

POLITECNICO DI TORINO

Corso di Laurea Magistrale in
Ingegneria della Produzione Industriale e dell'Innovazione Tecnologica

Tesi di Laurea Magistrale

Analisi sull'Efficienza del Reparto Stampaggio – il caso CARIOCA



Relatore

Prof. Maurizio Schenone

Candidato

Marco Caputo

Anno Accademico 2020/2021

Sommario

PREMESSA.....	4
1 INTRODUZIONE DELL'AZIENDA	5
1.1 La nascita e la crescita di Carioca.....	6
1.2 Settimo Torinese: il distretto della penna e lo stabilimento Carioca	8
1.3 Storia ed origine dei pennarelli.....	13
1.4 Valori, brand e prodotti	15
1.4.1 <i>Carioca promo</i>	17
1.4.2 <i>Il brand Corvina</i>	17
1.4.3 <i>ECO</i>	18
1.4.4 <i>Storia ed evoluzione del JOY</i>	18
1.5 Strategia aziendale, core business e competitors	20
1.5.1 <i>Strategia aziendale</i>	21
1.5.2 <i>Sbarco in Cina</i>	23
1.5.3 <i>Competitors</i>	25
2 FLUSSO/CICLO DI PRODUZIONE	27
2.1 Stampaggio	27
2.2 Reparto Inchiostri	31
2.3 Assemblaggio	33
2.4 Confezionamento	36
2.5 Supply Chain	38
2.5.1 <i>Introduzione</i>	38
2.5.2 <i>Il Sistema Logistico</i>	38
2.6 Lean Production.....	40
2.6.1 <i>I 7 sprechi della Lean Production</i>	42
2.7 Monitoraggio dell'efficienza e metodi di gestione	44
2.7.1 <i>OEE</i>	45
2.7.2 <i>SMED</i>	47
2.8 Previsione della domanda	52
2.8.1 <i>Previsione ed Analisi di Mercato</i>	52
2.8.2 <i>Analisi della domanda</i>	53
2.9 Sistemi Push e Sistemi Pull	54
2.10 Material Requirement Planning (MRP).....	56

3	L'EFFICIENZA DEL REPARTO STAMPAGGIO	59
3.1	Progetto SMED.....	67
3.1.1	<i>Fase di Preparazione</i>	<i>72</i>
3.1.2	<i>Fase di Rimozione dello stampo.....</i>	<i>73</i>
3.1.3	<i>Fase di Montaggio dello stampo.....</i>	<i>74</i>
3.1.4	<i>Fase di Controllo.....</i>	<i>76</i>
3.1.5	<i>Fase Finale.....</i>	<i>77</i>
3.1.6	<i>Considerazioni finali</i>	<i>77</i>
3.2	Previsione della domanda	78
3.2.1	<i>Raccolta Dati.....</i>	<i>79</i>
3.2.2	<i>Previsione</i>	<i>80</i>
3.3	MRP.....	81
4	PROGETTI FUTURI.....	86
4.1	MES.....	86
4.2	Manutenzione.....	87
	CONCLUSIONI.....	89
	Appendici.....	90
	Bibliografia.....	94

PREMESSA

Durante questi mesi trascorsi all'interno della Carioca S.p.A. ho avuto modo di essere in qualche modo introdotto all'interno del mondo del lavoro. Ho avuto modo di comprendere ciò che si cela dietro una realtà industriale, capace di produrre milioni di pennarelli ogni anno. Ho cercato di comprendere, per quanto mi è stato possibile, le varie dinamiche che si svolgono all'interno di questa storica azienda, andando a studiare il processo che sta alla base della produzione di un 'semplice' pennarello; che poi nel processo produttivo, la sua creazione comporta delle notevoli complicità ed accortezze che verranno descritte in questa tesi.

La tesi inizia con un capitolo per lo più introduttivo, incentrato sulla storia e l'evoluzione della Carioca, passando per le varie vicissitudini che hanno caratterizzato il distretto della penna, il quale risultava tra i più importanti e riconosciuti d' Italia: il polo industriale della penna di Settimo Torinese. Dunque, sempre all'interno di questo primo capitolo si parlerà dell'azienda da un punto di vista conoscitivo, in modo da addentrarsi quanto più possibile in quest'ottica aziendale. Dopo questo capitolo puramente introduttivo, verranno trattati aspetti teorici nel capitolo successivo che descriveranno e getteranno le basi per il terzo capitolo. Verrà inoltre descritto il funzionamento dell'azienda da un punto di vista produttivo e di flusso.

Nel capitolo centrale della tesi proverò a descrivere la mia esperienza pratica vissuta all'interno della Carioca, andando a spiegare le varie attività svolte durante questo percorso formativo e andrò ad analizzando i vari aspetti che, pur essendo partiti dall'essere concetti puramente teorici ed accademici, hanno successivamente trovato riscontro nella realtà pratica aziendale. In questo capitolo introdurrò, dunque, il concetto di efficienza che riguarda un reparto ed il modo in cui essa è stata misurata, in modo tale da avere un punto di riferimento da cui partire per effettuare le successive analisi. Dopodiché, una volta comprese quali potessero essere le maggiori cause di inefficienza che caratterizzavano la produttività all'interno del reparto, sono andato ad analizzarle e ad individuare tali inefficienze attraverso il progetto SMED. Infine, ho descritto, nei successivi paragrafi, il modo in cui le attività di previsione e di pianificazione del fabbisogno dei vari componenti possono essere eseguite con il fine di evitare e ridurre il tempo necessario per svolgere tali mansioni.

Nell' quarto ed ultimo capitolo ho menzionato alcuni tra i progetti principali che Carioca è in procinto di adottare, andando a rimarcare l'importanza che l'azienda pone nel guardare sempre oltre, andando a gettare le basi per progetti futuri.

1 INTRODUZIONE DELL'AZIENDA

Carioca S.p.A. è un'azienda italiana leader nella produzione di articoli di cancelleria e, in particolare, articoli per colorare e disegnare destinati ai bambini. Essa rappresenta la preziosa eredità di una delle aziende italiane storiche che hanno caratterizzato il settore nella seconda metà del '900: Universal S.p.A.

Fondata a Settimo Torinese nel 1956 dal noto imprenditore Alessandro Frola con il nome di Continental s.n.c, dopo aver accorpato numerose società specializzate nell'ambito del terziario, ha assunto nel 1964 la denominazione Universal S.p.A.



Figura 1: Logo Universal S.p.A.

A cavallo tra gli anni '60 e '70 l'azienda effettua una rapida ascesa all'interno del settore, tanto da affermarsi come uno dei maggiori produttori mondiali di penne a sfera, subito dopo la multinazionale BIC. In quegli anni di rapida ascesa, la Universal S.p.A. conquista i mercati internazionali, soprattutto grazie all'ausilio di due marchi che, con il passare del tempo, non perderanno il fascino e l'importanza:

- CARIOCA, che diventa ben presto un punto di riferimento globale nella produzione di pennarelli ed articoli per colorare;
- CORVINA, che, con le sue penne a sfera, conquista il mercato degli articoli da scrittura, diventandone uno dei maggiori leader a livello globale; ad oggi rimane ancora molto consolidata la presenza di questo marchio sul mercato Russo.



Figura 2: Carioca-Universal S.p.A.



Figura 3: Logo Corvina

In parallelo all'espansione della società italiana è stata costituita anche la Universal española nei pressi dell'area metropolitana di Barcellona. La consociata spagnola della Carioca si dedica interamente al mercato spagnolo, in cui il brand è fortemente presente e, in parte, funge da supporto per le vendite nel mercato internazionale.

Tuttavia, il polo produttivo centrale risulta essere quello di Settimo Torinese, all'interno del quale dal 2017 si è concentrata l'intera produzione. La sede accoglie più di 100 dipendenti ed esporta oltre il 70% della sua produzione in 80 Paesi attraverso i 5 Continenti.

Negli ultimi trent'anni l'azienda ha una rapida crescita di produzione, nonostante vari cambiamenti a livello strutturale, soprattutto nei mercati esteri, grazie alla valorizzazione del brand e all'aumento della produzione.

Di fatto, l'azienda, oltre a produrre pennarelli e prodotti vari per il proprio marchio, rifornisce anche altre aziende quali Pelikan, Stabilo (giusto per citarne alcuni) e Grandi Distribuzioni Organizzate (GDO), tanto in Italia quanto all'estero, attraverso catene quali Carrefour, Coop, Lidl, Aldi.

Grazie a questa politica espansiva, l'azienda è in grado di produrre giornalmente oltre 2.000.000 tra penne e pennarelli.

1.1 La nascita e la crescita di Carioca

Dall'anno della sua fondazione, la Universal S.p.A. vede una progressiva espansione nel corso dei decenni, che la portano ad essere un'azienda competitiva a livello globale fino ai primi anni del 2000.

A cavallo del primo decennio del XXI secolo, l'azienda entra in un periodo di crisi, dovuto principalmente alla situazione di recessione economica globale sopraggiunta nel 2008 e, parallelamente, a seguito di alcuni investimenti che non hanno portato a ritorni desiderati, della concorrenza iper-competitiva - soprattutto del mercato asiatico - e dall'avvento, sempre più travolgente, degli apparecchi tecnologici in sostituzione dei prodotti tradizionali.

A causa di queste motivazioni, l'azienda non riesce a sostenere il passo con le dinamiche del mercato, iniziando a perdere preziosi contratti di fornitura e arrivando al 2014 al culmine della crisi.

