ciascun operaio in ciascuna settimana ha così il 2% di probabilità di essere sottoposto a verifica (senza aver eventualità di far previsioni o calcoli del rischio di venir assoggettato a controllo).
4. Si va ad instaurare una procedura nuova che non era sottoposta a precedente controllo, ovvero l'efficienza della manodopera, definita come:

$$\text{efficienza} = \text{ore prodotte} / \text{ore consumate}$$

Essa viene collegata alla procedura di controllo degli avanzamenti e viene realizzata dall'ufficio produzione.

Il numeratore viene calcolato ottimizzando il flusso mensile (cioè la quantità di prodotti o semilavorati che in un dato periodo (di norma un mese) escono da ogni reparto per entrare nel magazzino o in un altro reparto di lavorazione) del singolo settore, modello per modello, con i tempi totali assegnati (ciò con la somma di tutte le operazioni che hanno luogo in quel settore). Il denominatore, cioè il dato sulle ore consumate, arriverà direttamente all'ufficio produzione dall'agenzia delle paghe; anche il denominatore si riferisce alle ore consumate in un certo periodo di tempo (di norma un mese). Si tratta quindi di “efficienza mensile di reparto”.

5. Viene calcolato il “rendimento mensile di reparto” che a numeratore contiene lo stesso dato dell'efficienza mentre a denominatore comprende le ore impiegate.

$$\begin{aligned} \text{rendimento mensile di reparto} &= \text{efficienza} / \text{ore impiegate} \\ &= \text{efficienza} / (\text{ore consumate} - \text{ore di perdita}) \end{aligned}$$

Le “ore di perdita” vengono calcolate dall'ufficio produzione tramite i dati delle “schede individuali settimanali” ricevute dal capo reparto.

6. A fine mese l'ufficio produzione prepara, per ogni reparto, un prospetto che contiene i dati quantitativi riguardanti le voci:
  - Ore prodotte;
  - Ore consumate;
  - Ore impiegate;
  - Ore di perdita (e le relative cause: fermi macchine, assenze, ferie, ecc.);
  - Efficienza;
  - Rendimento.

Obiettivi e conseguenze organizzative del nuovo sistema di controllo. Con questo nuovo sistema, i traguardi che si pone il sistema di controllo, sono ovviamente differenti rispetto a quello menzionato in precedenza. Anche l'assetto organizzativo, che è contenuto nel nuovo sistema, risulta modificato rispetto al precedente. Così facendo il lettore può arrivare a dei punti di riflessione nel controllo della manodopera, inerenti ai seguenti aspetti:

- I. Caratteristiche dei due diversi sistemi di controllo; informazioni riguardanti l'ampiezza e la frequenza sono contenute in entrambe le descrizioni; non si possiedono dati riguardanti il tempo di risposta; ma si possono fare delle ipotesi a partire dalle analisi fatte per il vecchio e per il nuovo sistema. Per fare queste ipotesi, dobbiamo tener conto che la struttura produttiva

comprende circa 5/6 reparti (ciascuno con un proprio capo reparto) con circa 4/5 operai per reparto; è importante ribadire, che i risultati elaborati con il vecchio sistema erano destinati ai capi reparto, mentre il principale destinatario del nuovo sistema di controllo è il capo stabilimento.

- II. Obiettivi; sia con il precedente sistema che con il nuovo c'è l'obiettivo di “pesare il comportamento delle persone”; si può riflettere su: quali persone e quali atteggiamenti nei due sistemi di controllo? In entrambi i casi c'è l'obiettivo della verifica delle condizioni operative. Quali differenze da questo punto di vista?
- III. Aspetti di tipo organizzativo. L'attribuzione del raggiungimento dei risultati della produzione gioca parti diverse nei due sistemi di controllo. Si può far riferimento alla particolare differenza di ruoli attribuiti al capo reparto in base alle diverse assunzioni dei due sistemi.

## **Capitolo 5 Produzione calzaturiera; l'impresa Ballin Franco&Co.**

### **5.1 Introduzione**

In questo quinto ed ultimo capitolo andremo ad analizzare la produzione calzaturiera della ditta Ballin Franco&Co., che in estate mi ha ospitato nel percorso di stage. L'azienda rientra nella circoscrizione del Distretto Calzaturiero della Riviera del Brenta, dove vengono prodotti ogni anno moltissimi modelli per altrettante firme (nel nostro caso Valentino, Céline, Rupert Sanderson, Dior, Givenchy, ecc.), dando riconoscimento mondiale al nostro territorio. La ditta presa in esame è una tipica p.m.i del nord – est, cioè ancora molto accentrata e paternalista; ma nonostante questo riesce ad essere al passo coi tempi seguendo le nuove tendenze. Ad oggi l'azienda lavora per il 60/70% come contoterzismo, ovvero l'impresa si specializza nella fornitura di beni verso il proprio committente; ciò però non ha impedito la scelta accurata nelle materie prime e la continua innovazione nei macchinari, anche personalizzati, per far fronte alle richieste delle più gradi case di moda internazionali, che proprio per questo decidono di investire nel distretto. Si pensi ad un aneddoto riguardante in prima persona la nostra ditta; ossia la costruzione su commissione di un macchinario (pressa ad aria) specifico per l'applicazione di una placca in lamina d'oro, su una ballerina; per far questo la ditta ha dovuto accollarsi tutte le spese di fabbricazione, riuscendo a mantenere gli alti standard qualitativi richiesti.

Il nostro “viaggio” all'interno della produzione inizierà con lo studio del mercato; passando per la progettazione vera e propria, che si snoda tra processi, vari requisiti (commerciali, stilistici, tecnici) e la vera pianificazione; tutta l'analisi sulla gestione degli ordini; la gestione degli approvvigionamenti con la relativa funzione degli acquisti, guardando ad ogni singolo componente per arrivare al prodotto finito (compresi i macchinari); il cuore del processo, ovvero la produzione, con conseguente ottimizzazione delle risorse; e per finire il processo produttivo con i cicli di lavorazione completi, partendo dal taglio delle materie prime fino all'inscatolamento e invio del prodotto.

## 5.2 Lo studio del mercato

Il mercato e le attività su cui un'azienda calzaturiera deve basarsi sono in continua evoluzione e cambiamento; lo studio del mercato è una delle più importanti leve per improntare la produzione delle stagioni successive, e di conseguenza riuscire a mantenere in vita la propria azienda. Segmentare il mercato, studiare e definire i bisogni, le caratteristiche e i comportamenti dei consumatori per il quale l'industria progetta e offre il proprio prodotto, rilevare le azioni e le politiche dei competitors (nonostante nel distretto ci siano politiche di “coopetition” cioè il binomio fra competizione – cooperazione) analizzare e evidenziare i requisiti della calzatura per soddisfare le attese; possono determinare nella nostra p.m.i. un ruolo di “leader” o “follower” rispetto al panorama su cui andrà a cimentarsi.<sup>52</sup>

Attraverso questi requisiti l'azienda si propone di “intercettare” nuovi bisogni emergenti, nuove soluzioni, nuovi usi e nuove caratteristiche di prodotto fin dal loro nascere, tempestivamente e non successivamente ai loro concorrenti; attraverso queste continue attenzioni, essa sviluppa la conoscenza del mercato, la capacità di valutare i fenomeni e di fare le scelte più giuste per la propria politica aziendale; l'esperienza maturata aiuta a migliorare la sensibilità al prodotto e ai comportamenti, l'interpretazione ottimale delle collezioni punta a mantenersi sempre aggiornati sulle esigenze di mercato e sulle tendenze più ricercate.

Dobbiamo ricordare infatti che un'azienda che opera nel comparto moda nel nostro caso calzature d'élite lavora in maniera stagionale e cioè il proprio lavoro è centrato sulle stagioni produttive. Nei periodi che vanno da Ottobre a Marzo (quindi il momento attuale) si vanno a consegnare le collezioni estive; mentre da Aprile a Settembre si passa alle collezioni invernali. Le grandi firme però lavorano su 4 stagionalità:

- Resort, cioè il periodo che va da subito dopo l'inverno fino a prima dell'estate, dato periodo prende il nome dalle vacanze fatte nei “luoghi di soggiorno” del New England dai grandi ricchi d'America;
- Spring/Summer;
- Cruise, che va appunto da dopo l'estate fino a prima dell'inverno, e deriva dalle “crociere” (cruise) fatte dai facoltosi prima della stagione invernale;
- Fall/Winter.

---

52 Attività didattiche intraprese durante lo stage, nel politecnico calzaturiero della Riviera Del Brenta

L'impresa deve verificare il proprio posizionamento sul mercato e l'omogeneità fra marchio e segmento mirato.

La relativa coerenza è da valutarsi rispetto a due situazioni principali:

1. individuazione del prodotto;
2. individuazione del segmento di mercato.

Lo studio di questi aspetti deve essere in relazione alla tipologia della stagione di vendita. Un primo elemento che riguarda l'individuazione del prodotto è quello che si basa sulle proprie caratteristiche, sul suo livello qualitativo. Nel nostro caso vengono individuate diverse fasce:

- calzatura di fascia lusso, nel nostro caso;
- calzatura di fascia fine;
- calzatura medio – fine;
- calzatura economica.

Date fasce, possiamo precisare, solamente a volte coincidono con il livello di prezzo applicato o con il rapporto qualità/prezzo. Molti marchi, soprattutto nel nostro settore, riescono ad applicare un “premium price” notevole senza trovare riscontro nelle caratteristiche fisiche di prodotto. Oggetto della rilevazione è infatti dare coerenza il più possibile fra il posizionamento aziendale e il livello percepito nell'ambito della distribuzione utilizzata. Possiamo richiamare anche altri parametri descrittivi finalizzati a tre tipologie d'occasioni d'uso: calzatura da passeggio, sportiva, e per occasioni impegnate; ma su questo non ci soffermeremo visto il focus aziendale della nostra ditta.

La Ballin Franco&Co deve comprendere come i tre marchi proprietari (Si by Franco Ballin, Corte della Pelle e Garden) si posizionino in termini di prezzo, essendo tre marchi che producono calzature per diverse occasioni d'uso, di immagine, di qualità, e di tipologia di modelli rispetto ai concorrenti e ai marchi di riferimento. Bisognerebbe cercare di mantenere al centro di questa ricerca il consumatore, i suoi bisogni e il suo vissuto rispetto ai prodotti proposti. Tale questione è di fondamentale importanza perché l'azienda dovrebbe proporre ciò che il cliente percepisce e non ciò che l'impresa ha come “desiderio” o “aspirazione”.

La verifica riguarda il posizionamento del marchio aziendale in relazione a quello dei concorrenti, individuando le caratteristiche di prodotto, per esempio: pubblicità, stile, disegno, qualità, comodità, sicurezza, prezzo, ecc.

Dopo aver misurato tutte le variabili riguardanti il prodotto, occorre verificare la coerenza del cliente del punto vendita e il profilo desiderato (Fig 5.1).





Fig. 5.1 da: “ L'impresa calzaturiera”, Morlacchi A., Bellotti G., Gambino F., Bergamo, Editrice S. Marco, 2008.

L'oggetto di queste rilevazioni concerne il campo demografico, comportamentale, l'atteggiamento del cliente nei confronti della moda, dei consumi, le sue motivazioni e lo stile di vita.

L'impresa dovrebbe cercare di far tesoro dei processi e metodi che portano alla conoscenza dei fattori che influenzano il mercato; così facendo si impadronirebbe delle capacità per sviluppare e definire le caratteristiche della collezione proposta.

Un buon sistema di marketing sarebbe uno strumento idoneo a ricercare quei processi, metodi e risorse per assicurare efficacia delle informazioni relative al mercato rispetto agli obiettivi che si è posta tale impresa. Tutto questo però non è di facile attuazione se l'azienda è una piccola p.m.i (quindi con risorse limitate) e soprattutto se le commesse arrivano nel 70% dei casi da clienti terzi che decidono a priori tutta la filiera di prodotto lasciando queste imprese come mere esecutrici della produzione.

### 5.3 La progettazione

La progettazione in ottica teorica, è quel processo che viene svolto attraverso una sequenza di attività, tramite norme specifiche, calcoli, disegni, linee guida, e risorse adeguate allo scopo di andare a definire tutte le caratteristiche tecniche e costruttive del prodotto idoneo a soddisfare le attese dei clienti.<sup>53</sup>

---

53 Morlacchi A., Bellotti G., Gambino F., *L'impresa calzaturiera*, Bergamo, Editrice San Marco, 2008

### 5.3.1 Il processo

Il processo di progettazione, tipico di un'industria calzaturiera, si snoda dalla definizione preliminare della collezione e della pianificazione delle risorse e delle attività fino alla realizzazione dei prototipi, al loro controllo, all'accettazione finale e relativa industrializzazione (Fig 5.2).



Fig. 5.2 da: “ L'impresa calzaturiera”, Morlacchi A., Bellotti G., Gambino F., Bergamo, Editrice S. Marco, 2008.

Incondizionatamente dalle responsabilità di produzione o progettazione, l'attività di industrializzazione è parte essenziale del processo di progettazione: non è infatti utile, in quanto non economicamente realizzabile, un prodotto la cui costruzione non sia stata accettata (verificata) ed ottimizzata.

Nella fase di industrializzazione, per portare la calzatura a compimento, vengono definiti tutti i documenti tecnici, sia per la fattibilità produttiva che per le verifiche e i controlli.

La progettazione deve prendersi la responsabilità di essere un processo di trasformazione dei requisiti della calzatura in caratteristiche fisico – tecniche di quest'ultima, realizzabili attraverso il sistema produttivo aziendale.

Le caratteristiche sopra accennate possiamo ritrovarle nella bozza del progettista, in termini di forma, immagini, materiali, e colori, per soddisfare ogni esigenza del consumatore.

La progettazione viene definita come quella parte di processo «interfunzionale»: non soltanto dipendente dalle capacità tecniche, tecnologiche e modellistiche, né dalla semplice conoscenza delle proprietà fisiche dei materiali, e neppure dalla capacità di sviluppo ad opera della modelliera.

Essa comporta un'attenta analisi di mercato e dei consumatori, così come l'apporto degli approvvigionamenti, delle lavorazioni, dei macchinari, delle attrezzature e di tutti gli altri elementi che portano a comporre una progettazione vincente e duratura.

A causa della grande influenza che la progettazione avrà su tutto il processo richiede una grandissima attenzione alla capacità delle risorse umane che sono coinvolte in tutto il procedimento con la

definizione ottimale di ruoli e responsabilità. Su questo ultimo punto infatti gioca l'intera "criticità del sistema" azienda, il collegamento tra direzione e operai deve avvenire in modo costante, per far capire loro cosa si aspettano i clienti, e che prodotto voglio far pervenire sul mercato. Gestire in maniera corretta questa relazione, sta alla base di tutto; un'azienda con problemi di "comunicazione" non riuscirà a far arrivare sul commercio un prodotto d'élite (come invece la nostra deve fare), o comunque in tempi brevi, allungando di gran lunga il "time to market" essenziale per la sopravvivenza del sistema impresa. Se si iniziano ad accumulare ritardi, sbagli, qualità non conformi, causati dall'errato scambio di informazioni fra dirigenti e operai, ci troveremo inermi ad assistere ad un pericoloso effetto leva che può portare negatività e risultati deludenti per tutti; e così facendo le commissioni e la produzione andrebbero a diminuire, con il susseguirsi di carenze nelle forniture assegnate, lavoro ridotto, licenziamenti, ecc.

Nell'intero processo, ma in momenti diversi, vengono coinvolte responsabilità aziendali di vario tipo, quali: direzione generale; commerciale, acquisti, vendite, industrializzazione, modelliera, controllo qualità, ecc. e tutte devono essere in linea con la filosofia aziendale e soprattutto di prodotto.

### **5.3.2 I requisiti della progettazione**

Al fine di raggiungere il suo scopo, la progettazione, ha bisogno di obiettivi ben definiti e conosciuti, cioè prima dell'inizio del processo siano decisi i modi, le richieste, gli ordini del prodotto da progettare. I requisiti cui il progettista deve considerare sono:

- a) commerciali;
- b) stilistici;
- c) tecnici.

*a) Requisiti commerciali.* Derivano dagli studi e dalle analisi di marketing svolte all'interno dell'azienda, sia dal responsabile commerciale, che dal responsabile dei prodotti. Sono conseguenti allo studio dei consumatori e delle caratteristiche tipiche del gruppo di appartenenza, oltre che dal segmento di mercato del quale fanno parte. Sono influenzati dalle occasioni d'uso della calzatura, e dalle motivazioni d'acquisto; influenzando i contenuti dei campionari in termini di tipologia, continuità nel tempo, costi, prezzi, materiali ecc.

*b) Requisiti stilistici.* Sono le modalità con il quale vengono raffigurate e rappresentate le calzature che si vogliono offrire al mercato di riferimento. Sono assegnati dallo stilista o dal modellista. Derivano

dalla conseguenza del “modo di vivere” del consumatore, di vedere il proprio stile di vita, di interpretare la moda nelle sue sfaccettature e contenuti. La mancata definizione di questi ultimi, è causa di campionari non in linea con le esigenze di mercato dell'impresa e alle possibilità d'azione che devono invece essere alla base dei diversi processi aziendali e delle scelte effettuate per realizzare i bisogni dei clienti. La norma è quella di lasciare allo stilista (esterno), infatti producendo su commissione molte volte il modello arriva già pronto in produzione, la presentazione di sue proposte, senza prefissare paletti in anticipo relativi a requisiti commerciali; da queste idee vengono poi selezionati i vari prototipi. Nel caso in cui uno stilista si trovi alle prime armi con la produzione di calzature (esempio il monomarca Mansour Gavriel specializzato in borse), il modellista di riferimento proporrà delle bozze che verranno vagliate assieme ai titolari del marchio.

*c) Requisiti tecnici.* Pregi frutto delle conoscenze tecniche di progettazione, di costruzione, e delle funzioni d'uso che possiedono i progettisti – modellisti. Vengono riprodotti dagli ordini tecnici originati dalla funzione svolta e dalle caratteristiche del piede, condizionando il modellista nella scelta delle forme, dei volumi, delle altezze, dei materiali, delle modalità di costruzione e dei controlli utilizzati per la data calzatura. Da quest'ultimi requisiti né lo stilista, né il progettista o modellista possono prescindere, se non a discapito nella conformità all'uso della calzatura.

### **5.3.3 Pianificazione della progettazione**

A differenza dall'attività di marketing, di studio dei bisogni dei clienti e delle soluzioni stilistiche, i processi di progettazione, per essere efficaci, devono essere pianificati ed attuati in maniera coerente e in concomitanza con contenuti, modalità, e tempi previsti nel piano elaborato in modo da assicurare il corretto svolgimento di tutte le attività necessarie, facendo attenzione a massimizzare l'efficienza e le scadenze aziendali. Le attività primarie relative alla progettazione devono essere previste nella loro tempistica in un documento o “piano di progettazione” (Tab. 5.1 dove possiamo notare le varie lavorazioni con annesse tempistiche per la costruzione di uno Stivale di una nota griffe di moda) che identifichi le fasi principali, le responsabilità e le date di effettuazione. All'interno di esso noteremo tutte le varie fasi della costruzione completa del prodotto finito pronto alla spedizione e vendita al dettaglio.

Nella tabella sottostante vediamo come viene progettata fase per fase la produzione di uno stivale; possiamo notare le 8 macrofasi di lavorazione con relative tempistiche e descrizione delle singole

operazioni. Gli operai della Ballin Franco&Co impiegheranno all'incirca 26 minuti per produrre un paio di stivali restando di gran lunga entro i tempi del “takt time”, cioè il tempo di produzione di un prodotto sufficiente a coprire la richiesta del cliente. Il takt time, o ritmo di produzione, rappresenta la velocità produttiva con la quale devono essere fabbricati i prodotti per soddisfare la domanda del cliente. In generale viene espresso come:

$$\text{Takt Time} = \text{tempo disponibile per dato prodotto} / \text{richiesta giornaliera}$$

Prodotto	Stivale monoblocco Valentino	Takt time [sec]	102,0	Domanda	300		
Fase	Operazione	Tempo [sec]	Numero pezzi	Tempo a pezzo	Tempo a paio	Tempo a paio/fase	Takt per grafico
Puntale e contrafforte	incollaggio puntale e contrafforte	90,0	2	45,0	90,0	100,0	102,0
	Formatura in macchina - carico macchina	5,0	1	5,0	10,0		102,0
Incollaggio	incollaggio soletta su forma	7,0	1	7,0	14,0	27,0	102,0
	incollaggio tomaia	13,0	2	6,5	13,0		102,0
Soletta	incollaggio soletta	17,0	2	8,5	17,0	17,0	102,0
	Messa in forma	30,0	1	30,0	60,0		102,0
Puntatura	Puntatura fianchi e tallone	54,0	1	54,0	108,0	108,0	102,0
Chiodatura	Chiodatura tallone (carico macchina)	6,2	1	6,2	12,3	24,3	102,0
	Chiodatura laterale	6,0	1	6,0	12,0		102,0
Raschiatura	Raschiatura grossolana	16,9	1	16,9	33,7	55,7	102,0
	Ribattitura tallone (carico macchina)	3,0	1	3,0	6,0		102,0
Raschiatura	Raschiatura	8,0	1	8,0	16,0	102,0	102,0
	Soffione e rimozione pieghe	39,3	1	39,3	78,7		206,7
Soffione e patina	Patinatura	64,0	1	64,0	128,0	20,5	102,0
	Cardatura	5,0	1	5,0	10,0		102,0
Cardatura e mastice	Posizionamento mastice	5,3	1	5,3	10,5	92,0	102,0
	Montaggio suola	30,0	1	30,0	60,0		102,0
Montaggio suola	Montaggio suola e pressatura	16,0	1	16,0	32,0	113,5	102,0
	Rimozione forma	48,0	2	24,0	48,0		102,0
Rimozione forma	Spazzolatura laterale cordolo	38,5	2	19,3	38,5	102,0	102,0
	Chiodatura interna	27,0	2	13,5	27,0		102,0
Finissaggio_1	Messa in gamba e stiratura	213,0	2	106,5	213,0	379,5	102,0
	Spazzolatura, lucidatura, controllo	166,5	2	83,3	166,5		102,0
Finissaggio_2	Sistemazione frange e controllo	59,0	2	29,5	59,0	370,5	102,0
	Carta laterale e interna	152,0	2	76,0	152,0		102,0
	Messa in scatola	159,5	2	79,8	159,5		102,0

Tab. 5.1 “Pianificazione della progettazione di uno stivale monoblocco”, rilasciato dall'azienda Ballin Franco&Co.

Le unità di misura che vengono generalmente usate per il takt time sono:

$$\text{secondi lavorativi al gg.} / \text{pezzi richiesti al gg.} = \text{sec. per pezzo}$$

Nel nostro caso però il takt time si basa sul singolo paio, e non sulla giornata lavorativa, quindi:

$$\text{secondi lavorativi al paio} / \text{paia richieste} = \text{sec. per paio}$$

Possiamo notare che, nonostante l'impresa riesca a produrre un paio di stivali nei tempi assegnati, non è del tutto efficiente, perché nelle fasi di “finissaggio” il tempo impiegato per le attività è superiore al “takt time” previsto per le medesime operazioni. Vedremo infatti a fine capitolo (sottoparagrafo 5.8.2) una nuova progettazione della zona finissaggio, per cercare di abbinare all'efficacia anche l'efficienza.

## 5.4 La gestione degli ordini

Nelle imprese calzaturiere, soprattutto in quelle che commercializzano il proprio prodotto avendo un marchio proprio e un campionario dedicato (come la “nostra” azienda); per raccogliere gli ordini della clientela, frutto di un'offerta variegata dovuta da un mercato frammentato e molto distribuito nelle aree geografiche, abbiamo bisogno di gestire un'elevata numerosità di ordini rispetto agli interessi e alla soddisfazione di ciascun cliente. La Franco Ballin&Co. poi deve gestire gli ordini personalizzati, offrendo oltre ai prodotti di marchio proprietario, un'offerta variegata per quanto riguarda le esplicite richieste dei clienti, dove in un “time to market” di 3 settimane riesce a produrre una scarpa completamente personalizzata.<sup>54</sup>

A continuazione della campagna di vendita svolta attraverso la medesima rete (composta dai rappresentanti) l'azienda continua a spingere all'acquisto dei propri prodotti i clienti abituali e potenziali, affermando le proprie capacità e qualità nel soddisfare i loro bisogni e attese.

La Ballin Franco riesce a riconoscere le esigenze dei clienti tramite le tecniche di marketing già descritte nel capitolo, e sa identificare le motivazioni d'acquisto degli stessi sia in termini di prodotto che di servizi complementari, fondamentali da soddisfare; sa quindi dove “far leva” sia nelle proposte di campionario che di comunicazione. Infatti su quest'ultima affermazione possiamo portare l'esempio aziendale di commessa ricevuta da parte di un'azienda che come core business aveva la produzione di borse (Mansour Gavriel) ma ha voluto diversificare il proprio portafoglio affacciandosi al mondo delle calzature. La “nostra” azienda è riuscita, tramite esperienza e qualità offerta, a fornire una collezione di campionario apprezzatissima dal marchio proprietario, che poi ha determinato l'evasione dell'ordine

---

54 De toni A., *Sistemi flessibili di produzione. Aspetti di gestione*, Padova, Cedam, 2001

vero e proprio; questo per dimostrare che l'impresa deve saper proporre dei prodotti all'avanguardia e che rispecchino la filosofia dell'azienda commissionaria, sempre rispettando gli alti standard qualitativi ricercati dal cliente.

Per questo motivo non è sufficiente che essa si limiti a vendere, ma è fondamentale che realizzi in modo concreto ed efficace gli impegni presi, le promesse e le attese che ha sollevato: le carenze, le debolezze che la limitano nel soddisfare le aspettative della clientela sono la vera causa di perdite future e di insoddisfazione per i competitors che trovano così campo aperto per sostituirsi ad essa. Anni indietro l'impresa focalizzava i suoi sforzi su fiere internazionali, ma poi ha notato che questo comportava solamente ulteriori costi; così ha puntato il suo focus su sfilate, campionari, siti dedicati dei propri marchi proprietari per far percepire e conoscere alla clientela la qualità di prodotto e delle lavorazioni.

Scopo principale del processo di gestione degli ordini dei clienti è di assicurare il mantenimento degli impegni assunti dall'azienda nell'atto di vendita; e di gestire, in modo corretto nell'interesse della soddisfazione dei clienti, le problematiche che possono nascere.

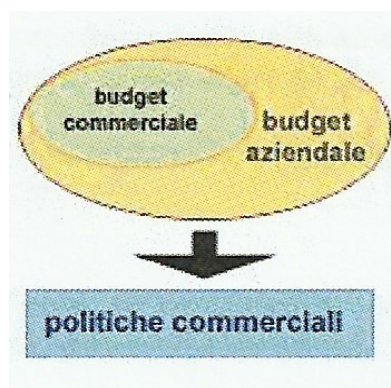
Uno dei processi più critici per realizzare la soddisfazione del cliente è la gestione degli ordini; essa costituisce un fattore fondamentale nella percezione della qualità che l'acquirente avverte. Lo scopo di tale funzione (gestione ordini) è proprio di attuare una continua verifica di tutte le attività relative allo stato di avanzamento del prodotto, di promuovere e svolgere le azioni necessarie per risolvere l'insorgere di problemi e, contemporaneamente garantire che il cliente possa essere tempestivamente informato di qualsiasi difficoltà. La "nostra" impresa lavorando per il 60-70% su contoterzismo conosce benissimo tutti questi aspetti; infatti uno dei maggiori commissionari (RossiModa, che gestisce marchi quali: Céline, Dior, Valentino, ecc.) ha bisogno di riscontri giornalieri tramite mail dello stato di avanzamento dei prodotti, e di eventuali problemi riscontrati nella lavorazione; così facendo può disporre i vari aggiustamenti per non avere ritardi nella produzione. Un'altra casa di moda che produce i propri prodotti tramite l'impresa è Rupert Sanderson; loro esigono riscontri settimanali per quanto riguarda i prodotti in costruzione, anche se con l'accorciarsi delle tempistiche verso le scadenze i confronti divenivano sempre più fitti. Ancora Loius Vuitton lavora tramite un rete intra-net che collega casa madre con i terzisti dove quest'ultimi vanno ad inserire giornalmente gli stati d'avanzamento di prodotto su delle griglie apposite, compresi gli ordini finiti e pronti per la spedizione.