Il 2014 segna l'anno in cui si avvia la procedura di concordato preventivo per la Universal S.p.A., che viene messa in liquidazione. Questo, però, è anche l'anno della svolta. In questo contesto, infatti, parte dell'azienda viene acquisita dalla nuova società partecipata, che è in mano alla famiglia di Enrico Toledo e alcuni soci privati: nasce, così, Carioca S.p.A.



Figura 4: nuovo logo Carioca S.p.A.

A due anni di distanza, nel 2016, si conclude la procedura di concordato che vedeva coinvolta la storica azienda di Settimo Torinese e la famiglia di Enrico Toledo con altri soci privati; in questo modo, la Carioca S.p.A. acquisisce completamente l'Universal S.p.A.

Quello che ne consegue è un rilancio del marchio Carioca, che conta, oltre che sulla creatività e sull'attrattività del made in Italy, anche sulla forza di un marchio che non è mai scomparso del tutto dalle case delle persone; questi sono i punti di forza che la nuova squadra riesce a cogliere.

Da qui in avanti la voglia di consolidare il marchio Carioca da parte del nuovo gruppo, spinto da una passione verso il mondo a colori, nel mercato italiano ed estero, è sufficiente per far recuperare alla società la preziosa posizione persa sul mercato e riallacciare i rapporti con i clienti.

Infatti, Carioca cresce in Italia e nel mondo riuscendo a riproporsi come azienda fondata sui valori ripresi da Universal S.p.A. e fortificati, quali ricerca della qualità, innovazione e sostenibilità.

L'azienda si focalizza maggiormente sulla cura e il coinvolgimento dei clienti, che consentono a Carioca di inserirsi brillantemente nel settore della creatività, raggiungendo milioni di famiglie.

Oggi giorno, l'azienda è in rapida espansione e crescita, sia strutturale che economica. Questo pone dinanzi al gruppo continui stimoli di crescita e cambiamento. Nonostante il difficile anno appena trascorso, il nuovo gruppo, subentrato nel 2016, ha visto il raggiungimento degli obiettivi prefissati nel piano di rilancio.

Infatti, nonostante il difficile anno appena trascorso per l'azienda e per il settore della cancelleria e della cartoleria, a seguito del lockdown, della chiusura delle scuole e dei negozi durante i mesi di pandemia, la Carioca è riuscita comunque a resistere alla flessione delle vendite al dettaglio e, in parte, anche alla crescita del commercio elettronico: fronte sul quale l'azienda sta ampiamente migliorando e aumentando il suo volume di vendita di tre volte rispetto al precedente anno.



Figura 5: Stanza creativa Carioca

A dimostrazione degli obiettivi raggiunti, la Carioca, nel 2020, ha conseguito un fatturato consolidato di 29,6 milioni di euro, con un incremento dell'8% rispetto al precedente anno e +21,67% rispetto al 2018; nel frattempo, Carioca Italia ha effettuato un balzo in avanti di 12 punti, fino ad arrivare a 25 milioni di euro. L'EBITDA (Earnings Before Interest Taxes Depreciation and Amortisation) è raddoppiato, arrivando a 2,8 milioni di euro.

Oggi, l'azienda conta il riavvicinamento e il raggiungimento di un mercato variegato e internazionale: grazie ad una rete logistica ben strutturata, Carioca riesce ad effettuare esportazioni in 86 Paesi del globo, facendo dell'export un vero e proprio cavallo di battaglia che riesce a fruttare all'azienda circa l'85% dei ricavi totali della stessa.

Nuova sfida per l'azienda e per il nuovo gruppo, a seguito della sua crescita strutturale e dell'incremento della domanda da parte di vari mercati, è il miglioramento dell'efficienza organizzativa, che può essere un buon risultato dato dallo snellimento e la velocizzazione delle decisioni.

1.2 Settimo Torinese: il distretto della penna e lo stabilimento Carioca

Nel corso del secolo scorso e fino a pochi anni fa, le province di Torino, tra cui Settimo Torinese ed i vicini territori di Leini, Volpiano, Borgaro e Brandizzo, hanno rappresentato la piazza industriale principale europea produttrice di penne a sfera, pennarelli ed altri strumenti per la scrittura: basti pensare che il distretto produttivo del torinese comprendeva più di 60 aziende dedicate agli articoli per la scrittura.

Con la forte competitività asiatica, il subentrare della crisi economica del 2008 e con l'avvento della tecnologia a partire dai primi anni 2000, vi è stata sempre più una maggiore delocalizzazione delle aziende in favore di quei paesi in cui i costi produttivi sono esigui.

Come conseguenza di ciò, il polo produttivo di aziende di penne e pennarelli nel Torinese ha visto decimata la presenza delle aziende: oggi sono meno di dieci le aziende presenti sul territorio che si occupano di produzione di penne a sfera e pennarelli (tra cui, per l'appunto, Carioca). Molte di queste aziende hanno orientato le proprie produzioni verso oggetti di alta gamma, andando ad abbracciare quelle che risultano per lo più richieste del mercato estero.

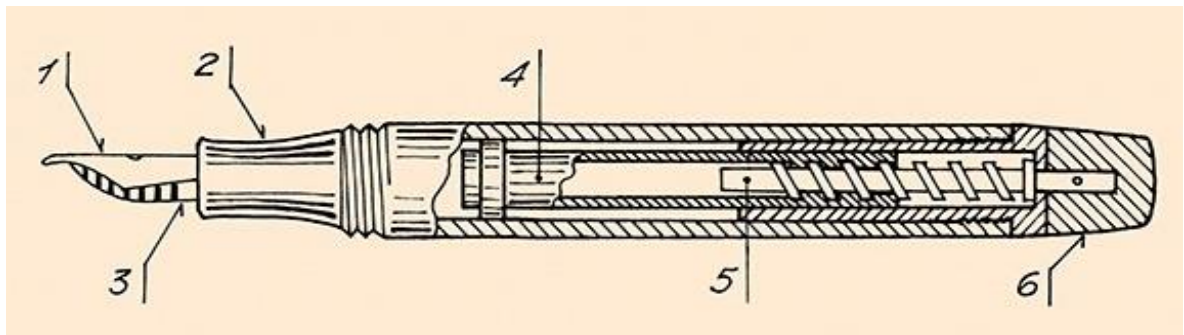


Figura 6: Struttura penna stilografica

Il distretto della penna di Settimo Torinese affonda le sue radici nei bottoni: infatti, nel corso dell'800, la maggior parte delle aziende, che costituivano la vasta zona del torinese, si occupavano della produzione di bottoni.

Tuttavia, nei primi decenni del XX secolo, i bottonifici entrarono in un periodo di crisi e da qui le varie aziende iniziarono a diversificare i vari prodotti da lavorare alle macchine: iniziò la produzione di particolari delle penne stilografiche, quali i portamine. Dai portamine alle penne stilografiche il passo fu breve.

Negli anni '40 del secolo scorso, Settimo Torinese racchiudeva molteplici realtà che, più che aziende familiari, erano veri e propri laboratori in cui, con poche macchine e molte mani, si producevano e si montavano migliaia di penne al giorno. Il prodotto era destinato al mercato europeo e, prevalentemente, alla Germania nazista, la quale diventò il cliente più importanti dei "piumisti" settimesi.

Dunque, si può comprendere che con la fine della guerra e la disfatta della Germania nazista, i produttori di penne stilografiche nel distretto di Settimo iniziarono ad entrare in un periodo di crisi, dopo aver perso il suo miglior cliente. Da qui, però, vi è la rinascita del distretto della penna a partire dagli anni '50, con l'invenzione della penna a sfera.

In questo nuovo mercato si lanciarono numerose aziende in quel di Settimo, arrivando alla creazione, nel 1963, del Consorzio italiano stilografiche e affini (Cisa) di cui facevano parte quattro grandi aziende del settore: Universal, Stilotecnica Pagliero, Far e Sis). Questo consorzio era nato con l'intento di creare

una rete distributiva di esportazione soprattutto nei paesi africani ed esteri, come la Costa d'Avorio, Sudafrica, Egitto, Algeria, Nigeria.

In questi anni viene pensata un'altra idea geniale firmata Luigi Barosso, chimico di Settimo che dà vita al pennarello, inventando la penna a feltro di lana. Le difficoltà tecniche costruttive sono notevoli, poiché quest'ultimo è un prodotto che richiede una struttura diversa rispetto alla penna ed un inchiostro differente.

Tuttavia, da quel momento in avanti si aprono le porte verso un nuovo e vasto mercato che ancora oggi resiste, nonostante le varie concorrenze tecnologiche, all'interno del distretto delle penne e dei pennarelli di Settimo.



Figura 7: Lo stabilimento della Carioca a Settimo Torinese

È dunque in questo contesto storico e di innovazione che la Universal S.p.A. prende piede e si afferma nel corso degli anni come una grande realtà produttiva nel mondo dei pennarelli.

Come accennato precedentemente, dal 2017 quello di Settimo Torinese risulta essere l'unico polo produttivo della Carioca, abbandonando il centro produttivo catalano, in modo da accentrare il controllo e la produzione in un unico stabilimento. Ad oggi, nello stabilimento, vengono realizzati più di un milione di pezzi al giorno, che comprendono la stragrande maggioranza dei prodotti presenti a catalogo.