Tali processi, per caratteristiche di trasversalità con tutte le funzioni aziendali, hanno un elevato livello

di complessità e quindi esigono particolari attenzioni non solo nello svolgimento ma anche nella definizione dei contenuti che esso è chiamato a gestire.

Vanno monitorati in maniera maniacale gli impegni attraverso la gestione degli ordini dei clienti, perché sono la conseguenza delle politiche commerciali di cui l'impresa prende parte; e sono proprio queste politiche sui cui puntare l'attenzione ancor prima di iniziare la vera e propria campagna vendite. Queste devono rendere noto, in primo luogo, la concreta realizzabilità di prodotto con le risorse aziendali a disposizione; di tipo professionale, tecniche, di gestione, informatiche, organizzative, tecnologiche e via dicendo.

La definizione di tali politiche significa fissare, in contemporaneità con la fornitura dei prodotti e per un certo prezzo di vendita, quali servizi o bisogni dei clienti devono essere soddisfatti dall'azienda nell'arena di competizione.



Ed è qui che andiamo a definire il compito del “budget aziendale”, di cui fa parte il “budget commerciale”, di definire, analizzare e valutare le politiche commerciali aziendali per gli obiettivi che l'impresa si pone (Fig. 5.3). In queste attività di studio, l'impresa, partendo dalle informazioni ricevute dal mercato e consapevole dei propri punti di forza e debolezza; va a formare il suo piano d'azione e quindi le caratteristiche dei propri prodotti e delle prestazioni che può offrire ai propri clienti, i costi corrispondenti e i vantaggi

Fig. 5.3 da: “ L'impresa calzaturiera”, Morlacchi A., Bellotti G., Gambino F., Bergamo, Editrice S. Marco, 2008.

attesi. Tra i controlli che devono essere fatti sulle politiche commerciali aziendali troviamo, come detto prima, l'importanza della gestione degli ordini dei clienti, che si snoda tra svariati elementi:

- tempi e modalità di consegna dei campioni e dei prodotti ordinati dai clienti;
- tempestività e flessibilità rispetto a modifiche richieste dai clienti;
- personalizzazione dei prodotti (in quanto l'azienda offre un servizio totalmente dedicato);
- riassortimenti, modalità e rapidità delle forniture;
- i “flash”, cioè il rinnovo di proposte e quindi di prodotto apportati nella stagione in corso.

Possiamo notare nella Tabella a pagina seguente (Tab. 5.2) una commessa di ordinativi ricevuti dall'azienda da parte di una casa di moda, in questo caso Rupert Sanderson.



## Rupert Sanderson

ORDER NUMBER: 34 T

CLIENT: RUPERT SANDERSON - BICESTER

PERIODO DI SPEDIZIONE: 24.04.2015 - 08.05.2015

SCADENZA DATA ORDINE: 08.05.2015

La consegna oltre la data di scadenza sarà affetta da sconto o cancellazione.

Ritardo 10 gg, 10% sconto

Ritardo 20 gg, 20% sconto

Ritardo 30 gg, 30% sconto

CODICE	ARTICOLO	TOMAIA 1	ACCESSORIO	FODERA	34	34,5	35	35,5	36	36,5	37	37,5	38	38,5	39	39,5	40	40,5	41	41,5	42	TOTAL
FAL15-77	NEW VEDETTE	Asiago suede col 283 (Electric blue) di Vallorco	Cromato oro - no logo	Bellini	6	5	6	5	6	5	6	5	5	4	4	3	2	1	2	1	2	68
FAL15-77	NEW VEDETTE	Asiago suede col 656 (Fuchsia) di Vallorco	Cromato oro - no logo	Bellini	4	3	4	3	4	2	3	2	3	2	3	2	1	1	1	1	1	40
FAL15-77	NEW VEDETTE	Asiago suede col 833 (Navy/purple) di Vallorco	Cromato oro - no logo	Nera	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	2	1	35
FAL15-77	NEW VEDETTE	Asiago suede col 554 (Mustard) di Vallorco	Cromato oro - no logo	Bellini	2	2	2	2	2	1	2	1	2	1	2	1			1	1		22
FAL15-77	NEW VEDETTE	Asiago suede col 409 (Orange) di Vallorco	Cromato oro - no logo	Bellini	4	4	4	4	4	4	4	3	4	2	3	2	2	1	2	1	2	50
FAL15-77	NEW VEDETTE	Nappa col 092 blu (Deep blue)	Cromato oro - no logo	Nera	7	6	7	6	7	6	7	6	7	5	6	5	5	2	3	2	3	90
FAL15-77	NEW VEDETTE	Nappa col nero	Cromato oro - no logo	Bellini	4	4	4	4	4	4	4	2	3	2	3	2	1	1	1	1	1	45
TOTALE PAIA																					360	

RUPERT SANDERSON SHOES LTD  
33 BRUTON PLACE  
W1J 6NP  
LONDON  
UK

Tab. 5.2 dalla “gestione degli ordini” della ditta Ballin Franco&Co.

Vediamo come l'azienda che commissiona l'ordine pone l'accento sulle date di spedizione e relative scadenze, cruciali per il proprio mercato e per i propri ritorni monetari. Infatti nel caso in cui dovessero esserci ritardi nelle consegne o problemi di qualsiasi tipo, la committente, beneficerà di sconti o addirittura potrà cancellare l'intero ordine all'azienda sui cui pone la commessa e quindi la propria fiducia; in altre parole se la Franco Ballin non riuscirà a gestire gli ordini in base a tutti quei criteri visti fin'ora, potrà vedersi cancellata l'intera produzione di dati articoli, o comunque dovrà effettuare grandi sconti che andranno a ridurre i margini di guadagno.

## 5.5 Gli approvvigionamenti

Le operazioni di approvvigionamento in un'industria calzaturiera hanno effetti visibili fin da subito, e portano a conseguenze molto importanti sui suoi risultati. Nella fase di pianificazione strategica, i fornitori sono una delle forze competitive sulle quali si gioca la vita e lo sviluppo dell'impresa; infatti

“vivendo” in un distretto industriale, i fornitori giocano un ruolo fondamentale sulle tempistiche e sulle qualità dei prodotti commissionati. Attraverso il know – how del fornitore l'azienda può servirsi di tecnologie innovative e prodotti sempre all'avanguardia che rispecchiano le molteplici richieste di mercato.<sup>55</sup>

In quest'ottica il fornitore non viene visto come “a se stante” ma diviene un prolungamento della filiera aziendale, toccando le fasi di progettazione, industrializzazione, produzione, e molto spesso anche come consigliere di nuovi prodotti e della funzione marketing. Infatti, è normale che molte nuove soluzioni in linea con i bisogni emergenti delle case di moda, siano studiate e concepite dai fornitori stessi, come i trattamenti sulle pelli, nuovi materiali sintetici innovativi, nuovi tipi di soles o tacchi (un fornitore eseguiva nuovi prototipi di tacchi in sughero o legno), o ancora nuove tipologie di lavorazione prodotti. Tali innovazioni portano ad evidenziare un effetto leva su tutta la supply – chain, non solo migliorando le caratteristiche tecniche di prodotto ma anche sui costi che l'impresa deve sostenere.

I fornitori quindi, attraverso le proprie competenze, possono andare a generare nuove opportunità per le aziende. Anch'essi però competono con i concorrenti di settore; devono perciò essere stimolati dalle aziende a ricercare sempre soluzioni migliori da poter offrire, in maniera efficace ed efficiente migliorando le prestazioni sul mercato.

L'attenzione rivolta alle esigenze della clientela, è analoga a quella rivolta dalla “nostra” azienda ai propri clienti e ai potenziali; con tale comportamento si propongono come generatori di miglioramenti nei confronti delle imprese calzaturiere: il loro intento è di tenere sotto controllo la situazione e di sfruttare le occasioni che si presentano, cioè un rapporto che permetta continuità e motivazioni d'acquisto e di scelta del fornitore.

La politica di prezzo di ogni singolo fornitore, permette di valutare le condizioni di modalità d'acquisto, anche in base allo sconto praticato sulla fornitura, in modo da trarre dei vantaggi economici dalla relazione instaurata. Infatti dando continuità alla fornitura e fidelizzando per anni con il grossista si riuscirà ad intraprendere un rapporto molto più “informale” così da ottenere, oltre agli elevati standard qualitativi, sconti, prezzi bassi, pezzi lavorati su commessa, personalizzazioni, campionari vari, ecc. cioè tutta una serie di operazioni che con “nuovi fornitori” sarebbero difficili da conseguire.

Anche nei casi contrari, come quando i prezzi degli attuali fornitori aumentano, si possono creare

---

55 Weiller G., *Approvvigionamenti gestione e controllo*, Milano, Franco Angeli Editore, 2004

nuove opportunità: creando un forte stimolo nella ricerca di nuovi commercianti e di nuove tipologie di materiali con soluzioni più convenienti. I principali fornitori di pellame della Ballin Franco sono stati rintracciati proprio grazie a queste problematiche; ad oggi l'industria conciaria Vallorco (industria delle pelli Piemontese) viene definita “commovente” dal direttore commerciale dell'azienda, perché riescono a rispettare sempre le tempistiche, cosa che ad oggi non succede quasi mai, e applicano un prezzo consono alla fornitura nonostante la grande qualità in fatto di materia prima.

In mancanza di tali situazioni, le aziende non troverebbero una sufficiente motivazione per nuove ricerche sul mercato, restando fedeli a fornitori e forniture non ottimali rispetto a quelle possibili sul mercato.

La “nostra” impresa, essendo un'azienda produttiva, per arrivare a proporre sul mercato il proprio prodotto ha bisogno di risorse, di risorse in entrata che devono essere trasformate attraverso mezzi, conoscenze, e capacità possedute. Sono i fornitori gli attori del mercato di queste risorse di cui l'impresa ha bisogno, che sono generalmente i materiali, la materie prime dei loro prodotti che vengono acquisiti e consumati nel ciclo produttivo e che si trasformeranno poi in prodotto finito.

Per approvvigionare i materiali necessari per le attività di trasformazione, l'unità organizzativa principale è la funzione “acquisti”; oltre al compito di acquisto materiali, è assegnato in generale l'acquisto di ogni materia o servizio indispensabile per il funzionamento dell'impresa.

### **5.5.1 La funzione acquisti**

Scopo principale di questa funzione è di acquisire materie e servizi rispondenti ai servizi tecnici e di utilizzazione, nei tempi stabiliti con il bisogno delle attività aziendali, al miglior costo e da fornitori affidabili. La funzione deve rispondere a due ruoli fondamentali (Fig. 5.4):<sup>56</sup>

- di line, cioè dare risultati che impattano in maniera diretta sul business aziendale;
- di staff, cioè a servizio delle altre unità aziendali, in modo da lavorare con le altre divisioni in maniera ottimale.

---

56 Bianchi M., *Il sistema organizzativo e le funzioni aziendali*, Torino, Giappichelli, 2007

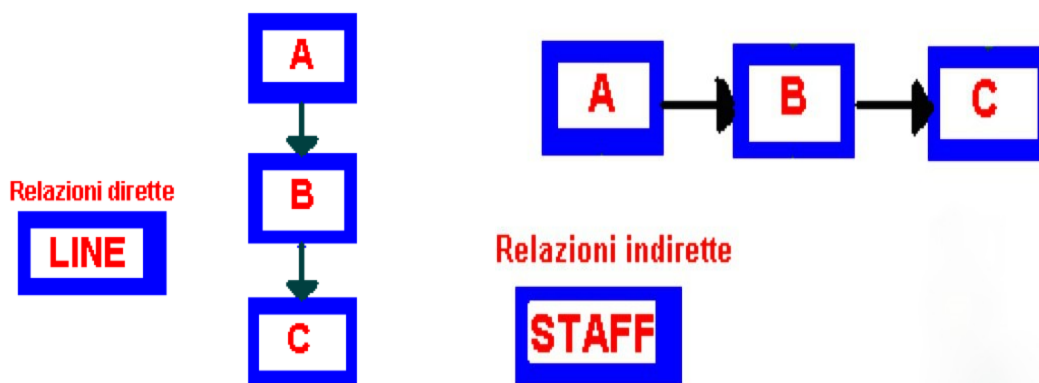


Fig. 5.4 da: “ L’impresa calzaturiera”, Morlacchi A., Bellotti G., Gambino F., Bergamo, Editrice S. Marco, 2008.

Questi ruoli sono allo stesso tempo contrastanti e complementari, perché permettono di migliorare il raggiungimento degli obiettivi aziendali ma con modalità a volte non in sintonia.

Il ruolo di “line” ha come obiettivo principe l’occuparsi del recupero delle materie necessarie all’azienda per perseguire il proprio business. Le attività per perseguire questo obiettivo sono: ricerca dei fornitori, chiedere offerte, trattare i prezzi, chiudere contratti di fornitura, recupero dei materiali nei tempi previsti, ecc. Sulla base di queste operazioni, la funzione acquisti svolge delle azioni necessarie per il conseguimento dei risultati. Il successivo processo di acquisizione ha inizio seguendo le procedure aziendali esistenti. L’attenzione fonda il suo focus sui risultati richiesti in termini di costi, tempi e requisiti tecnici. I processi più importanti in dato ambito sono: l’acquisizione di prodotti o servizi e la qualificazione dei fornitori.