All'interno dello stabilimento avviene l'intero ciclo produttivo per la creazione del pennarello: dallo stampaggio dei componenti con le materie plastiche al confezionamento ed imballaggio del prodotto finito. Nello stabilimento vi sono, dunque, tutte le attrezzature necessarie e tutti i reparti indispensabili per la realizzazione del prodotto finito.

Di fatto, oltre ai reparti di stampaggio e di assemblaggio, nella struttura è presente anche un reparto inchiostri, dove si realizzano oltre il 90% degli inchiostri utilizzati per pennarelli, evidenziatori e penne;

questi ultimi sono prodotti utilizzando coloranti ad uso alimentare in modo tale da garantire alti livelli di lavabilità, sicurezza e brillantezza.



Figura 8: Reparto qualità in Carioca

Il reparto di stampaggio, situato al piano terra dello stabilimento, consta di trentaquattro presse ad iniezione, le quali dalla materia, prima sotto forma di granuli, si stampano e si producono i diversi componenti delle penne e dei pennarelli: fondello, cappuccio e serbatoio.

Le materie prime che si usano per la realizzazione dei componenti sono il polietilene, il polipropilene ed il polietere (quest'ultimo viene utilizzato per la realizzazione dei serbatoi delle penne). Inoltre, vi è una componente nuova volta alla creazione di componenti ecologici che constano del 70% di materiale plastico recuperato e riutilizzato: l'ecoallene. La capacità produttiva del reparto è impressionante, riuscendo a realizzare una quantità che sfiora le dieci milioni di componenti prodotte in un solo giorno.



Figura 9: Macchine al reparto stampaggio-Carioca



Figura 10: Reparto stampaggio-Carioca

Al secondo piano si ha invece il reparto assemblaggio e confezionamento, che conta trentadue macchine volte all'assemblaggio e composizione del prodotto e ad ulteriori nove macchine che invece si occupano di confezionare i prodotti assemblati.

Il reparto dell'assemblaggio è quasi del tutto robotizzato, grazie alle macchine elettromeccaniche dotate di dispositivi di controllo per assicurare un elevato standard qualitativo durante l'intero processo produttivo. Sullo stesso piano dello stabilimento si trova anche il laboratorio adibito al controllo qualità, grazie al quale vengono costantemente monitorati gli standard qualitativi durante il processo produttivo in tutti i reparti presenti nello stabilimento.

Infine, vi è un reparto adibito alla serigrafia e alla tampografia dei componenti plastici che comprende diverse macchine e che rendono il processo di applicazione dei vari loghi desiderati semiautomatico.



Figura 11: Macchina confezionatrice-Carioca

All'interno dello stabilimento di Settimo vi sono, inoltre, delle specifiche aree dedicate ai due magazzini: uno, posto in concomitanza del reparto di stampaggio, in cui si stoccano le componenti plastiche del pennarello e delle penne, mentre sul piano dedicato al reparto dell'assemblaggio possiamo trovare un ulteriore magazzino in cui si stoccano principalmente i prodotti assemblati.

Questi due magazzini consentono di avere a disposizione dell'azienda dei 'polmoni', grazie ai quali si possono disaccoppiare i vari processi produttivi e, nei momenti di picchi di domanda, essi costituiscono una fondamentale fonte da cui attingere materiale.

1.3 Storia ed origine dei pennarelli

Prima di addentrarci nel mondo e nel catalogo Carioca per andare a vedere quali sono i prodotti dell'azienda fortemente presenti sul mercato, mi sembra doveroso fare una breve introduzione su quella che è la storia e l'evoluzione del prodotto principale distribuito dall'azienda: il pennarello.

Il pennarello ha un'origine molto antica: basti pensare che i primi strumenti da scrittura precursori dei pennarelli erano costruiti in bambù; essi erano costituiti da uno toppino fibroso che fungeva da punta ed erano usati soprattutto in Oriente.

Oggi giorno la struttura del pennarello è piuttosto semplice: nel fusto del pennarello, che funge da contenitore, viene compresso del materiale, che, tipicamente, risulta essere feltro oppure cellulosa. Ad una estremità si trova una bacchettina di feltro indurito che, nel caso degli evidenziatori, viene tagliata obliquamente in modo tale da ottenere differenti spessori e, di conseguenza, un tratto diverso di linea.

Un particolare tipo di inchiostro passa poi dal feltro (o cellulosa) alla punta scrivente per imbibizione; la funzione del cappuccio è anch'essa essenziale: esso deve garantire una perfetta tenuta in modo tale da non permettere all'inchiostro di evaporare quando il pennarello non è in uso.

Il primo brevetto di un pennarello risale agli inizi del XX secolo: nel 1910 fu ideato da Lee Newman. L'idea che vi era alla base era quella di utilizzare un cilindretto all'interno del quale si riempiva di inchiostro e alla cui estremità si applicava una punta di feltro.

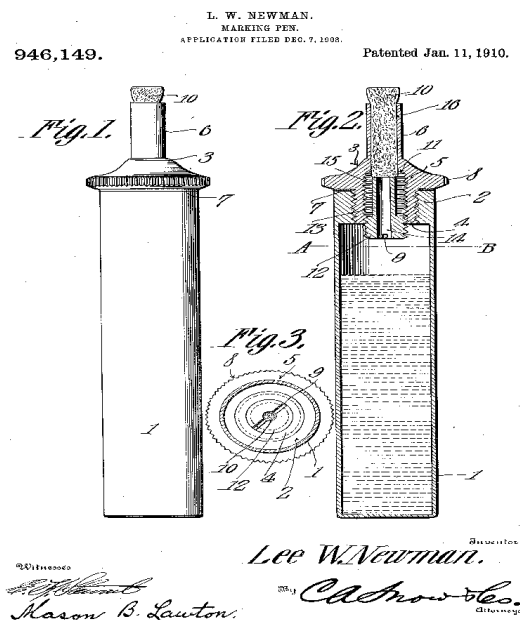


Figura 12: Brevetto pennarello di Lee Newman

Tuttavia, i pennarelli che furono brevettati nei successivi anni dalla creazione, non furono commercializzabili, in quanto presentavano problemi funzionali: come sopra citato, i primi pennarelli erano dotati di punte formate da strisce di feltro (una massa di fibre di lana non allineate) ed avevano la tendenza a deformarsi facilmente.

Di conseguenza il tratto lasciato sulla carta non era molto omogeneo e le setole grattavano la carta leggermente. Nonostante ciò, si comprese l'innovazione che il pennarello portava con sé e negli anni successivi si migliorò il lato progettuale del pennarello, fino a renderlo commercializzabile.

Il primo pennarello moderno (e soprattutto utilizzabile) fu ideato da Sidney Rosenthal, inventore americano che nel 1953 brevettò ed iniziò a commercializzare quello che è passato alla storia come 'Magic Marker'. Il nome di questo primo pennarello in commercio derivava dal fatto che era in grado di scrivere su qualsiasi superficie; il pennarello era composto da un tubo di vetro all'interno del quale era riempito con dell'inchiostro ed uno stoppino in feltro: struttura molto simile a quella dei primi brevetti non commercializzati.

Negli anni '50 del secolo scorso, un noto chimico di Settimo Torinese, Luigi Barosso, inventa la penna a feltro di lana, rendendo l'oggetto più preciso nel tratto di scrittura e dunque più utilizzabile. Questa idea fu ripresa e perfezionata qualche anno più tardi, nel 1963, in Giappone da Yukio Horie della Tokyo Stationery Company, inventando una moderna penna con punta in fibra.

Dunque, dagli anni '60 in poi, a seguito dell'invenzione di Horie, i pennarelli presenti in commercio vengono adattati in modo tale da garantire anche la funzione della scrittura (il mercato per l'appunto iniziava a richiedere questo tipo di funzione in quanto si iniziava a vedere l'impiego dei pennarelli nelle arti grafiche, nel campo fumettistico e giornalistico).

La punta del pennarello passa dall'essere composta da un insieme di fibre di lana non allineate tra di loro ad essere al contrario ben definita e con le fibre allineate. È in questo contesto storico, che corrisponde all'evoluzione del pennarello, che inizia ad esserci una domanda da parte del mercato sempre crescente, la quale supera di gran lunga l'offerta.

Alla fine degli anni '80, i principali produttori e fondatori di pennarelli, quali Crayola, Binney e Smith riuscirono ad ottenere il permesso di utilizzare il nome Magic Marker in modo tale da commercializzare la loro versione del pennarello ideato da Sidney Rosenthal.

Nel nostro Paese i pennarelli (o penne a feltro) iniziarono a farsi largo acquisendo un mercato sempre maggiore a partire dagli anni Sessanta. Aziende come FILA e Carioca furono tra le prime aziende distributrici ed importatrici del primo esempio di pennarello commercializzato. Col passare degli anni si svilupperanno delle versioni sempre più personalizzate dei pennarelli.

Questi entreranno di diritto nelle scuole degli italiani, diventando strumenti sempre più indispensabili per l'espressione della creatività dei bambini. Oltre alle classiche matite, all'interno degli astucci degli studenti si cominciano ad intravedere in modo crescente anche i pennarelli, soprattutto a partire dagli anni Settanta.

Oggi giorno i pennarelli rappresentano un oggetto costante nella vita delle persone. Nel corso degli anni si sono sviluppate molte versioni: a partire dalla vasta gamma di colori e di dimensioni dei pennini,

si sono ampliate anche le forme degli stessi pennarelli e le tipologie di inchiostri (tra cui troviamo inchiostri lavabili, adatti per i bambini, pennarelli con punte sottili, con punta spessa, con forme varie in modo da adattarsi alle superfici su cui si vogliono utilizzare).

Anche le varie componenti si sono adattate alle molteplici versioni degli stessi pennarelli, in modo da garantire ed offrire dei prodotti duraturi e prestazionali.

1.4 Valori, brand e prodotti

Carioca è un love-brand internazionale nato nel 1965 e si afferma nel mercato globale negli anni a venire; Carioca si specializza fin da subito nella produzione di strumenti per colorare.

Il marchio diviene famoso grazie ad una celebre campagna pubblicitaria che vede come protagonista il pistolero animato Carioca Jò, che ancora oggi risulta essere il personaggio che identifica il marchio ed è presente sulla maggior parte delle confezioni Carioca. La gamma di prodotti è molto variegata e, oltre ai pennarelli, è composta da matite colorate, acquerelli, tempere, pastelli, giochi creativo-educativi e molti altri articoli da disegno.

Carioca, attraverso il suo slogan 'Create to learn' vuole esprimere il concetto e l'importanza che la creatività e l'immaginazione hanno lungo il percorso di crescita degli adulti di domani; Carioca vuole infatti sottolineare quanto possa essere fondamentale il processo creativo all'interno dell'apprendimento. Ed è attraverso questi valori fondamentali che l'azienda ha creato e sviluppato diverse linee di prodotti, mirate a raggiungere i bambini che hanno età diverse e, dunque, anche esigenze differenti.

Principalmente, i prodotti Carioca si possono dividere in tre differenti linee:

1. La linea principale, che rappresenta la vera e propria core expression dell'azienda, si presenta di una vasta gamma di prodotti di cancelleria e per colorare e sono adatti per i bambini che hanno quella fascia di età per cui intraprendono un percorso scolastico. L'intera gamma dei colori è realizzata all'interno dello stabilimento di Settimo, in cui vi sono i relativi controlli meticolosi della qualità.

La linea principale consta di alcuni prodotti fondamentali che sono il cavallo di battaglia dell'azienda, tra cui i Carioca JUMBO, i quali hanno una punta spessa ed il serbatoio, il fondello ed il cappuccio sono adattati allo spessore del pennarello.

Un altro prodotto di punta facente parte della linea principale è il Carioca JOY, innovativo pennarello introdotto negli anni '60 ed evoluto nel tempo, rappresenta l'essenza della Carioca in un pennarello a punta fine.

Inoltre, gli inchiostri speciali prodotti all'interno dello stabilimento sono adatti ai bambini di tutte le età, in quanto non tossici e lavabili facilmente.



Figura 13: Struttura pennarello JUMBO



Figura 14: Confezione Carioca JOY

- Un'ulteriore linea della Carioca è la linea Baby, progettata specificatamente per i bambini che hanno un'età compresa tra il primo anno di età ed i tre anni, in modo tale da accompagnarli alla scoperta della creatività attraverso un mondo a colori fin dai primi mesi di vita. Questa recente linea è stata lanciata sul mercato nel 2017.

Punte di diamante sono i cosiddetti Carioca Baby Teddy, appositamente creati per permettere una sicura maneggevolezza per i bambini: il cappuccio è formato in modo tale da evitare il soffocamento e ingerito.



Figura 15: Struttura pennarello Baby Teddy

3. Infine, la linea Create & Color, linea più recente ed innovativa, è stata pensata appositamente per invogliare i bambini allo sviluppo cognitivo attraverso il gioco. Essa si compone di numerosi prodotti che non comprendono solo ed esclusivamente pennarelli, ma anche prodotti da modellare, in modo tale da rendere più interattiva e dinamica l'attività ricreativa.



Figura 16: Prodotto linea Create&Color



Figura 17: Prodotto linea Create&Color

1.4.1 Carioca promo

L'azienda si compone anche di una divisione interamente dedicata ai prodotti promozionali dei marchi Carioca e Corvina e che abbracciano una personalizzazione della maggioranza del catalogo, tra cui pennarelli, penne ed evidenziatori.

Oltre alla completa customizzazione di ogni articolo, grazie ad una vasta scelta di colori applicabili alle plastiche, è anche possibile personalizzare clip e fusti attraverso processi di stampa serigrafica, tampografica, punzonatura o stampa digitale.

1.4.2 Il brand Corvina

Come non dimenticare il marchio Corvina, il quale ancora oggi è fortemente presente all'interno del gruppo Carioca e rappresenta dal 1965 la passione dell'azienda per gli strumenti da scrittura. Ancora oggi la CORVINA 51 è considerata sinonimo di 'penna a sfera' in molti Paesi europei, e soprattutto in Russia, nella quale la penna domina il mercato dopo più di cinquant'anni di attività.

Nel 2014 l'immagine del marchio e l'offerta di gamma sono state completamente rinnovate al fine di esprimere in pieno la speciale identità ed il potenziale del brand, in modo da poter stare al passo con l'innovazione.

1.4.3 *ECO*

Con il crescente sentimento di ecosostenibilità percepito a livello globale e la crescente sfida per ridurre l'impatto ambientale al fine di lasciare ai posteri un mondo migliore e ridurre lo spreco dei materiali per ridurre l'inquinamento, Carioca ha preso in carico ed ha fatto propria la responsabilità nei confronti dell'ambiente nel ridurre l'impatto ecologico.

L'azienda si è concentrata su due fronti specifici per far fronte a questo problema: la riduzione dell'impatto ambientale della produzione attraverso l'installazione di pannelli fotovoltaici che riescono a fornire circa il 20% del consumo energetico attuale dello stabilimento di Settimo e la progressiva riduzione dell'uso di plastica vergine dalle confezioni dei prodotti a marchio Carioca.

Ed è in questa ottica che nasce CARIOCA Eco Family: la prima gamma di sei prodotti realizzati con almeno il 70% di plastica riciclata post-consumo, ottenuta dai rifiuti di imballaggio degli alimenti.

La linea ECO è realizzata in EcoAllene, materiale plastico ottenuto dal riciclaggio di contenitori in Polilaminati. Questo materiale è soprattutto utilizzato per imballaggi di alimenti e contenitori di bevande come confezioni di latte e succhi di frutta. Per esempio, da un cartone da un litro di latte si possono ottenere e produrre fino a quattro pennarelli in plastica riciclata.

Questo materiale, composto da tratti di cellulosa, plastica ed alluminio, viene principalmente smaltito in discariche oppure incenerito; Carioca è riuscita in questo modo a trovare un ottimo impiego per questo materiale di scarto.

La linea ECO è motivo di orgoglio per Carioca, in quanto riesce ad incarnare i valori che stanno a cuore all'azienda, quali appunto la sostenibilità e la riduzione dello spreco, in modo tale da tenere sempre a mente il benessere dell'uomo prima che del consumatore.

1.4.4 *Storia ed evoluzione del JOY*

Il prodotto di punta dell'azienda è senza ombra di dubbio il pennarello JOY: oggigiorno vengono prodotti e assemblati più di un milione di pennarelli JOY al giorno, per poi essere venduti e distribuiti in oltre 80 Paesi sparsi intorno al globo.

Prima di diventare il pennarello più venduto dell'azienda, il JOY ha percorso un lungo sentiero prima di arrivare ad essere quello che è oggi.

Nel 1967, nella neofita Universal si produce il primo pennarello. Consiste in un prodotto innovativo e del tutto nuovo, ancora conosciuto dalle famiglie italiane. Inizia ad essere commercializzato nello stesso anno con il nome di Felt Tip 67 ed immediatamente ha un riscontro positivo. Il mercato, infatti, accoglie positivamente il nuovo ingresso, dando il via alla creazione di una nuova famiglia di prodotti che derivano da questo pennarello.

È in questo modo che nasce Junior, un pennarello destinato a raggiungere il mercato italiano ed estero e verrà prodotto e venduto in quantità sempre crescente. I primi pezzi del pennarello Junior erano

caratterizzati dal serbatoio colorato della stessa cromia dell'inchiostro, mentre il fondello ed il cappuccio (realizzati in polistirolo) erano bianchi.

Col passare degli anni il pennarello si è evoluto, riuscendo ad adattarsi brillantemente a quelle che erano le esigenze del mercato: difatti dalla parte del team aziendale sono arrivate proposte sempre nuove per modernizzarne le componenti, attraverso l'impiego di materiali nuovi, design rinnovati, colorazioni sempre più variegata e nomi rinnovati.

Nonostante i continui cambiamenti e le varie modifiche del pennarello, attraverso il pennarello si è riusciti sempre ad esprimere il concetto di sicurezza e maneggevolezza, in quanto si tratta di un prodotto che è destinato ai bambini e devono essere in grado di poter disegnare e colorare senza alcun tipo di rischio.

Infatti, nel corso degli anni, a seguito delle numerose riprogettazioni che dal Felt Tip 67 hanno portato all'ultima versione che è il JOY2020, si sono ricercate e trovate diverse soluzioni in modo tale da rendere innocuo il cappuccio e far sì che esso non possa essere ingoiato: per questo motivo il cappuccio risulta essere snello e lungo, non andando al di sotto dei 60 mm di lunghezza ed introducendo una valvola anti-soffocamento.

Anche il serbatoio viene snellito ed allungato nella sua più moderna versione, in modo tale da rendere più pratica la presa e migliorare la capacità di contenere inchiostro al suo interno.