Il ruolo di “staff” per contro ha come obiettivo il supporto alle altre funzioni aziendali nei diversi bisogni di materiali o servizi di provenienza esterna. La funzione acquisti, nel ruolo di staff, è rivolta a soddisfare le diverse esigenze interne. Il rapporto che deve avere con le altre business unit dev’essere di tipo fornitore – cliente; come se si stesse trattando con un acquirente esterno, così da soddisfare la richieste che arrivano dalle altre divisioni che rappresentato l’obiettivo principale. Nella “nostra” azienda la produzione era molto soddisfatta delle materie prime ricevute nei banche di lavoro, perché grazie alla loro qualità si riusciva a svolgere ogni compito rispettando i modi e i tempi previsti, senza

creare alcuna difficoltà o ritardi per le successive unità. A questo ruolo di “servizio” della funzione acquisti possono arrivare le richieste più differenti: dalla ricerca di fornitori e clienti che rispondano a certe caratteristiche, trattamento di prezzi e condizioni commerciali, resi di materiali non conformi, sollecito di forniture, individuare e creare partnership con fornitori strategici, ecc. Il responsabile del taglio molto spesso passava dall'ufficio acquisti per chiedere se tutto il pellame su cui si basava la commessa era disponibile; anche questo è un compito di staff.

In seguito vedremo uno stampato (Tab. 5.3) in cui si racchiudono tutti gli approvvigionamenti (con i relativi dettagli) gestiti dalla funzione acquisti dell'azienda per la costruzione di una ballerina di Rupert Sanderson che in seguito sarà oggetto di studio in dettaglio.

Fabbisogno articoli			Ordini clienti: dal 1/1/1970 al 1/1/1970	Carichi extra ordine: dal 01/01/1970 al 31/12/2069		Classe		Stagione: 215		Ulteriori dati: Fornitore		Tipo di calcolo: Aritmetico		Fornitore: 0		Calcolo della quantità da ordinare		Totale quantità 392	
			Ord. fornitori: dal 1/1 al 1/1	Rimanenze iniziali: dal 01/01/1970 al 31/12/2069 RIM215															
Codice	Descrizione	UM	Totale fabbisogno	Rimanenza iniziale	Totale ordinato	Totale ricevuto	Da ricevere	Ricevuto in più	Ricevuto magazzino	Da ordinare	Fornitore abituale	Di cui sosp. x operativ=1							
ELASTICO	ELASTICO	MT										0							
	ARG ARGENTO		7,00							#	7,00	0							
ETI-RUPERT-ORO	ET. RUPERT SANDERSON	PZ								#	726,00	0							
	ORV LAMINATO ORO VECCHIO		726,00							#	726,00	0							
FAC-PER-2	FACCIE PERLINE COD.S-14999	PZ								#	26,00	0							
			26,00							#	26,00	0							
FI-30	FILO 30	MT								#	28,00	0							
	IT IN TINTA		28,00							#	28,00	0							
FI-40	FILO 40	MT								#	1,00	0							
	IT IN TINTA		1,00							#	1,00	0							
FI-ZZ-GR	CUC. A ZIG ZAG FILO GROSSO	MT								#	29,00	0							
	NER NERO		29,00							#	29,00	0							
FIB-PAS15-5	FIBBIA nullo ar/1077 PASSO 16	PZ								#	26,00	0							
	ORL ORO LUCIDO		26,00							#	26,00	0							
FO-VIT	FODERA VITELLO	MQ								#	9,48	0							
	BIA BIANCO		9,48							#	9,48	0							
MAR-PUNZ-CAL	PUNZONE A CALDO	PZ								#	56,00	0							
	RSA RUPERT SANDERSON		56,00							#	56,00	0							
MAR-PUNZ-ORO	PUNZONE ORO	PZ								#	58,00	0							
	FIO FIORE		58,00							#	2,00	0							
	RSA RUPERT SANDERSON		2,00							#	2,00	0							
PE-NAP	NAPPA	MQ								#	14,58	0							
	DEB DEEP BLU 092		14,58							#	7,29	0							
	NER NERO		7,29							#	0,06	0							
PE-SPECCHIO	SPECCHIO	MQ								#	0,09	0							
	GGL GOLD 318		0,06							#	0,09	0							
	ROS ROSE GOLD 309		0,09							#	1,93	0							
	SIL SILVER 300		1,93							#	11,02	0							
PE-SUE	SUEDE	MQ								#	6,48	0							
	BLU BLEU 283		11,02							#	3,56	0							
	FUC FUCSIA 565		6,48							#	3,56	0							
	MUS MUSTARD 554		3,56							#	5,67	0							
	NP NAVY/PURPLE 833		5,67							#	8,10	0							
	ORA ORANGE 409		8,10							#	2,40	0							
PE-VIT-WASH	VITELLO WASH	MQ								#	2,40	0							
	BIA BIANCO		2,40							#	700,00	0							
PLACCA-GR	PLACCA GRANDE	PZ								#	700,00	0							
	ORO ORO		700,00							#	350,00	0							
SAC-27	SACCO PANNO 25,39	PZ								#	350,00	0							
	RSA RUPERT SANDERSON		350,00							#		0							

Tab. 5.3 derivante dalla gestione dei fabbisogni per l'articolo “New Vedette” di Rupert Sanderson. Come si nota, le date (1/1/1970 al 31/12/2069), sono puramente indicative per far sì che il gestionale dell'azienda eroghi lo stampato dei fabbisogni di un dato articolo, senza compromettere in alcun modo la realizzazione della scarpa.

## 5.6 La produzione

Cominciamo ora ad inoltrarci nelle fasi “core” dell'azienda, quelle fasi per cui l'impresa lavora e genera profitti. L'azienda calzaturiera è strutturata in “unità organizzative” con lo scopo di raggiungere assieme l'obiettivo aziendale. La parte commerciale come abbiamo visto, cerca di individuare i bisogni dei clienti, traducendoli in prodotti finiti per poi proporli e trasferirli agli acquirenti. La progettazione invece, sulla scia della parte commerciale va ad ideare e progettare le soluzioni derivanti dal mercato. La produzione infine, intesa come attività d'acquisto e trasformazione di beni ha il ruolo di fornire alla parte commerciale soluzioni concrete, cioè prodotti sviluppati nelle fasi di progettazione riscontrino caratteristiche idonee per poi essere messi sul mercato.

Stando a queste parole la produzione deve essere considerata un servizio per il commerciale. Viene così messo nelle condizioni di generare guadagno, vendendo sia a prezzi remunerativi per l'azienda stessa, che competitivi rispetto ai concorrenti, a parità di soluzioni proposte. Nel settore calzaturiero, il ruolo della funzione commerciale e progettazione sono molto più marcati di qualsiasi altro settore, a causa della stagionalità dei prodotti, che causano l'aggiornamento e l'ideazione continua di nuove soluzioni e prodotti. Infatti la Ballin Franco lavora con una stagionalità anticipata di 3 periodi, ovvero durante l'estate scorsa si lavorava già per le collezioni Fall/Winter 2016/2017 andando invece a consegnare i prodotti finiti per l'estivo 2016. Ora si lavorerà già per il periodo Spring/Summer 2017/2018 consegnando i prodotti per l'invernale 2016/2017.

Il ruolo dell'unità produttiva è quindi quello di fornire risposte, in termini di più “soluzioni – prodotto”, alla business unit commerciale allo scopo di poterle trasferire sul mercato. Tutto questo andrà a comportare:

- capacità di apportare forniture nei tempi richiesti dal mercato;
- flessibilità nelle modalità di soluzione;
- modifica dei programmi in base alle necessità della clientela.

La funzione produttiva può essere intesa come un'unità a sé stante, una sorta di impresa autonoma, e in maniera simile anche la funzione commerciale. In dato caso la produzione realizza ciò di cui la funzione commerciale ha bisogno. La produzione intesa come “impresa completa” si occupa:

- dell'approvvigionamento dei materiali secondo i criteri forniti dalla progettazione;
- è propensa al mantenimento delle scorte nel minor numero possibile;
- realizza in base ai criteri di qualità ed efficienza quanto richiesto dai clienti “interni”;

- si pone come venditore di prodotti verso la parte commerciale che poi immetterà nel mercato.

La divisione “produzione” ha quindi una particolare ecosistema, questo però è rappresentato sia dalle azioni positive, ma anche da quelle negative, intese proprio come perdite di bilancio e riscontrabili attraverso:

- inefficienze lavorative (tempo di produzione più lungo rispetto al minimo previsto, non viene rispettato il “takt time”; vedi il sottoparagrafo 5.3.3: “pianificazione della progettazione”);
- scarti delle materie prime o inefficienze dei materiali (causati dalla scarsa qualità);
- saltuaria manutenzione delle macchine che comportano ritardi e fermi produttivi;
- scorte eccessive o giacenze di magazzino che fanno aumentare gli oneri;
- ritardi nelle consegne che portano ad insoddisfazione nel cliente e perdita dello stesso;
- scarsa qualità del prodotto che genera ritardi, e soprattutto rifacimenti, innalzando i costi e diminuendo i margini di guadagno.

Proprio su quest'ultimo punto ci soffermeremo per un caso capitato in azienda, sul controllo qualità, di una calzatura non conforme alle caratteristiche ricercate della casa di moda. La calzatura in questione,



(Fig. 5.5) al termine di tutte le lavorazioni, compreso l'inscatolamento viene sottoposta al controllo qualità da una ditta esterna che lavora su commissione per Rupert Sanderson. Vengono riscontrate delle zone irregolari sotto alla placca nella parte anteriore della ballerine, che a detta dello stilista potevano andar a ledere la capacità di vendita del prodotto soprattutto nelle zone orientali del mondo, molto attente a questi particolari (come Cina, Giappone, Korea). Queste

Fig. 5.5 ricavata dal sito “Rupert Sanderson Luxury Design Shoes”.

venivano applicate con un macchinario apposito che premeva i rivetti per unire l'accessorio al resto della calzatura. Inconvenienza che è costata molto cara all'azienda, non soltanto in termini di tempistiche coi relativi ritardi sulla spedizione (le calzature sono state ricontrollate paio per paio), ma anche in termini di costi; perché la pressa è stata riassetata aumentando la forza schiacciante (a spese dell'azienda), si sono dovute praticare delle scontistiche al prodotto, e infine il surplus di manodopera è stato pagato come “lavoro straordinario” agli operai. Tutto questo andando a discapito del margine di guadagno aziendale che poi si riverserà sul profitto finale.

Come visto dall'esempio ogni fattore produttivo è un'insieme di attività di grande rilevanza, non solo

per i risultati che l'azienda consegue, ma per l'efficienza, cioè quel livello di costi correlati al prodotto. E' compito strategico dell'impresa individuare quali soluzioni, sono più convenienti in termini di prodotti o politiche di marketing rispetto al mercato, alle vendite, agli investimenti, e alle risorse. Ogni azienda per operare ha bisogno di:

- risorse fisiche, date da macchinari, materie prime, ecc;
- personale;
- risorse finanziarie;
- informazioni.

### 5.6.1 Ottimizzare le risorse

L'azienda per continuare a vivere e a crescere deve guardare ad una cosa soltanto: il profitto, e per massimizzarlo vanno ottimizzate tutte le risorse necessarie per perseguirlo.

In primis vanno ottimizzate le risorse fisiche, ed in che modo?<sup>57</sup>

1. pianificando il loro funzionamento per utilizzare la capacità produttiva in maniera ottimale, evitando i “colli di bottiglia” che influirebbero poi su tutta la produzione a causa dei ritardi provocati, evitando i vuoti produttivi e la sovracapacità produttiva;
2. mantenere un livello ottimale di manutenzione sui macchinari per non incorrere in fermi “straordinari”;
3. usufruire di tecniche e macchine all'avanguardia che possono far risparmiare tempo e denaro, la “nostra” ditta infatti utilizza macchine a taglio laser (Fig. 5.6) per il pellame e solo quando il ce n'era bisogno si tagliava a mano.

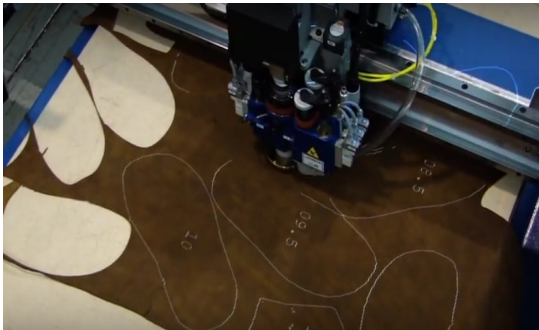


Fig. 5.6 dal sito web della tucano macchine; ditta fornitrice di tutte le macchine aziendali della Ballin Franco&Co.

---

57 Da villa F., *Ottimizzazione delle risorse*, Milano, Rcs Libri, 2008, pp 57



La gestione del personale va altrettanto migliorata e tenuta sotto controllo, in pratica:

- a) l'impegno e le qualità delle relazioni devono assicurare di massimizzare i risultati delle attività, dev'esserci armonia all'interno dell'azienda;
- b) la maturità e la competenza delle fasi operative devono essere coerenti con la qualità dei risultati riscontrati.

Le risorse finanziarie possono esser viste come flusso di materiali. Solo di primo impatto però possono sembrare tali, o meglio visivamente lo sono, ma dietro a qualsiasi elemento visibile in realtà si nascondono movimenti di denaro; soldi, che possono fermarsi in qualsiasi momento creando problemi finanziari, e dove?:

- nei magazzini sotto forma di materie prime che non generano rendimenti;
- nei semilavorati, che si trovano in produzione, e che restano fermi per periodi medio/lunghi divenendo “non convertibili”, e cioè “spendibili” e “utilizzabili”;
- nei prodotti finiti a magazzino, non trasferibili ai clienti che potrebbero convertirli in guadagno per l'azienda dando loro un valore perché sono in attesa di altro “denaro” ancora in produzione.

Infine c'è bisogno di informazione, informazione per massimizzare il profitto della produzione, per svolgere l'attività di creazione dei prodotti mettendoli a disposizione della funzione commerciale nei modi, tempi e qualità richiesti. Queste informazioni consistono in ciò che gli operatori hanno bisogno per svolgere la propria attività; esse sono contenute nei “documenti” sia tecnici che di programmazione, quali le bolle di lavorazione o le distinte base (BOM).