La punta, sottile e sintetica, veniva inizialmente incollata al serbatoio mediante trielina, per poi accantonare questa pratica ed utilizzare un metodo di bloccaggio della punta: l'estremità del serbatoio che è a contatto con la punta presenta una sorta di cilindretto all'interno del quale la punta sintetica viene bloccata. Inoltre, la forma a barilotto dell'estremità del serbatoio consente alla punta di non essere schiacciata all'interno dello stesso se applicata una forte pressione.

Nell'ultima versione del moderno JOY2020, sia per il cappuccio, che per il fondello, il quantitativo di materiale è stato ridotto in favore di un prodotto più snello. In questo modo si è contribuito ad evitare un impiego ed uno spreco di materiale che su larga scala sarebbe stato significativo.

Anche per quanto riguarda gli inchiostri, nel corso degli anni si è vista un'evoluzione dell'impiego dei materiali: inizialmente le regolamentazioni ed i controlli sull'uso di additivi e varie componenti erano inesistenti. Solo con il passare del tempo sono state introdotte nuove regolamentazioni che hanno portato a controlli meticolosi in modo tale da andare a definire quelle che oggi sono le caratteristiche di qualità e sicurezza. Dunque, gli inchiostri utilizzati al giorno d'oggi sono divenuti facilmente lavabili e non tossici.

Inoltre, anche l'uso delle plastiche si è evoluto nel corso del tempo: per far sì che l'inchiostro a base di acqua presente all'interno del serbatoio e nella punta potesse risultare sempre brillante e potesse durare il più a lungo possibile, al polistirolo utilizzato precedentemente si è preferito il polipropilene, polimero termoplastico che risulta essere molto versatile. In questo materiale si sono trovate le qualità ideali che conferiscono per l'appunto le caratteristiche desiderate al serbatoio, mentre per il cappuccio ed il fondello viene utilizzato polietilene ad alta densità.



Figura 18: Struttura del JOY

Al giorno d'oggi il JOY2020 è ancora sinonimo di qualità e sicurezza, evoluto insieme alle nuove normative progettuali e tecniche: cappuccio ventilato, inchiostro lavabile a base di acqua e con l'aggiunta di coloranti alimentari, non tossico ed un serbatoio che, se sottoposto a pressione, si piega ma non si spezza in piccoli componenti.

Oggi il pennarello JOY è il prodotto più venduto da Carioca e più amato e richiesto dal mercato italiano ed estero. Nel reparto dello stampaggio vi sono tre macchine dedicate alla produzione di serbatoi che lavorano ventiquattro ore al giorno, due macchine adibite alla produzione del cappuccio ed altre due alla produzione dei fondelli. Nel reparto assemblaggio vi sono tre macchine dedicate alla composizione automatica del pennarello. Grazie a questa attività incessante di macchine, si è in grado di produrre circa un milione di componenti al giorno.

Inoltre, negli ultimi anni si è dedicata un'intera linea produttiva al JOY in Ecoallene, entrando nel catalogo Carioca in maniera costante. Questa linea fa parte della succitata linea Eco Family, in cui si utilizza materiale riciclato per la creazione e produzione dei pennarelli.

1.5 Strategia aziendale, core business e competitors

Come accennato in qualche paragrafo precedente, lo slogan principale dell'azienda e ciò che è diventato il credo, dunque, dell'azienda, è rinchiuso nella frase 'create to learn'. È in questo modo che Carioca vuole concentrarsi unicamente sul prodotto che viene offerto alle masse, ma anche e soprattutto sul veicolo che i prodotti dell'azienda rappresentano per i bambini.

Infatti, il focus aziendale si concentra principalmente sullo stimolo del processo creativo del bambino, in modo da poter imparare dallo stesso. E la dimostrazione che il principio introdotto dall'azienda di Settimo Torinese sia più vivo ed attuale che mai risiede nel fatto che l'azienda riesce a resistere in un

mercato in cui la nuova tecnologia sta sempre più prendendo piede, andando spesso ad offuscare quello che è il processo creativo del bambino.

Quello a cui Carioca mira attraverso il suo credo e la sua filosofia aziendale è trasmettere, attraverso le scuole, un modo alternativo di apprendimento, il quale non sia unicamente focalizzato sull'imparare in modo sterile, così come accade principalmente all'interno della maggior parte delle scuole, ma bisogna lasciar spazio all'espressione della personalità e creatività soprattutto all'interno della stessa scuola, attraverso la vena creativa di ogni persona.

Ad oggi si è dimostrato come la creatività possa essere insegnata e trasmessa, acquisendo un'importanza pari all'insegnamento delle altre materie scolastiche. Man mano si fa strada all'interno delle scuole sempre più ore che consentono lo svolgersi di programmi di educazione alla creatività, in cui i bambini sono liberi di esprimere la loro vena creativa liberamente. Con la libertà di espressione, vi è il libero fluire delle idee e, quindi, di pensieri innovativi. L'obiettivo che si prefigge Carioca è proprio quello di fungere da veicolo di creatività ed essere complice delle idee innovative per gli adulti di domani.

1.5.1 Strategia aziendale

Oggi giorno risultano essere 86 i Paesi e 5 i continenti in cui la Carioca, a tutti gli effetti una piccola multinazionale, riesce a far conoscere i propri prodotti. L'azienda ha sempre puntato ad una politica mirata all'esportazione ed alla pluralità dei mercati. Nell'ultimo periodo vi sono stati tre nuovi ingressi: Venezuela, Olanda ed Islanda. Inoltre, continua ad affermarsi positivamente in mercati abbastanza difficili per le loro particolari caratteristiche, facenti parte del mercato scandinavo, quali in particolar modo la Norvegia e la Svezia. È in questi mercati che l'azienda di Settimo è riuscita a conquistarsi una grossa fetta di mercato, diventando, di fatto, una tra le big nel contesto ludico-creativo del bambino.

Molto più a sud invece, la Carioca è riuscita prima a conquistare e poi a dominare in Turchia, mercato in cui l'azienda ha visto triplicare il proprio fatturato nel giro di pochi anni, diventando la nazione in cui la Carioca primeggia per numero di vendite di articoli per la prima infanzia.

Facendo dell'export uno dei propri cavalli di battaglia, la società torinese, attraverso un sistema logistico ben strutturato, ad oggi riesce ad ottenere oltre l'85% dei ricavi e conferma il posizionamento dell'azienda in un contesto internazionale in cui ha saputo mantenere in alto la tradizione di un marchio storico italiano, coniugandolo all'avanguardia tecnologica dei mezzi adoperati all'interno dell'azienda.

Una politica fortemente adottata dalla Carioca e molto in linea con la sua filosofia aziendale è stata quella di creare ed innovare continuamente i propri prodotti, in parte adattandoli alle esigenze del mercato ed in parte mantenendo sempre quella linea storica che il marchio possiede. Ad oggi il 20% del fatturato deriva infatti dai nuovi prodotti. Con le gamme Baby e Create & Color l'azienda è riuscita ad offrire dei prodotti innovativi facendo raddoppiare in soli due anni il giro d'affari di queste categorie di prodotti.

In questo modo, l'obiettivo aziendale è quello di affermarsi sempre più come leader nell'educazione creativa dei bambini, andando a proporre continuamente nuove idee di prodotti da offrire sul mercato.

Il mercato dei pennarelli segue un andamento delle vendite ciclico, in quanto questo settore è fortemente caratterizzato dall'anno scolastico: durante questo periodo si verificano i picchi di vendita, mentre la curva delle vendite subisce delle flessioni nette nei mesi rimanenti.

Dunque, un'altra soluzione, oltre a quella di ampliare i propri confini di vendita del prodotto all'interno del mercato europeo, è quella di andare a vendere in quei Paesi dell'emisfero opposto al nostro in cui il loro anno scolastico è distribuito nei mesi opposti a quelli che per noi sono i mesi scolastici e, dunque, dove vi è il picco di vendite.

Questo è l'obiettivo che la Carioca si è prefissata dal 2016, periodo in cui, per molti versi, è stato segno di rinascita per la stessa azienda.

La proprietà, nel 2016 forte della rinnovata dirigenza, ha iniziato a spingere l'acceleratore sulle vendite soprattutto in Sud America, ed in particolare in Argentina, Bolivia, Cile e Brasile, grazie ad un progetto idealizzato e introdotto con l'aiuto del Centro estero per l'internazionalizzazione del Piemonte (Ceip). Successivamente, dal 2017, Carioca si è concentrata anche su altri mercati quali Messico (in accordo di collaborazione con Price Water House Coopers), Usa e Canada, dopo aver preparato ed aggiornato questa strategia di ingresso nei nuovi mercati con l'Università di Los Angeles.

Con l'arrivo del nuovo gruppo dirigenziale e la sempre maggiore richiesta di vendita internazionale in tempi stretti ed in modi semplici, Carioca ha aperto anche un sito di e-commerce, incominciando a vendere i suoi prodotti in Cina.

Dunque, dal 2016 ha inizio la politica di espansione dei mercati dell'allora neonata Carioca che, forte anche dello stabilimento che era attivo in Spagna, a Barcellona sotto il nome 'Universal Spagna' inizia ad esportare prima in circa 65 Paesi, per poi arrivare a superare gli 80 Paesi al giorno d'oggi. I più importanti mercati per la Carioca che ancora ad oggi trainano le vendite sono, nell'ordine, la Spagna (in cui non è più funzionante il polo industriale dell'azienda, ma la presenza rimane molto solida, tanto da risultare primo mercato del gruppo, che tiene a distanza quello italiano, al secondo posto) poi Russia, Francia, Grecia, Turchia, Belgio, Israele e Medio Oriente a seguire.

È grazie a questa conquista dei mercati che dal 2016 la Carioca è riuscita ad aumentare costantemente il fatturato, registrando degli incrementi progressivi di vendite e chiudendo il 2020 con un fatturato dell'8% in più rispetto al precedente anno.

Il gruppo, nella sua vasta gamma, offre pennarelli interamente prodotti nello stabilimento storico di Settimo Torinese, mentre altri articoli sono acquistati da fuori e poi commercializzati col marchio italiano. Acquerelli e tempere sono prodotti che l'azienda acquista in Italia, mentre pastelli a cera e matite (incluse le matite in plastica, le cosiddette 'Tita') provengono da fornitori certificati del mercato asiatico, prevalentemente quello cinese.

L'azienda di Settimo conta inoltre sulla qualità dei suoi prodotti anche per venderli sotto marchio diverso: ad oggi la Carioca conta importanti partnership con le grandi distribuzioni organizzate (GDO), soprattutto quelle francesi, quali Auchan, Carrefour; e non francesi, quali Coop, Lidl e Aldi. Grazie a

questi contratti, la società è riuscita ad aumentare considerevolmente i volumi di vendita, conquistandosi un posto fisso come fornitore di pennarelli per altri grandi marchi.

Inoltre, la nuova proprietà, come accennato nei paragrafi precedenti, conta anche sull'affermato marchio Corvina per la produzione di penne a sfera: è realizzata interamente nello stabilimento di Settimo e ha da sempre nella Russia il suo mercato principale.

1.5.2 Sbarco in Cina

Sono passati quasi sessant'anni da quando, nel 1965, i marchi Carioca e Corvina videro per la prima volta la luce, grazie alla lungimiranza imprenditoriale di Alessandro Frola, che fondò la Universal S.p.A. all'interno del famoso distretto della penna.

Col passare del tempo la società ha visto un cambio di proprietà molto importante, come accennato anche precedentemente, il quale era iniziato nel 2014 con l'avvio della procedura di concordato preventivo (concluso con l'affitto del ramo d'azienda di Universal S.p.A. da parte di Carioca S.p.A.) e concluso definitivamente nel 2016, anno in cui la Zico Holding, avente come punto di riferimento la famiglia di Enrico Toledo, ha rilevato al 100% Carioca S.p.A. (prima controllata al 60,5% da Zico Holding e per il 39,5% dalla spagnola Primabonna).

Dopodiché, l'azienda aveva visto una continua crescita a partire dal 2015, primo anno di operatività, in cui si raggiunse un fatturato di oltre 22 milioni di euro ed in cui l'azienda vide impiegate circa 110 persone tra Settimo Torinese e Barcellona. Carioca S.p.A. ha continuato a mantenere questa tendenza positiva nel corso di questi anni, grazie alla rinascita del marchio ed all'ingresso dell'azienda in mercati del tutto nuovi ed anche molto vasti, in cui poter vendere e distribuire i prodotti, come appunto quelli cinese ed indiano.

Nel 2019 Carioca raggiunge un traguardo importante: la storica azienda sigla un accordo con M&G Stationery Inc, il più grande produttore di cancelleria in Cina, in cui la società cinese acquista in aumento di capitale una quota pari al 15% del capitale di Carioca S.p.A. Lo storico annuncio per l'azienda italiana avviene in occasione della seconda giornata del China International Import Expo (Ciie) di Shanghai, la seconda edizione della manifestazione fieristica promossa dal Ministero del Commercio cinese.

M&G, grande multinazionale, è quotata alla borsa di Shanghai con una capitalizzazione di mercato equivalente a 3,7 miliardi di euro e registra un fatturato di un miliardo di euro; la grande azienda cinese si impegna così a finanziare il portafoglio Carioca tramite un suo fondo di investimento. L'accordo si è chiuso formalmente attraverso il lasciapassare rilasciato dalle entità governative cinesi.



Figura 19: Accordo Carioca-M&G

Carioca era sbarcata in Cina anche prima di questo accordo, ma questa operazione strategica permetterà all'azienda di Settimo di scalare di dimensioni in maniera significativa, in quanto sancisce una partnership tra le due realtà che permetterà a Carioca di accedere alla rete degli oltre 75mila negozi di M&G in Cina, attraverso un accordo di distribuzione esclusiva per il mercato cinese. Lo storico accordo è stato originato e strutturato grazie a Seta Capital, boutique di advisory finanziaria che offre i suoi servizi strategici e finanziari attraverso gli uffici di Milano e Shanghai e che funge da finestra verso il mercato dell'estremo oriente per le aziende europee che vogliono affacciarsi su quei mercati.

L'accordo siglato tra Carioca e M&G non è il primo che segue una strategia di espansione dell'azienda produttrice di pennarelli verso i mercati in Oriente: infatti questa partnership segue quella siglata precedentemente tra Carioca e Luxor, azienda attiva nella produzione e distribuzione nel settore della cancelleria e leader del mercato indiano.

Queste due importanti partnership consentiranno alla Carioca di esportare e far dunque conoscere il brand all'interno delle più grandi economie crescenti.

La multinazionale tascabile di Settimo, grazie a questi importanti step, pian piano sta riuscendo a concretizzare quelli che fino cinque anni prima erano solamente sogni e idee. La storica azienda ha sempre avuto grandi ambizioni e, con gli accordi stipulati con M&G e Luxor, il marchio made in Italy si avvalora di un altro grosso passo in avanti.

L'idea di Carioca di esportare la sua visione riguardante la creatività nel mercato globale si sta facendo sempre più largo nei mercati mondiali.

Nonostante il grande incremento di pezzi prodotti in modo tale da soddisfare il fabbisogno dei nuovi mercati, Carioca riesce tutt'oggi ad essere sinonimo di qualità e sicurezza, riuscendo a tenere il passo

con la produzione degli inchiostri all'interno del sito di Settimo e ad effettuare i controlli della qualità necessari ad ogni processo al fine della buona realizzazione del prodotto.

1.5.3 Competitors

Il mondo dei pennarelli è un settore in cui vi è una forte presenza di marchi storici e ben affermati che ne fanno da padroni. Rimane tutt'oggi un mercato molto agguerrito, in cui la quantità e la qualità produttiva fanno la differenza.

Questo settore, che si va a posizionare precisamente all'interno dei giochi ludici, è seriamente minacciato dall'avvento della tecnologia, la quale si sta facendo sempre più strada nel mondo dei bambini per sostituire le attività ricreative dei bambini. Dunque, per resistere alle minacce esterne, non è solamente necessario produrre in grosse quantità e ad elevati standard qualitativi, ma c'è bisogno di portare e trasmettere con sé anche dei valori per far crescere le generazioni future nel migliore dei modi. In questo Carioca è una delle migliori interpreti nel suo settore.

A cinque anni dall'ingresso della nuova gestione, il marchio è tornato ai vertici del settore, andando ad occupare il secondo posto per notorietà dopo Giotto Fila in Italia; tuttavia, c'è da sottolineare come, in mercati come la Spagna o la Russia, Carioca è leader incontrastato del settore, non essendo seconda a nessuna, grazie alla qualità dei suoi prodotti.

Nonostante la nuova tecnologia entrante, il mondo dei pennarelli è comunque valutato positivamente e sembra seguire una costante tendenza positiva: si stima che entro la fine del 2026 il mercato mondiale dei pennarelli raggiungerà un valore intorno ai 400 miliardi di dollari, prevedendo una crescita del 3% durante il quinquennio che va dal 2021 al 2026.

Tra i principali competitor, Carioca divide il mercato con:

- lo storico marchio Faber-Castell, azienda tedesca fondata nel '700. Il fatturato dell'azienda nel 2019 ha superato i 500 milioni di euro e conta al giorno d'oggi circa ottomila dipendenti; è un'azienda ben strutturata e con più storia rispetto alla Carioca; tuttavia, l'azienda tedesca si concentra maggiormente su penne e matite da colorare, avendo una fascia di prezzo superiore rispetto alla Carioca.



Figura 20: logo Faber-Castell

- Schwan-Stabilo, altro storico marchio tedesco, nato nella seconda metà dell'Ottocento a Heroldsberg. Ad oggi conta più di tremila dipendenti ed un fatturato che ha una costante

crescita media annua del 15% circa, soprattutto grazie alla vendita ed al dominio dell'azienda di evidenziatori.



Figura 21: logo Stabilo

- Diretta concorrente della Carioca è la rinomata Giotto, appartenente al gruppo FILA (Fabbrica Italiana Lapi ed Affini), azienda nata agli inizi del Novecento a Pero, in Lombardia. È una società quotata in borsa che al suo interno conta oltre settemila dipendenti nel 2018 e, nello stesso anno, conta un giro di affari per oltre 600 milioni di euro. È la più grande e diretta concorrente della Carioca S.p.A., in quanto la grande multinazionale possiede i maggiori contratti all'interno delle scuole italiane e, sotto al suo marchio, possiede innumerevoli affiliate e rinomati brand.