Una corretta gestione della PCP rappresenta l'attività primaria a disposizione dei direttori di produzione per raggiungere gli obiettivi prefissati. Il controllo delle risorse, del personale, degli oneri, permette di migliorare e ottenere ciò che ancora non è stato raggiunto.

## **5.7 Sistema ERP**

Prima di passare ad analizzare il processo produttivo vero e proprio, con al suo interno tutte le fasi di lavoro, ci soffermiamo su ciò che lega tutta l'azienda, su quel sistema su cui si basa e aiuta la “nostra” impresa nel gestire tutte le varie operazioni viste fin'ora.

I sistemi ERP (Enterprise Resource Planning) letteralmente “pianificazione delle risorse d'impresa” sono dei sistemi informativi che integrano tutti i processi di business rilevanti di una società (come

vendite, acquisti, contabilità, finanza, gestione del magazzino ecc.); più precisamente permette di gestire e tenere sotto controllo tutta l'azienda. Questi sistemi mirano ad ottenere una visione globale delle informazioni utilizzabili da tutte le funzioni aziendali; è una struttura informativa integrata che consente a tutti gli elementi che costituiscono un'azienda di comunicare tra loro e interagire tramite uno strumento comune ed omogeneo. Questi software infatti racchiudono l'importante sistema di pianificazione e fabbisogno dei materiali (MRP) e la sua evoluzione (MRP2) che consentono di programmare logiche di ordini automatici e di ottimizzare la rotazione dei materiali nei magazzini, minimizzando così le giacenze che andrebbero ad impattare a livello contabile e fiscale.<sup>58</sup>

I sistemi ERP si caratterizzano per i seguenti motivi:

- adottano un “database comune” per tutte le applicazioni, così facendo non si incorre in problemi di aggiornamento dati;
- hanno “struttura modulare”, che consente grande cooperazione e scambio di informazioni tra i gruppi funzionali;
- consente di decidere quale strategia adottare, di “unicità” o del “best performer”.

Il nostro modulo di riferimento, che fra poco vedremo, viene inserito nella categoria ERP “extended” ovvero quei moduli che non fanno parte delle versioni base ma si possono identificare nei Customer Relationship Management (CRM).

Il sistema ERP o “sistema gestionale” aziendale viene prodotto da imprese informatiche locali specializzate che riescono a collegarsi e confrontarsi al meglio con le p.m.i del distretto. La durata media di un progetto ERP varia dai nove ai dodici mesi, e solamente dove occorre apportare un processo di BPR (Business Process Reengineering) i tempi per l'implementazione si allungano, facendo così innalzare anche i costi.

### 5.7.1 Il Sistema gestionale Gea-Calza

Gea – Calza (Fig. 5.7) è il software ERP utilizzato dalla Ballin Franco&Co. per gestire tutte le unità aziendali.



È un software specifico per le aziende come la “nostra”, quindi di produzione e commercializzazione di

---

<sup>58</sup> Dal corso di “Sistemi di supporto alle decisioni aziendali”, Università Cà Foscari, Venezia, 2015

Fig. 5.7 dal sito web GeaSoft; azienda leader nella formazione dei sistemi ERP per calzaturifici.

calzature. Il sistema di lavoro adottato è una struttura a moduli che permette, partendo da date configurazioni, di integrare ulteriori moduli in base alle esigenze aziendali e del momento. E' un software gestionale "open source", dove l'utente può modificarlo in base alle proprie esigenze; infatti essendo aperto alle procedure dei sistemi Microsoft (Word, Excel, Access) può essere associato ad immagini, stampe, e-mail, e documenti creando degli archivi automaticamente (Gea – archidoc) in cui vengono associate le relative anagrafiche.

Una particolarità del software ERP Gea – calza è data dall'esistenza degli "agent" (letteralmente agenti), che al verificarsi di una determinata operazione (come l'arrivo di materiale, prodotti finiti, ecc.) ci avvisano con degli "alert" sotto forma di mail, pop – up o addirittura sms per avvisare l'utente dell'evento collegato; quindi così facendo anche se l'utente non ricorda di tali procedure sarà il software stesso a riportarle a galla, divenendo un vero e proprio collaboratore, avvisando che quella determinata operazione si è verificata.

Gea – calza quindi è il nucleo centrale di tutto il gestionale prevedendo il coordinamento delle seguenti problematiche: distinte base, gestione delle varianti di prodotto (gea – configura), ordini relativi ai clienti, fabbisogni materiale, gruppi di colori e taglie, ordini verso i fornitori, bolle di lavorazione, avanzamento delle fasi di lavorazione (anche grazie a lettori "bar code" portatili), semilavorati fermi in magazzino, prodotti finiti, packaging list, gestione contabile e amministrativa.

Con la divisione Gea – Style poi che prevede l'organizzazione del campionario dal prototipo al listino di vendita, si possono governare in piena autonomia: la gestione dei modelli, dei campioni, le relative schede tecniche, industrializzazione dei prototipi, la gestione della collezione, le schede prezzi, e la creazione dei listini di vendita.

Infine l'ultima parte del programma chiamata Gea – fast order (cioè il rilevamento degli ordini veloci) permette all'impresa di inserire velocemente dei "preordini" al fine di effettuare un immediato controllo sugli articoli, materiali, colori più venduti e così via in modo da pianificare per tempo gli acquisti senza trovarsi in difficoltà nel bel mezzo della produzione.<sup>59</sup>

---

59 [www.geasoft.com/gecalza](http://www.geasoft.com/gecalza)

## 5.8 Il processo produttivo

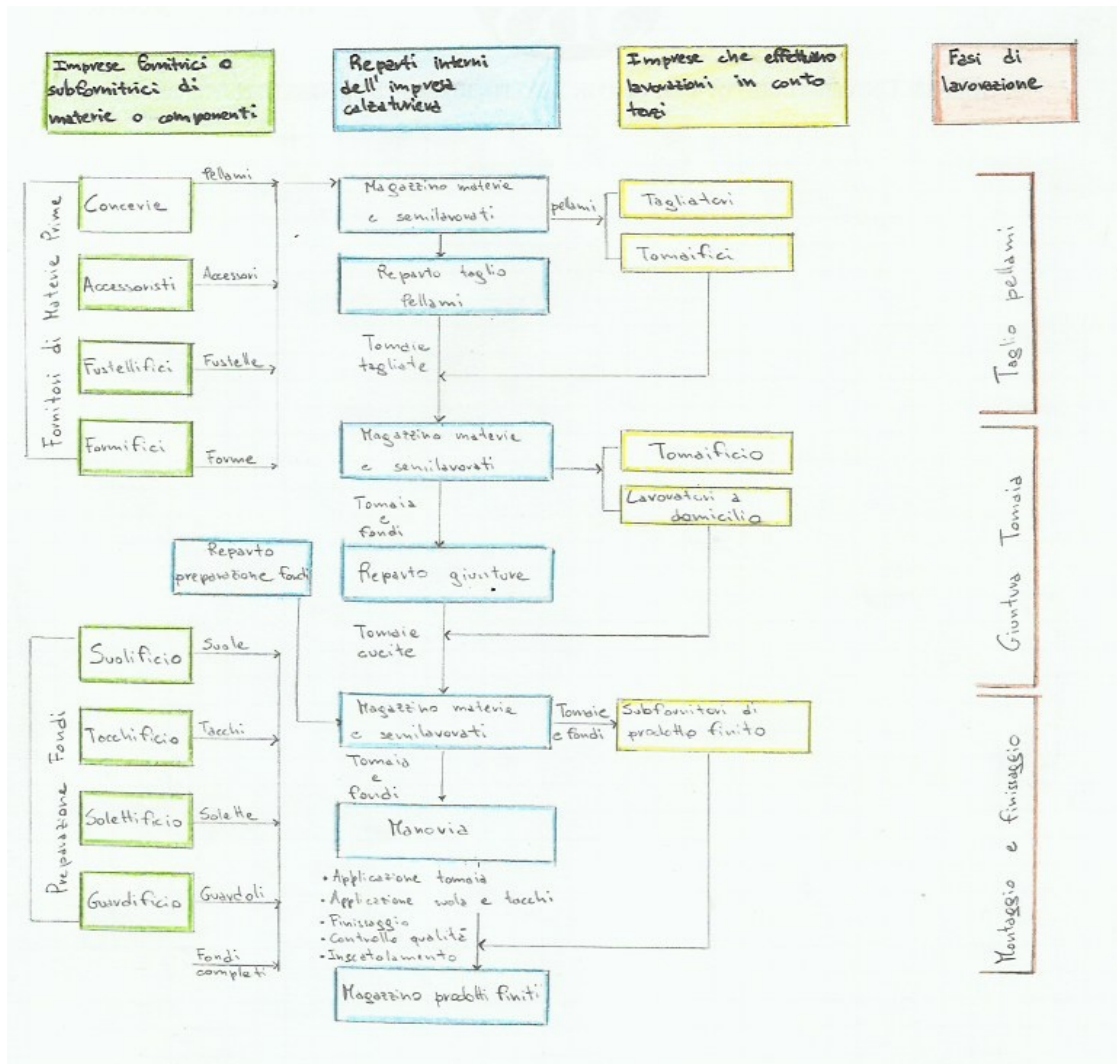


Fig. 5.8, ricostruzione manuale di un tipico schema aziendale del “Ciclo produttivo delle calzature”.

Come vediamo dal disegno (Fig. 5.8), che rappresenta il flusso delle attività del sistema produttivo delle aziende calzaturiere, la fabbricazione delle calzature il più spesso delle volte si svolge con passaggi esterni ad un'unica impresa; infatti anche nella Franco Ballin alcune lavorazioni venivano gestite da ditte esterne, vuoi per tempistiche, per mancanza di personale o per mancanza di competenze ma comunque realizzate al di fuori. La costruzione delle calzature rappresenta una complessa operazione di assemblaggio e composizione di una serie di semilavorati. Le aziende quindi,

compresa la “nostra”, si avvalgono di una serie di realtà produttive, principalmente di piccole dimensioni che si dedicano alla realizzazione dei componenti o si fanno carico totalmente di specifiche fasi di lavoro.

Queste strutture collegate (facente parti del “DI”, distretto industriale) possono ricondursi a quattro tipologie indispensabili:

- I. le imprese specializzate che producono e allestiscono la parte superiore della calzatura (tomaia), come ad esempio la giunterai e l'orlatura, che vanno ad offrire dei semilavorati realizzati sulla base di materiali molte volte forniti dal committente;
- II. imprese specifiche che si specializzano sulla fabbricazione di alcune parti della calzatura, quali le soles o i tacchi e che lavorano per conto di un numero molto ampio di calzaturifici;
- III. le imprese che forniscono gli accessori per le calzature (solette, puntali, fibbie, placche, fodere, e accessori vari da applicare) essenziali quanto le primarie per completare e abbellire la calzatura, contribuendo alla personalizzazione e differenziazione dei prodotti;
- IV. le imprese che vanno a vendere sul mercato o ai propri committenti i prodotti finiti, cioè i calzaturifici veri e propri; partizione questa dove ritroviamo la Ballin Franco&Co. in cui vengono eseguite le fasi essenziali del ciclo produttivo, tralasciando quelle che farebbero perdere tempo alla linea e che comporterebbero maggiori costi (soles, tacchi, accessori vari, orlatura). Utilizzando semilavorati, componenti e accessori che vengono acquistati sul mercato.

Possiamo vedere in figura (Fig. 5.9) la rappresentazione delle varie parti di una calzatura, in questo caso una ballerina di Rupert Sanderson che sarà oggetto di studio approfondito, così da chiarire cosa viene prodotto e assemblato all'interno del calzaturificio e cosa invece viene lasciato all'esterno.

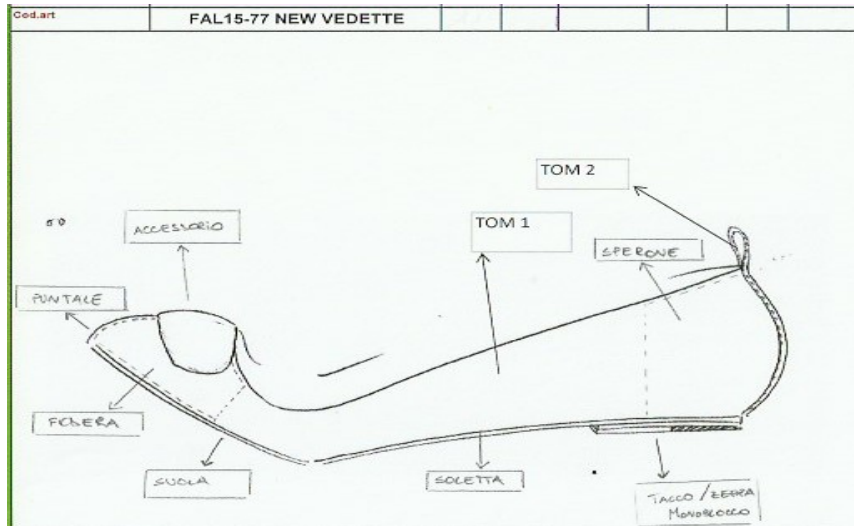


Fig. 5.9 concessa dalla produzione S/S 2016 della Ballin Franco&Co.

Tutto questo non significa che in un'unica impresa possano essere comprese tutte le fasi di lavoro. Dobbiamo dire però che la grande maggioranza delle aziende Italiane, compresa la “nostra”, si colloca all'interno di tali tipologie sopracitate, tendendo a specializzarsi appieno su una di queste. La nostra analisi però ci porta verso una struttura produttiva più integrata verticalmente rispetto alla media, all'interno del quale ritroviamo quasi tutte le fasi di costruzione della calzatura. Questi stadi possiamo sintetizzarli in cinque macrofamiglie:

1. fase di taglio dei materiali;
2. fase di scarnitura;
3. fase di preparazione al montaggio e all'iniezione;
4. fasi di montaggio;
5. fase di applicazione suola e finissaggio.

Notiamo che quasi mai queste operazioni esauriscono la loro funzione in un'unica lavorazione. Ma anzi, vediamo un continuum di fasi, estremamente collegate fra loro, che danno vita a semilavorati o parti della calzatura che solo con il completamento delle sequenze collegate possono condurre al prodotto finito.