Figura 22: logo GIOTTO-FILA

Molti altri sono i competitor dell'azienda di Settimo all'interno del settore della cancelleria; tuttavia, ho voluto elencare solo le principali aziende con cui la Carioca divide il mercato, in modo tale da avere un'idea di quali realtà vi sono all'interno di questo colorato settore.

2 FLUSSO/CICLO DI PRODUZIONE

All'interno dell'azienda, come accennato nel capitolo precedente, avviene tutto il ciclo produttivo che riguarda la realizzazione del pennarello: dalla materia prima alla realizzazione della miscela per l'inchiostro, dallo stampaggio al confezionamento del prodotto finito.

In questo paragrafo verrà descritta la realizzazione del pennarello di punta, quale JOY2020, col fine di andare a comprendere il processo che sta dietro alla realizzazione dei prodotti Carioca.

Dietro la realizzazione di un pennarello, nonostante esso sia formato da soli tre elementi principali e con un design molto semplice, c'è un grande lavoro da parte di tutto il personale. Infatti, si ricerca una grande precisione nei dettagli e ricerca della qualità nella realizzazione dei vari componenti. La realizzazione del pennarello avviene secondo le seguenti fasi:

- Stampaggio dei tre componenti plastici:
- Cappuccio
- Serbatoio
- Fondello
- Preparazione delle miscele degli inchiostri
- Assemblaggio, in questa fase le tre componenti che precedentemente sono state realizzate tramite la pressofusione vengono assemblate, con l'aggiunta delle punte e dei tamponi che vengono comprati da terzi e vanno a concludere la composizione del pennarello
- Confezionamento, infine vi è l'inscatolamento o imbustamento dei pennarelli all'interno di appositi contenitori, i quali sono adattati e ideati al fine di contenerne quantitativi diversi.

2.1 Stampaggio

Al pian terreno dello stabilimento vi è il reparto di stampaggio, composto da trentaquattro presse. Le componenti plastiche dei prodotti Carioca (dai pennarelli, agli evidenziatori e penne) sono prodotte e realizzate tutte all'interno di questo reparto: attraverso un processo di stampaggio ad iniezione, in cui all'interno di appositi contenitori detti tramogge viene versato il materiale plastico sotto forma di granuli; dopodiché il materiale viene fuso ed iniettato ad alta pressione all'interno di uno stampo, da cui il materiale fuso si adatterà alle forme segnate dallo stampo.

Il tempo ciclo di chiusura dello stampo (tempo necessario per far sì che il materiale fuso venga iniettato all'interno delle figure dello stampo, le quali conferiranno la forma desiderata, e venga fatto raffreddare in modo tale da assumere la forma definitiva) può variare in funzione della quantità di materiale che viene iniettato e, di conseguenza, dal tempo necessario di raffreddamento generalmente dai 10 ai 25 secondi.

Inoltre, ogni stampo possiede un numero di figure tale per cui viene definito il numero di pezzi che usciranno da ogni singola battuta scandita dal succitato tempo ciclo. Il numero di figure determina di

conseguenza anche la grandezza dello stampo, il quale verrà montato e adattato su macchine in grado di gestire una forza di chiusura (calcolata nell'ordine delle tonnellate) che varia da macchina a macchina. Le forze di chiusura dello stampo variano dalle 50 tonnellate alle 300 tonnellate.

Per esempio, se prendessimo in considerazione il pennarello JOY2020, le varie componenti (cappuccio, serbatoio e fondello) vengono realizzate su macchine che hanno una forza di chiusura che è diversa tra di loro:

- Il serbatoio del JOY, che generalmente ha uno stampo composto da 36 figure, viene montato su una macchina che ha una forza di chiusura con oltre 200 tonnellate
- Il fondello ed il cappuccio vengono invece realizzati attraverso stampi che hanno una forza di chiusura variabile tra le 100 e le 180 tonnellate e su entrambi gli stampi sono presenti 48 figure.

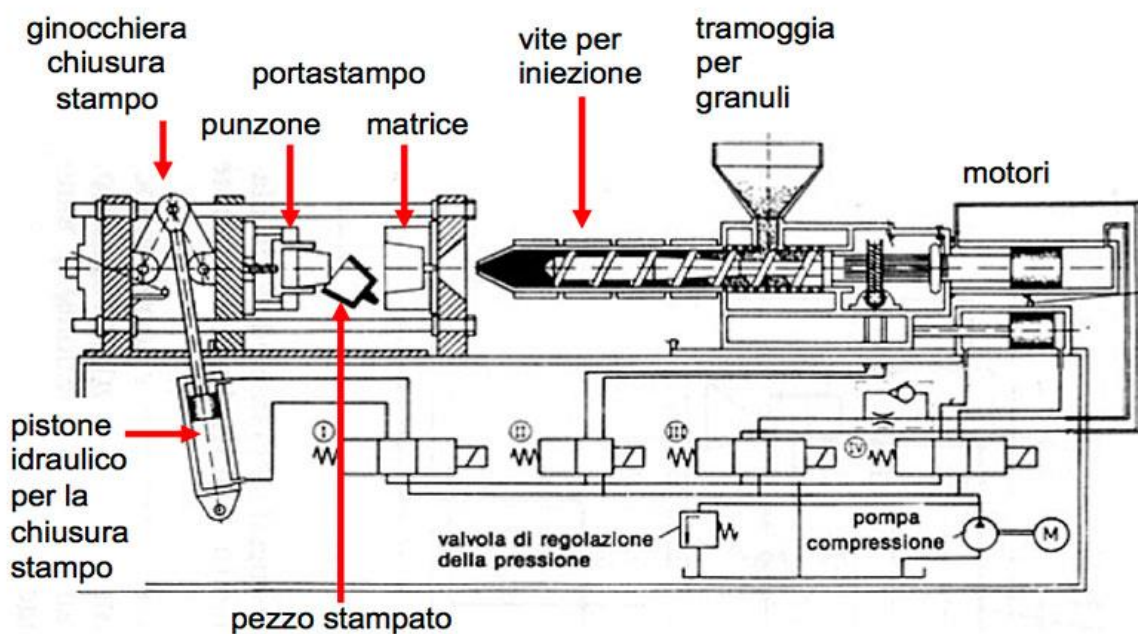


Figura 23: Rappresentazione di una pressa ad iniezione

Le materie plastiche che sono alla base dei vari componenti sono diverse in base al prodotto e sono: polistirolo (utilizzato principalmente per la creazione dei serbatoi delle penne CORVINA), polipropilene (utilizzato maggiormente per i serbatoi dei pennarelli) e polietilene (principalmente usato per lo stampaggio di fondelli e cappucci).

Questi tre materiali vengono raccolti all'interno di tre silos, situati all'esterno della struttura possono contenere al loro interno fino a 50 tonnellate di materiale ciascuno e dai quali viene gestito in modo centralizzato l'utilizzo dei tre materiali che, attraverso un sistema di tubature e circuiti, raggiungono tutte le presse all'interno del reparto.

All'interno del reparto vi sono due tipi di presse che si suddividono in base al tipo di sistema di iniezioni: nello specifico vi sono le presse a materozza e quelle a camera calda.

Le presse a materozza, da cui il nome deriva per l'appunto dal materiale che, ad ogni battuta, viene scartato a seguito del processo di iniezione: la materozza è la figura generatrice mediante la quale si fa in modo di preservare il getto da difetti, dirigendoli nella materozza stessa.

La materozza viene ricavata nel momento di iniezione del materiale. Una volta compiuto il suo dovere, alla fine di ogni battuta, in cui lo stampo si apre per lasciar scivolare in appositi contenitori i semilavorati, anche la materozza cade in un canale che è diverso da quello dei semilavorati, andando a finire all'interno di un macinino, in cui il materiale viene recuperato e, attraverso appositi canali, viene reinserito all'interno del procedimento.

La seconda soluzione consiste nelle presse a camera calda che, a differenza delle precedenti, non generano una materozza, ma sono formate da un distributore metallico che viene inserito nella parte fissa dello stampo ed è connesso alle varie figure dello stampo stesso attraverso dei canali di scorrimento da cui fuoriesce il materiale che viene iniettato.



Figura 24: Particolare di uno stampo

Le presse a camera calda hanno un costo superiore rispetto a quelle a materozza: la differenza principale tra le due vi è nello scarto di materiale che nella prima tipologia di macchine sussiste (nonostante successivamente lo stesso materiale in parte viene recuperato). Inoltre, si riescono a gestire meglio le temperature, raggiungendo in modo più preciso i valori desiderati.

Dunque, vi sono vantaggi a lungo termine per le presse a camera calda; tuttavia, si è riscontrato come per queste presse vi sia uno scarto maggiore nel momento in cui si effettua un cambio colore di produzione: ovvero quando si passa da un colore ad un altro all'interno dello stesso lotto. Ed anche nella fase di avviamento, nonostante si riesca a raggiungere perfettamente la temperatura voluta, è richiesto un tempo maggiore, rispetto alle presse a materozza, nel raggiungimento della stessa.