### 5.8.1 Attività del ciclo di produzione; la costruzione del modello “New Vedette”

Partendo dalla ricezione dell'ordine alla Ballin Franco&Co (Tab. 5.2), in cui l'agente da disposizioni per conto della casa committente (in questo caso Rupert Sanderson), parte l'inserimento del modello nella distinta base (Fig. 5.10) con il relativo numero di riferimento introdotto successivamente sul gestionale GeaCalza che prima abbiamo analizzato.

Rupert Sanderson									
STAGIONE:	FALL 15	Taglia		Cliente		Categoria/Articolo	BALLIN	Forma	CALIFORNIA
DIREAT:	HK					Colore		Femile/...	
DESCRIZIONE:	FAL15-77 NEW VEDETTE								
ACCESSORIO		CODICE		FINITURA / COLORE		FORNITORE			
PEBBLE GRANDE				SENZA LOGO		CROMATO ORO (ITALIA)			
NOTE									
1									
2									
3									
4									
5									
6									
MARCHIO :									
TOMAIA:	DESCRIZIONE :	MATERIALE :	COLORE :	CODICE ART.	FORNITORE :	FILO	MARCA/COLORE/NOTE		
TOMAIA 1 :	TOMAIA	ASIAGO SUEDE	ELECTRIC BLUE	283	VALLORDDO				
TOMAIA 2 :									
TOMAIA 3 :									
TOMAIA 4 :									
FASCIA TACCO									
FASCIA PLATO									
FASCIA SOLETTA		TOM 1							
FASCIA PUNTINA									
FODERA	FODERA				BELLINI				
SOTTOPIEDE					BELLINI				
COMPONENTE	DESCRIZIONE / MATERIALE:	CODICE	COLORE	TIPOLOGIA		FORNITORE			
TACCO/ ZEPPA	MONDBLOCCO								
SUOLA									
PLATO									

Fig. 5.10, “BOM” della calzatura New Vedette collezione Fall/Witer 2015 di Rupert Sanderson. Contemporaneamente a queste operazioni di inserimento ordine, il gestionale interroga il magazzino per l'approvvigionamento dei materiali, ed eventuali ordini da emettere nel momento in cui diminuisce la scorta sotto la soglia minima. Si chiude così la distinta base e si entra nell'ordine vero e proprio; andando ad inserire in GeaCalza le varie disposizioni per tutti i modelli di calzatura commissionati, con numerazioni, tipi di pellame, tipi di accessori, quantità, ecc. Il gestionale così facendo è pronto a “lanciare” l'ordine alla produzione.

A questo punto si va a stampare la bolla di lavorazione, che sarà lasciata nei fronte scatola del lotto commissionato (10,20,30 paia in base a quanto scritto sull'ordine) e in produzione in modo tale che gli operai sappiano le varie lavorazioni da apportare e che modello inizieranno a costruire. Una volta stampate le bolle (dette “corvette”; Fig. 5.11), viene stabilito il fabbisogno dei materiali per la fabbricazione dei relativi articoli.

06-07-15 ORIGINALI

N.Bolla	24299	Consegna	24/4/2015	Paia	8																		
Articolo SCARPA DONNA 115091																							
SUOLA CUO.F.VEDETTE RS SF.NAT. *****			FORMA FORMA VEDETTE=1270																				
Clienti 20400 RUPERT SANDERSON SHOES LT			Rif.Ordine																				
Ref. Cliente		N. Ordine 1/ 970/ 1																					
SCATOLA RUPERT SANDERSON				SCATOLA 29,5 X 15 X 9	Paia riga 68																		
<b>TAGLIO</b>																							
TOMIALA	SUEDE BLEU 283	PE-SUE	1,70	PQ	1,224 MQ																		
TALLONE	SUEDE BLEU 283	PE-SUE	0,10	PQ	0,072 MQ																		
FODERA TOMIALA	FODERA CAPRA BELLINI	FO-CAP	1,00	PQ	0,720 MQ																		
CAMOSCINA	FODERA CAPRA BELLINI	FO-CAP	0,20	PQ	0,144 MQ																		
SOL.FULIGIA	FODERA CAPRA BELLINI	FO-CAP	0,60	PQ	0,432 MQ																		
<b>ORLATURA</b>																							
ACCESSORIO	PLACCA GRANDE ORO	PLACCA-GR	2	PZ	16 PZ																		
ACCESSORIO	SACCO PANNO 25x39 RUPERT SANDERSON	SAC-27	1	PZ	8 PZ																		
ETICHETTA	ET. RUPERT SANDERSON LAMINATO ORO VECCHIO	ETI-RUPERT-ORO	2	PZ	16 PZ																		
CONTRAFFORTE	CONTRAFFORTE SUO	CONTR-SUO	1	PA	8 PA																		
<b>MONTAGGIO</b>																							
FORMA	FORMA VEDETTE=1270	FOR-VEDETTE	1	PA	8 PA																		
SUOLA	CUO.F.VEDETTE RS SF.NAT. *	SU-CU-VEDET-RS-N	1	PA	8 PA																		
SOTTOPIEDE	SOLCO F.VEDETTE=F.1270	SOLCO-VEDETTE	1	PA	8 PA																		
PUNTALE	PUNTALE GOMMA	PU-GO	1	PA	8 PA																		
<b>FINISSAGGIO/SCATOLATURA</b>																							
SCATOLA	SCATOLA 29,5 X 15 X 9 RUPERT SANDERSON	SC-29,5X15X9	1	PZ	8 PZ																		
PITTOGRAMMA	PELLE-PELLE-CUOIO - ORO SU TRASPARENTE	PIT-PE-PE-CU																					
ISTRUZIONI * ORDINE N.34T																							
DESTINAZIONE I00360 STYLEBOP GmbH BALANSTRASSE 73 BEG. 9A 81541 MUNCHEN GERMANIA																							
-1/970/1																							
Varianti 1/SUEDE-283					Data Ordine 3/2/2015																		
Calzata	32	32%	33	33%	34	34%	35	35%	36	36%	37	37%	38	38%	39	39%	40	40%	41	41%	42	42%	
EU					2	1	1	1												1	1	1	
	43	43%	44	44%	45	45%	46																
Bolla	24299	Bolla	24299	Bolla	24299	Bolla	24299	Bolla	24299														
Art.	115091	Art.	115091	Art.	115091	Art.	115091	Art.	115091														
Paia	8	Paia	8	Paia	8	Paia	8	Paia	8														



Fig. 5.11; bolla di lavorazione della calzatura “New Vedette” dello stilista Rupert Sanderson.

Si passa a contattare i vari fornitori per gli ordini previsti di materie (pellame, tomaie, tacchi, soles) e non appena ricevuti i materiali si parte con il vero e proprio processo produttivo.

*I° Step: Taglio.* L'operazione di taglio può sembrare solo apparentemente la più semplice, ma in realtà è la più complessa, perché su questa graverà tutta la responsabilità della buona riuscita della calzatura. L'operatore, detto “tagliatore”, dev'essere in grado di comprendere non solo i problemi che fanno capo alla sua attività, ma anche come le varie imprecisioni del pellame o come l'approssimazione nel taglio, possano condizionare tutti i successivi stadi di lavoro, e quindi compromettere il prodotto finito.



Il “tagliatore” dev'essere in grado di:

- utilizzare al meglio il materiale che ha a disposizione (massimizzare l'efficienza);
- stimare la pelle grazie alla ad esperienza e competenza;
- conoscere al meglio le caratteristiche della pelle su cui andrà a lavorare (stabilità, adattabilità, resistenza, elasticità);
- valutare e misurare lo spessore dei pellami (compattezza, uniformità, venature, morbidezza);

Infine deve saper considerare che l'importanza del tipo di taglio in base al prodotto da realizzare, va a giocare un ruolo fondamentale nella buona riuscita della calzatura. Non deve venir meno quindi una corretta omogeneità di precedenze tra la scarpa da confezionare e il materiale da tagliare.

In generale la scelta del pellame ricade in base al modello da realizzare. Così come, il relativo metodo di taglio, dipende dalle caratteristiche del materiale e dal tipo di scarpa. Le principali tecniche di taglio si possono racchiudere in questi quattro gruppi:

- taglio al laser (massimizza l'efficienza ma non si usa per tutti i tipi di calzature e pellame);
- taglio con fustella (cioè con l'ausilio di uno stampo in acciaio);
- taglio in continuo, senza fustella;
- taglio a mano.

*II° Step: Giunteria e Scarnitura.* In tale fase vengono assemblate, tramite cucitura, le diverse componenti della tomaia e si sviluppa nelle sottofasi di preparazione e orlatura (che vedremo in seguito). La preparazione comprende la timbratura, spaccatura, bardatura, e scarnitura e altre complementari per la tomaia. Il processo di scarnitura permette a qualsiasi tipo di pellame di raggiungere uno spessore uniforme, eliminando e assottigliando tutto quello che rimane attaccato alla pelle dalla macellazione dell'animale. Ad oggi più che andare ad eliminare tessuti, grasso, e tendini si usa per rendere più leggero il pellame restituendolo il più lavorabile possibile. Questa separazione un tempo veniva effettuata a mano tramite coltello, oggi invece, come succede nella Franco Ballin, il pellame viene introdotto in una macchina (detta “scarnitrice”) che lavora con uno speciale cilindro (dove si appoggia la pelle) munito di lame che rimuove il tessuto sottocutaneo, in gergo “carniccio”.

*III° Step: Oratura.* L'oratura è un'operazione di cucitura in cui si vanno ad unire le varie parti che compongono la tomaia e la fodera. Essa consiste nell'unire due o più materiali (sintetici o pelli) mediante filo e ago che vengono fatti passare combinando i semilavorati. Quest'operazione nella “nostra” azienda veniva delegata a ditte esterne a causa del poco tempo e disposizione e delle poche competenze possedute. Al rientro dei prodotti assemblati si applicavano i rinforzi a punta e tacco,

rispettivamente puntale e contrafforte così da preparare la scarpa al vero e proprio montaggio.

*Step IV°: Montaggio.* Come abbiamo già detto, la fabbricazione di una calzatura è una complessa operazione di montaggio di una serie di semilavorati. Per definire e raccogliere gli elementi più consoni per la tipologia di prodotto da realizzare serve un'adeguata preparazione al montaggio della tomaia sulla forma. Le fasi di montaggio si snodano su questi momenti:

- preparazione delle suole;
- preparazione dei tacchi;
- preparazione degli accessori;
- confezione della calzatura su forma;
- preparazione del fondo;
- fissaggio del fondo alla tomaia.

La manovra (o manovia), come vedremo in Fig. 5.12 punto E, è dove scorrono le calzature durante il montaggio. Essa è costituita da una serie di guide con dei carrelli scorrevoli, se sono motorizzate procedono in modo continuo o a scatti ma comunque con tempi idonei alla corretta esecuzione delle operazioni; se sono a mano fanno in modo che gli operai possano spostarli non appena concludano la loro operazione, e quindi facciano scorrere il prodotto a quella successiva.

*V° Step: Finissaggio.* Consiste in tutta quella serie di operazioni post – montaggio che hanno lo scopo di preparare il prodotto per la vendita.

Come prima cosa si esegue il lavaggio della tomaia seguito dalla spalmatura di una crema lucidante; poi si passa all'applicazione del sottopiede di pulizia; si passa ad eliminare grinze o pieghe con la stiratura della fodera e del sottopiede e infine si passa all'applicazione di accessori, nel nostro caso la placca d'orata tramite pressa e si sistema nella scatola di spedizione. A questo punto prima di passare all'imballaggio si attende in azienda il controllo qualità fatto da ditta esterna per conto del committente; vengono ispezionati paio per paio tutti i prodotti finiti così da garantire il massimo dei requisiti per il cliente. Superato i controlli si procede all'ultima fase.

*VI° Step: Inscatolamento e spedizione.* Nell'ultimo stadio si procede a imballare il lotto prestabilito, esso sia di 10, 20, 30 paia di scarpe portando la massima attenzione che siano tutti della stessa bolla di lavorazione (es. bolla n° 24299 di Fig. 5.11); per poi applicare il foglio di tracking e consegnarle allo spedizioniere (nel caso della bolla n° 24299 a Monaco, Germania).

## 5.8.2 Rappresentazione PERT – AON (attività nodi) delle fasi di produzione

Il PERT (Project Evaluation and Review Technique) è uno dei principali strumenti di project management volti alla programmazione delle attività che compongono il progetto e più in particolare alla gestione dei tempi. Il PERT è quindi un metodo statistico con l'obiettivo basato sulla riduzione dei costi e dei tempi per la progettazione; quindi un grande vantaggio per una piccola p.m.i. I progetti in questione si possono rappresentare tramite:

- AON (Activity On Node) in cui le attività vengono rappresentate dai nodi del grafo; e questo è il metodo su cui ci soffermeremo;
- AOA (Activity On Arrow) le cui attività vengono rappresentate da archi.

Le fasi da seguire per la gestione di uno strumento di questo tipo (PERT) sono:

1. pianificazione e costruzione del modello, nel nostro caso AON, di dettaglio: vengono elencate le attività necessarie e sistemate in sequenza secondo la logica “può iniziare solo se...”;
2. stima dei tempi di lavoro;
3. analisi dei percorsi critici (CPM, “Critical Path Method”) in cui vado a calcolare la durata stimata minima del progetto (Dte); tutto questo comprende la prima fase di ottimizzazione;
4. inizio della vera e propria programmazione operativa con le relative risorse da impiegare;
5. controllo in corso d'opera delle operazioni sul progetto. Con l'inizio del piano è necessario che lo svolgersi delle attività sia quello previsto.

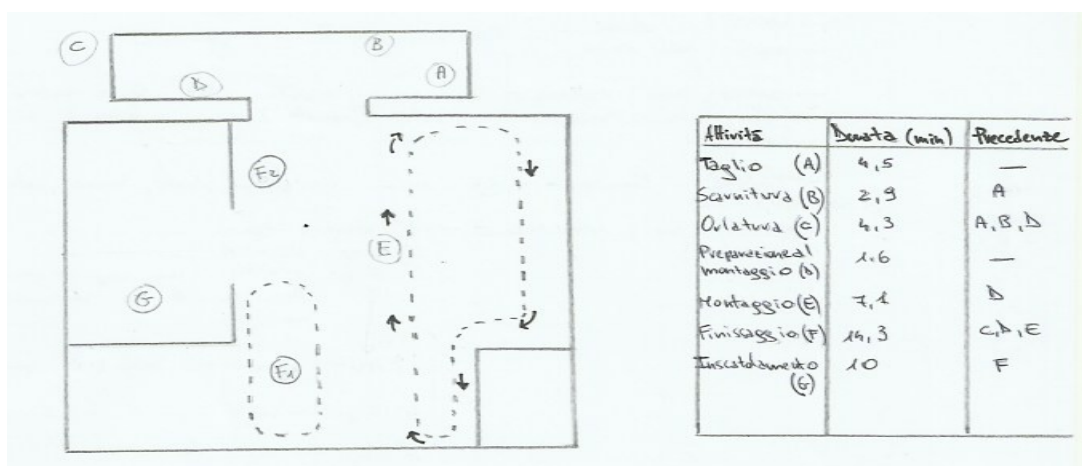


Fig. 5.12 e Tab. 5.4, Progetto di pianificazione della produzione con relativa tabella riportante durate e precedenze.

In Figura 5.12 vediamo la costruzione e la pianificazione del modello con le varie attività di costruzione delle calzature e relative durate e precedenze; su questa base andremo a stimare le tempistiche di ogni lavorazione e poi a calcolare un cammino critico che minimizzi ritardi e quindi faccia risparmiare sui costi e mancato guadagno.

•Modello di riferimento: “New Vedette” di Rupert Sanderson

- |  |                               |
|--|-------------------------------|
| A) taglio:   | 270,51 secondi (4,50 minuti); |
| B) scarnitura:   | 174,6 secondi (2,91 minuti);  |
| C) orlatura (esterna, come si nota in figura):         | 258 secondi (4,30 minuti);    |
| D) preparazione al montaggio (puntale e contrafforte): | 95 secondi (1,6 minuti);      |
| E) montaggio:  | 434,2 secondi (7,10 minuti);  |
| • incollaggio soletta:                                 | 37,6 s                        |
| • messa in forma:                                      | 30 s                          |
| • puntatura:   | 54 s                          |
| • chiodatura:  | 12,2 s                        |
| • raschiatura:   | 27,9 s                        |
| • soffione (rimozione pieghe):                         | 39,3 s                        |
| • patinatura:  | 64 s                          |
| • cardatura a mastice:                                 | 10,3 s                        |
| • montaggio suola:                                     | 46 s                          |
| • rimozione forma                                      | 113,5 s                       |
| F) finissaggio:  | 863 secondi (14,30 minuti);   |
| • finissaggio 1:                                       | 551,5 s                       |
| • finissaggio 2:                                       | 311,5 s                       |
| G) inscatolamento e spedizione:                        | 600 secondi (10 minuti).      |

Stimati i tempi di lavoro, sottoposti a verifica tramite cronometro, abbiamo un quadro generale tra modello e appunto tempi caratteristici di ogni fase. Possiamo partire con l'analisi dei percorsi critici (CPM) e il calcolo della durata minima del progetto (Dte).

La rappresentazione del grafo PERT – AON (Activity On Node) ci mostra che ogni attività (analizzata) è un nodo del grafo, mentre ogni arco rappresenta un vincolo di precedenza. La metodologia risponde a tale teoria: dati i nodi “ $x$  e  $y$ ”, se esiste l'arco  $(x,y)$  significa che l'attività  $y$  non può iniziare prima che l'attività  $x$  sia stata completata (Fig. 5.13).

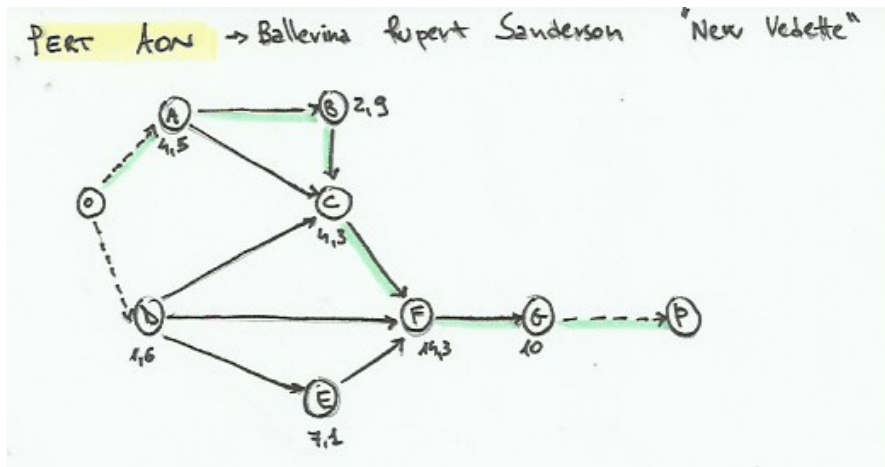


Fig. 5.13, rappresentazione del grafo PERT – AON con tempistiche e precedenze della costruzione della ballerina di Rupert Sanderson “New Vedette”.

Costruito quindi il grafo appena visto in figura possiamo passare a calcolare i grafi (→) entranti e poi uscenti, per arrivare a minimizzare i ritardi del sistema.

•Calcolo Entranti (→ O):

$$\beta_0 = 0$$

$$\beta_A = 4,5$$

$$\beta_D = 1,6$$

$$\beta_B = 4,5 + 2,9 = 7,4$$

$$\beta_C = \max(4,5 + 4,3; 7,4 + 4,3; 1,6 + 4,3) = |8,8; 11,7; 5,9| = 11,7$$

$$\beta_E = 1,6 + 7,1 = 8,7$$

$$\beta_F = \max(11,7 + 14,3; 1,6 + 14,3; 7,1 + 14,3) = |26; 15,9; 21,4| = 26$$

$$\beta_G = 26 + 10 = 36$$

$$\beta_P = 36 + 0 = 36$$

•Calcolo Uscenti (O →):

$$\delta_P = 36$$

$$\delta_G = 36 - 0 = 36$$

$$\delta_F = 36 - 10 = 26$$

$$\delta_C = 26 - 14 - 3 = 11,7$$

$$\delta_E = 26 - 14,3 = 11,7$$

$$\delta_B = 11,7 - 4,3 = 7,4$$

$$\delta_A = \min (7,4 - 2,9; 11,7 - 4,3) = |4,5; 7,4| = 4,5$$

$$\delta_D = \min (11,7 - 4,3; 26 - 14,3; 11,7 - 7,1) = |7,4; 11,7; 4,6| = 4,6$$

$$\delta_0 = \min (4,5 - 4,5; 4,6 - 1,6) = |0; 3| = 0$$

• Calcolo dei Ritardi:

$$\rho_0 = 0 - 0 = 0$$

$$\rho_A = 4,5 - 4,5 = 0$$

$$\rho_D = 4,6 - 1,6 = 3$$

$$\rho_B = 7,4 - 7,4 = 0$$

$$\rho_C = 11,7 - 11,7 = 0$$

$$\rho_E = 11,7 - 8,7 = 3$$

$$\rho_F = 26 - 26 = 0$$

$$\rho_G = 36 - 36 = 0$$

$$\rho_p = 36 - 36 = 0$$

A questo punto, calcolati i ritardi del modello analizzato, possiamo andare a vedere sul grafo (Fig. 5.13, percorso sottolineato →) quel cammino che mi permette di minimizzare i ritardi e di conseguenza diminuire i costi di fabbricazione del prodotto; accelerando di gran lunga il “time to market” ovvero il tempo che intercorre tra l'ordine del prodotto e la relativa vendita sul mercato, aumentando così i profitti.

Notiamo però che dovremmo andare a saltare, o delegare a ditte esterne delle operazioni che sono il cuore dall'azienda calzaturiera (in pratica tutta la preparazione e il montaggio, fase D+E); tutto questo comporterebbe dei costi non sopportabili per la nostra p.m.i. essendo dotata di una buona linea di fabbricazione e di tutti i macchinari necessari per lo svolgimento di ogni singola operazione.

Viriamo quindi verso la zona di finissaggio, che è quella che occupa dei tempi più alti nel completamento dei lavori (14,3 e 10 minuti); tutto ciò significa che siamo di fronte a qualche problema “di disposizione” del piano di attività su cui vengono effettuate queste ultime operazioni prima della spedizione finale. L'intento è quello di abbinare efficacia ed efficienza andando a ridurre i tempi per fase che superavano i “takt time” previsti (Tab. 5.1).

Assieme ai responsabili si è provato a dare nuova sistemazione alla zona finissaggio, passando da una lavorazione “in line” continua, ad una lavorazione in “parallelo” (Fig. 5.14); cioè portare più persone verso questa area in modo tale da farle lavorare in modo analogo (con operazioni identiche) e quindi

diminuendo i tempi ma ottimizzando il lavoro e di conseguenza i prodotti finiti, per abbassare il “takt time” che usciva dalla soglia prevista e che faceva rallentare la produzione delle calzature.

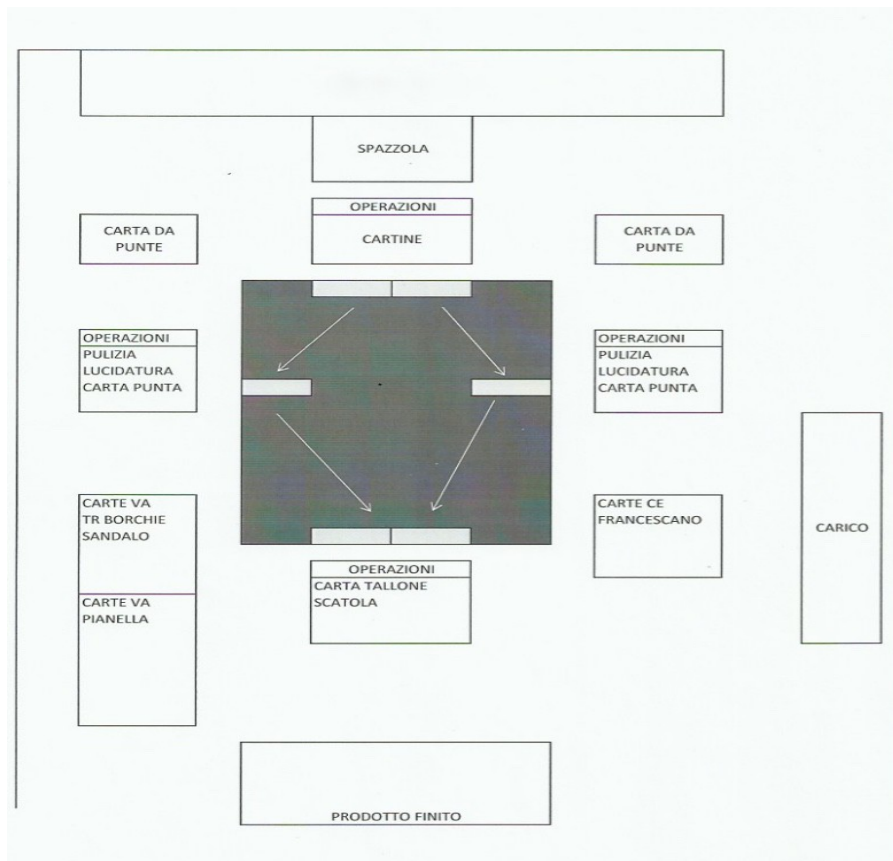


Fig. 5.14, nuova sistemazione in “parallelo” della zona finissaggio dopo aver visto che il tempo per la lavorazione delle calzature sfiorava il “takt time” previsto.

## 5.9 Conclusioni

In quest'ultimo capitolo siamo andati ad inoltrarci nella vera e propria produzione di una calzatura alla Franco Ballin&Co., analizzando ogni fase di programmazione partendo dallo studio di mercato della “nostra” azienda, passando per la progettazione del processo che si pone come parte fondamentale per il proseguo e per la costruzione di un prodotto finito con qualità superiore alla media; la gestione degli ordini; gli approvvigionamenti; e il processo vero e proprio.

Abbiamo visto che la costruzione di una scarpa ha alle sue spalle un lavoro lungo e dettagliato rispetto a quello che un consumatore medio possa pensare, soprattutto se si tratta di calzatura d'élite come nel

nostro caso.

L'esempio pratico di costruzione del modello "New Vedette" ci ha fatto toccare con mano tutte le problematiche e le fasi che concernono la lavorazione di un paio di ballerine, che sono state prese in esame anche perché sono le più semplici come costruzione altrimenti sarebbe stato di gran lunga più complicato. Le problematiche riscontrate con i sistemi PERT e il grafo AON ci fanno vedere che il successo di un'impresa si gioca su piccoli dettagli, e che per sopravvivere nel distretto e nel mercato c'è bisogno di ogni secondo disponibile per cercare di produrre più degli altri e in maniera migliore.

L'unico appunto da fare è che i modelli teorici molte volte non possono essere presi alla lettera (come nel nostro caso) ma devono essere adattati alle esigenze aziendali per non creare più errori o "ritardi" di quanto non si stia già facendo.

"Le teorie sono certamente utilissime, perché sono stimolanti e servono per impostare una ricerca. Ma senza verifiche sperimentali restano quello che sono: cioè solo delle ipotesi" (Piero Angela, "Nel cosmo", 1980).



## Conclusioni

Come rilevato lungo tutto l'elaborato, il back-office aziendale ed in particolar modo la gestione della produzione vanno ad assumere un aspetto sempre più importante nei mercati globali che caratterizzano gli scenari attuali. La produzione in tutte le sue sfaccettature – dalla programmazione, alla gestione dei materiali, fino ad arrivare al controllo – va a condizionare in maniera preponderante la vita e il successo di ogni singola impresa.

Nel nostro distretto calzaturiero, l'impresa Ballin Franco&Co. cerca quotidianamente di ottimizzare e ridurre tutte le problematiche, per portare sul mercato un prodotto d'altissima qualità e per riuscire ad ampliare i propri margini di guadagno.

Una ricerca del Daily Mail, infatti, mette in luce come il 92% delle donne intervistate ricordasse il tipo e la marca di scarpe acquistate per la prima volta, mentre solo il 63% teneva a mente il nome del ragazzo a cui ha dato il primo bacio. Come non ricordare l'attrice Sarah Jessica Parker (*Carrie Bradshaw in The Sex and The City*) quando, mentre indossava un paio di scarpe Rupert Sanderson, affermava «Ci sono due cose di cui non ne hai mai abbastanza. Buoni amici e buone scarpe».

L'obiettivo dello studio era quello di entrare nel merito della creazione di una calzatura, con una focalizzazione sui sistemi utilizzati e sugli aspetti da implementare per rimanere una delle aziende leader nel distretto.

La produzione del modello “New Vedette” ha messo in luce le difficoltà che un'impresa di questo tipo può incontrare, quale ad esempio il non riuscire a rispettare le tempistiche date dal committente pur lavorando anche sei giorni su sette, garantendo determinati standard qualitativi. Nelle fasi finali di lavorazione, infatti, il tempo necessario per il loro svolgimento eccedeva il tempo previsto per la lavorazione stessa, così da causare un effetto leva che rallentava tutto il processo, ripercuotendosi innanzitutto sulle spedizioni ma andando ad accumulare anche grossi carichi di lavoro provenienti dal montaggio, difficili poi da smaltire.

Si è provato, quindi, a gestire questa problematica in maniera diversa, “modificando” il sistema presente azienda: da una lavorazione “in line” continua ad una si è passati ad una “in line parallela” dove vengono eseguite le stesse operazioni ma in maniera doppia producendo quindi di più nello stesso tempo.

Il cambiamento, oltre ad essere stato molto apprezzato, ha permesso di raggiungere importanti obiettivi di produzione che senza questo accorgimento non sarebbero ottenuti: la produzione di

ballerine, ad esempio, ha aumentato la sua produttività del 20% rispetto ai tempi richiesti.

I diretti interessati hanno adottato da subito questo metodo, appreso grazie a conoscenze teoriche, continuando ad affermarsi nella produzione di calzature d'élite.

## Bibliografia

Barbinoli G., *Strategie di produzione e dinamica tecnologica*, Roma, Bulzoni, 1998.

Bartezzaghi E., Turco F., *Just in time e sistema produttivo*, in “*Logistica d'impresa*”, 1998, n°64.

Battezzati L., Bianchi F., Guerrini e associati, *Just in time. Produrre a ritmo di mercato*, Milano, Franco Angeli Editore, 2012.

Bianchi M., *Il sistema organizzativo e le funzioni aziendali*, Torino, Giappichelli, 2007.

Bontadini P., Nigro G., “*Il processo di controllo*”, in *manuale di organizzazione*, Milano, Isedi editore, 2008.

Brunetti G., *Il controllo di gestione in condizioni ambientali perturbate*, Milano, Etas, 1999.

Burbidge J.L., *The introduction of group Technology*, Heinemann, 1995.

Corke D., *Production control is management*, E. Arnold, 1999.

Da Villa F., *Sequenziare i lotti di produzione non è difficile se si è scelto un buon metodo*, in “*Logistica d'Impresa*”, Milano, Etas, 1992.

Da Villa F., *La logistica nei sistemi manifatturieri*, Milano, Etas, 2000.

Da Villa F., *Ottimizzazione delle risorse*, Milano, Rcs libri, 2008.

De Angeli G., *La programmazione della produzione*, Bologna, Zanichelli, 2005.

De Toni A., Da Villa F., *Contesti applicativi delle distinte di pianificazione: risultati di ricerca*, in “*Logistica management*”, 1990.

De Toni A., Caputo M., Vinelli A., *Alcune tecniche per realizzare il just in time*, in “*Logistica d'impresa*”, 1998.

De Toni A., *Sistemi flessibili di produzione, aspetti di gestione*, Padova, Cedam, 2001.

De Matteis J., *An economic lot sizing technique: the part period algorithm*, citato in Orliky J., *MRP*, Milano, McGraw – Hill, 2005.

Favaretto D., *Corso di: Sistemi di supporto alle decisioni aziendali*, Venezia, Università Cà Foscari, 2015.

Ferrozzi C., Shapiro D., Heskett J.L., *Logistica e strategia*, Milano, Isedi, 2008.

Gabrielli F., *Programmazione e controllo della produzione*, Bologna, Pitagora editrice, 2003.

Gallo S., *Corso di logistica industriale*, Modena, Facoltà di ingegneria, 2014.

Gessner R.A., *Pianificazione generale e programmazione operativa della produzione*, Milano, Franco Angeli editore, 1997.

Greene J., *Production and inventory control handbook*, Milano, McGraw – Hill, 2007.

Hof S., Williams T., *Control model, handbook of industrial engineering*, 2002.

Levy G., *La logistica nei sistemi ERP*, Milano, Franco Angeli editore, 2006.

Marshall P., e altri, *Operations management. Text and cases*, R. Irwin, 1975.

Monks J., *Operations management*, Milano, McGraw – Hill, 1995.

Morlacchi A., Bellotti G., Gambino F., *L'impresa calzaturiera*, Bergamo, San Marco editrice, 2008

Newmann W., *Direzione e sistemi di controllo*, Milano, Etas libri, 1991.

Oleotto M., *L'implementazione degli ERP e dei suoi fratelli nelle p.m.i.*, Milano, Gruppo 24 ore, 2013

Pacciarelli D., *Gestione della produzione MRP e MRPII*, Roma, Università degli studi di Roma, 2011.

Pezzella F., Faggioli E., *Ricerca operativa; problemi di gestione della produzione*, Bologna, Pitagora editore, 1999.

Skinner W., *Mnufacturing in the corporate strategy*, J. Wiley, 1998.

Turano F., *L'oggetto delle previsioni e il lead time*, Napoli, Università Federico II, 2015.

Vollman T.E., Berry W.,L., Whyback D.C., *Manufacturing planning and control system*, Irwin, 1998.

Weiller G., *Approvvigionamenti gestione e controllo*, Milano, Franco Angeli editore, 2006.

Wortmann J.C., *A classification scheme of MPS, in efficiency of manufacturing system*, New York, Plunum Press, 2013.

## Sitografia

[http://www.docplayer.it/la programmazione della produzione – introduzione.html](http://www.docplayer.it/la-programmazione-della-produzione-introduzione.html)  
(ultima consultazione: 12/11/2015)

[http://www.esok.it/sistema – MES.asp](http://www.esok.it/sistema-MES.asp)  
(ultima consultazione: 16/12/2015)

[http://www.geasoft.com/geacalza – software gestionale per calzature e calzaturifici.html](http://www.geasoft.com/geacalza-software-gestionale-per-calzature-e-calzaturifici.html)  
(ultima consultazione: 25/07/2015)

[http://www.hylasoft.com/it/solution/MES system.html](http://www.hylasoft.com/it/solution/MES-system.html)  
(ultima consultazione: 13/07/2015)

[http://www.lasi.unimore.it/fondamenti di impianti e logistica/documento 76020062](http://www.lasi.unimore.it/fondamenti-di-impianti-e-logistica/documento-76020062)  
(ultima consultazione: 12/01/2016)

<http://www.mantesso.com/mes.htm>  
(ultima consultazione: 14/07/2015)

[http://www.pacciarelli.dia.uniroma, it/corsi/MSP/MRP.pdf](http://www.pacciarelli.dia.uniroma.it/corsi/MSP/MRP.pdf)  
(ultima consultazione: 15/07/2015)

[http://www.venus.unive.it/favaretto/doc/didattica/materiali ISA.pdf](http://www.venus.unive.it/favaretto/doc/didattica/materiali-ISA.pdf)  
(ultima consultazione: 28/10/2015)

[https://it.wikipedia.org/wiki/sistema di produzione.html](https://it.wikipedia.org/wiki/sistema-di-produzione.html)  
(ultima consultazione: 10/12/2015)

<https://www.google.it/search/ballerina-rupert-sanderson.html>  
(ultima consultazione: 23/01/2016)

[http://www.tucanomacchine.it/taglio laser.html](http://www.tucanomacchine.it/taglio%20laser.html)  
(ultima consultazione: 23/01/2016)

## Riferimenti Immagini

Fig. 1, “ <i>La programmazione della produzione</i> ”, Università di Modena.....	9
Fig. 1.2, “ <i>La programmazione della produzione</i> ”, Università di Modena.....	17
Fig. 2.1, “ <i>Modelli di gestione della produzione</i> ”, Napoli, Università Federico II.....	20
Fig. 2.2, “ <i>L’oggetto delle previsioni</i> ”, Napoli, Università Federico II.....	21
Fig. 2.3, “ <i>A classification scheme for MPS, in efficiency of manufacturing system</i> ”, Wortman S.C., New York, Plenum press, 2013.....	29
Fig. 2.4, “ <i>La programmazione della produzione</i> ”, De Angeli G., Bologna, Zanichelli, 2005.....	30
Fig. 2.5, “ <i>La programmazione della produzione</i> ”, De Angeli G., Bologna, Zanichelli, 2005.....	32
Fig. 2.6, “ <i>Programmazione della produzione e controllo delle scorte</i> ”, Magee J.F., Milano, Franco Angeli editore, 2002.....	33
Fig. 2.7, “ <i>Dal corso di sistemi di supporto alle decisioni aziendali</i> ”, Prof.ssa Favaretto D., Venezia, Università Cà Foscari, 2015.....	41
Fig. 2.8, “ <i>Programmazione della produzione e controllo delle scorte</i> ”, Magee J.F., Milano, Franco Angeli editore, 2002.....	43
Fig. 3.1, “ <i>La logistica nei sistemi manifatturieri</i> ”, Da Villa F., Milano, Etas editore, 2010.....	58
Fig. 3.2, “ <i>La logistica nei sistemi manifatturieri</i> ”, Da Villa F., Milano, Etas editore, 2010.....	62
Fig. 3.3, “ <i>La logistica nei sistemi manifatturieri</i> ”, Da Villa F., Milano, Etas editore, 2010.....	63



Fig. 3.4, “ <i>La logistica nei sistemi manifatturieri</i> ”, Da Villa F., Milano, Etas editore, 2010.....	67
Fig. 3.5, “ <i>La logistica nei sistemi manifatturieri</i> ”, Da Villa F., Milano, Etas editore, 2010.....	68
Tab. 3.1, “ <i>Produzione stagionale 2013/14</i> ” della ditta Franco Ballin&Co.....	71
Fig. 4.1, “ <i>La logistica nei sistemi manifatturieri</i> ”, Da Villa F., Milano, Etas editore, 2010.....	75
Fig. 4.2, “ <i>Andamento di efficacia e costi di un sistema di controllo</i> ”, da “ <i>La logistica nei sistemi manifatturieri</i> ”, Da Villa F., Milano, Etas editore, 2010.....	84
Fig. 4.3, “ <i>Costi di un sistema di controllo in funzione della sua efficacia</i> ”, da “ <i>La logistica nei sistemi manifatturieri</i> ”, Da Villa F., Milano, Etas editore, 2010.....	84
Fig. 4.4, “ <i>Costi di un sistema di controllo in funzione della sua efficacia</i> ”, da “ <i>La logistica nei sistemi manifatturieri</i> ”, Da Villa F., Milano, Etas editore, 2010.....	85
Fig. 5.1, “ <i>L'impresa Calzaturiera</i> ”, Morlacchi A., Bellotti G., Gambino F., Bergamo, Editrice San Marco, 2008.....	90
Fig. 5.2, “ <i>L'impresa Calzaturiera</i> ”, Morlacchi A., Bellotti G., Gambino F., Bergamo, Editrice San Marco, 2008.....	91
Tab. 5.1, “ <i>Pianificazione della produzione di uno stivale monoblocco</i> ” dell'azienda Ballin Franco&Co.....	94
Fig. 5.3, “ <i>L'impresa Calzaturiera</i> ”, Morlacchi A., Bellotti G., Gambino F., Bergamo, Editrice San Marco, 2008.....	97
Tab. 5.2, “ <i>Gestione degli ordini</i> ” ditta Franco Ballin&Co.....	98

Fig. 5.4, <i>“L’impresa Calzaturiera”</i> , Morlacchi A., Bellotti G., Gambino F., Bergamo, Editrice San Marco, 2008.....	101
Tab. 5.3, <i>“Gestione dei fabbisogni”</i> per l'articolo <i>“New Vedette”</i> di Rupert Sanderson.....	102
Fig. 5.5, dal web: <a href="http://Rupert Sanderson Luxury Design shoes">http://Rupert Sanderson Luxury Design shoes</a> .....	104
Fig. 5.6, dal web: <a href="http://tucano macchine/macchine per calzaturifici">http://tucano macchine/macchine per calzaturifici</a> .....	105
Fig. 5.7, dal web: <a href="http://geasoft/sistemi ERP per calzaturifici">http://geasoft/sistemi ERP per calzaturifici</a> .....	108
Fig. 5.8, Ricostruzione manuale del ciclo produttivo delle calzature.....	109
Fig. 5.9, <i>“Dalla produzione S/S 2016”</i> della Ballin Franco&Co.....	111
Fig. 5.10, <i>“BOM” della calzatura “New Vedette”</i> Fall/Winter 2015 di Rupert Sanderson.....	112
Fig. 5.11, <i>“Bolla di lavorazione”</i> della calzatura <i>“New Vedette”</i> di Rupert Sanderson.....	113
Fig. 5.12, <i>“Progetto di pianificazione della produzione con relative durate e precedenze”</i> .....	116
Tab. 5.4, <i>“Progetto di pianificazione della produzione con relative durate e precedenze”</i> .....	116
Fig. 5.13, <i>“Rappresentazione grafo PERT – AON”</i> con tempistiche e cammino critico relativo alla ballerina <i>“New Vedette”</i> .....	118
Fig. 5.14, <i>“Nuova sistemazione della zona finissaggio”</i> all'interno dell'azienda Ballin Franco&Co..	120