Quello che segue è una descrizione del processo di stampaggio descritto e suddiviso in vari punti, step by step:

- *Caricamento*: all'interno delle tramogge viene versata la materia prima, il master (che altro non è che il colorante) e, a seconda del caso, le materozze macinate. Come accennato precedentemente, la materia prima viene caricata tramite i silos situati all'esterno della struttura oppure vengono direttamente versati con dei sacchi, mentre il master, sotto forma di granuli, viene anche esso caricato a mano ed infine, nel caso ci sia un recupero delle materozze tramite un macinino, il macinato viene riportato all'interno della tramoggia attraverso degli appositi condotti.
- *Miscelazione*: si effettua il mescolamento tra la materia prima ed il master che avviene all'interno delle stesse tramogge; questo si verifica prima che le due componenti entrino nel sistema di riscaldamento e vengano tra di loro fuse. Il materiale, ancora separato, cade attraverso un tubo all'interno di un cilindro in cui vi è presente la vite per iniezione che, per rotazione ed arretramento, permette al materiale di mescolarsi e di caricarsi all'interno del cilindro, pronto per essere iniettato. In genere la percentuale di master (colorante) che viene mescolata insieme alla materia prima è di circa il 3%; tuttavia, questa percentuale può variare in base al tipo di colore ed alla intensità dello stesso colore che si vuole ottenere. La percentuale è misurata attraverso l'ausilio di un dinamometro.
- *Fusione*: la miscela che si è formata, composta da materia prima e master, viene immessa all'interno del cilindro in cui è presente la vite per iniezione; all'interno di questo cilindro, il materiale viene riscaldato tramite delle apposite resistenze, le quali generano calore nell'ambiente ed il materiale viene fuso.
- *Chiusura*: a questo punto del processo, i due stampi presenti all'interno della pressa vengono avvicinati tra di loro, attraverso una vite senza fine oppure tramite un sistema meccanico denominato a 'ginocchiera', e vengono chiusi e bloccati, imprimendo una forza di chiusura di diverse decine di tonnellate, a seconda della macchina (come accennato poc'anzi).
- *Iniezione*: successivamente alla chiusura e bloccaggio dei due stampi, la vite per iniezione effettua un movimento in avanti in modo da forzare il materiale fuso, facendolo passare attraverso degli ugelli, nelle cavità dello stampo (le cosiddette figure) che presentano la forma specifica che il materiale fuso andrà ad occupare e che determineranno in questo modo la forma del pezzo.
- *Pressione*: dal momento in cui il materiale viene iniettato all'interno delle figure dello stampo, la vite per iniezione continua ad esercitare una forza costante in avanti, andando a mantenere una pressione costante fino a quando l'intero processo di iniezione e solidificazione del materiale non è completato.
- *Raffreddamento*: affinché si possa estrarre il prodotto semilavorato, vi è bisogno che il materiale venga raffreddato in modo che si possa solidificare. Per fare ciò, vi sono due circuiti di raffreddamento collegati ad ogni pressa. Il primo circuito è collegato allo stampo ed arriva allo stesso attraverso una rete di tubature collegate a monte ad un frigorifero posto all'esterno della struttura (chiller free-cooling); il secondo circuito è invece collegato al serbatoio dell'olio che viene utilizzato nel circuito idraulico; questo circuito è collegato anch'esso ad un secondo frigorifero esterno (dry-cooler).

- *Depressurizzazione*: a seguito del raffreddamento e della solidificazione del pezzo, la pressione che forzava la chiusura degli stampi viene abbassata in modo tale da far arretrare la vite ad iniezione e, in questo modo un nuovo ciclo può iniziare.
- *Apertura*: dopo il calo di pressione ed il movimento di retroazione della vite, i due stampi vengono separati tra di loro, in modo tale da far cadere per gravità i semilavorati prodotti all'interno di un nastro trasportatore, il quale li porterà all'interno di scatole, cassonetti oppure grigliati (a seconda del sistema di stoccaggio), mentre le materozze cadranno in appositi spazi, al di sotto dei quali vi è posto un macinino pronto a ridurle in polvere e ad essere reinserte nella tramoggia.

Una volta completate queste operazioni, otteniamo i nostri semilavorati che verranno stoccati sugli scaffali presenti nel magazzino adiacente alle presse del reparto.

Queste componenti non hanno bisogno di ulteriori lavorazioni, ma sarà necessario un tempo di assestamento di circa ventiquattro ore che farà variare leggermente la loro forma.



Figura 25: Reparto stampaggio-Carioca

2.2 Reparto Inchiostri

Come accennato precedentemente, all'interno della Carioca vengono realizzati vari tipi di inchiostri usati per i diversi tipi di pennarelli ed evidenziatori. È un processo molto delicato ed il prodotto che ne

deriva viene sottoposto a rigidi controlli qualitativi, in modo da garantire gli standard europei per la qualità e la sicurezza.

Ad oggi Carioca è una delle poche aziende italiane nel settore di articoli di cancelleria che produce ed utilizza gli inchiostri all'interno del proprio stabilimento.

All'interno dell'azienda vengono realizzate ed utilizzate 13 differenti famiglie di inchiostri, tra cui inchiostri profumati, super lavabili, cambia-color, per tessuti, cancellabili, fluo e molto altro ancora; le famiglie degli inchiostri vengono utilizzate per i vari tipi di pennarelli presenti a catalogo e che prendono le caratteristiche proprio dai differenti tipi di inchiostri; questi vengono realizzati in più di 40 colorazioni differenti, tra inchiostri con colori classici e fluorescenti.

Il prodotto è composto principalmente a base di acqua, presente per il 95%, e coloranti di tipo alimentare, in modo da non essere tossici per i bambini; inoltre, essi sono super lavabili e rispettano gli standard qualitativi di brillantezza. Un'altra parte degli inchiostri viene invece acquistata esternamente e sono tipicamente quelle soluzioni che sono a base di alcol.

Di seguito saranno elencate e riportate, punto per punto, le operazioni che sono richieste durante la preparazione degli inchiostri:

- *Acqua*: come sopraccitato, la componentistica base degli inchiostri prodotti all'interno dello stabilimento sono per il 95% a base di acqua; dunque, quest'ultima viene versata all'interno di fusti, pronta per essere miscelata con altre componenti.
- *Pigmenti*: oltre all'acqua, all'interno dei fusti (o serbatoi), vengono caricati e preparati i pigmenti, i quali andranno a conferire la colorazione finale all'inchiostro; i pigmenti vengono pesati, in base al quantitativo richiesto dalla scheda tecnica di preparazione che varia in base al tipo di prodotto che si vuole realizzare.
- *Miscelazione*: a questo punto le componenti previste per la creazione dell'inchiostro sono pronte per essere miscelate all'interno del fusto; con l'ausilio di una macchina miscelatrice, il fusto viene portato nella posizione desiderata e pronto per far sì che i prodotti all'interno vengano miscelati attraverso un rotore che, posto al di sopra del fusto, inizia a mescolare acqua e pigmenti.
- *Trasferimento*: dopo aver completato il processo di miscelazione, il fusto (al cui interno è ancora presente la miscela) viene movimentato e maneggiato con un muletto; in questo modo, il fusto viene sollevato e portato in posizione in modo tale da poter essere versato, attraverso l'utilizzo di un rubinetto che gestirà il flusso di uscita della miscela, in cisterne con capienza da 1000 litri, oppure in barili da 200 litri di capacità.
- *Stoccaggio*: il processo di per sé è ultimato e non resta che stoccare i vari contenitori nell'apposito magazzino, in cui vi sono presenti delle scaffalature numerate in modo tale da riconoscere lo specifico contenitore al cui interno vi è l'inchiostro desiderato.
- *Lavaggio*: come ultimo procedimento, vi è il lavaggio del fusto non è un processo banale, in quanto il serbatoio, che successivamente verrà utilizzato per la miscelazione di altri tipi di inchiostri in diverse colorazioni, deve essere pulito da ogni possibile tipo di contaminazione

che potrebbe andare a compromettere la colorazione e la qualità della miscela che verrà preparata successivamente.



Figura 26: Fusti per lo stoccaggio degli inchiostri



Figura 27: Stoccaggio inchiostri

Il processo per la preparazione degli inchiostri richiede un tempo previsto di circa tre ore, senza considerare il tempo necessario di raffreddamento per far assestare la miscela prima che possa essere utilizzata.

Alla produzione di ogni tipo di inchiostro, viene prelevato un campione in modo tale che gli addetti alla qualità possano effettuare i vari controlli, andando a definire e a valutare quelli che sono i parametri da rispettare per rientrare nei valori standard. Inoltre, i campioni vengono conservati in modo da poter effettuare ulteriori controlli qualitativi se richiesti dai clienti, così come accade per le grandi distribuzioni organizzate francesi, quali per esempio LIDL, che seguono valori standardizzati differenti.

Infine, la produzione degli inchiostri è programmata ed effettuata in base al tipo di utilizzo, dunque non si fa una grossa scorta per ogni tipo di inchiostro, in quanto si tende ad ottimizzare l'utilizzo dello spazio di stoccaggio. Allora si fissa una soglia minima di sicurezza, al di sotto della quale si cerca di non arrivare; lo si fa per ogni famiglia di inchiostro. Dunque, si può affermare che ciò che traina la richiesta di produzione di inchiostro è di tipo *pull*, in modo da seguire le richieste del cliente e la gestione del magazzino risulta essere di tipo *make to order*.

2.3 Assemblaggio

Il processo di assemblaggio si verifica al primo piano dello stabilimento e può avvenire solamente nel momento in cui vi sono tutte le componenti necessarie per costruire un pennarello, una penna oppure un evidenziatore. Dunque, è estremamente importante la coordinazione, in questa parte del processo, in modo tale da far combaciare la produzione dei vari semilavorati ed avere i pezzi pronti per essere assemblati a bordo delle varie macchine semiautomatiche.

L'assemblaggio dei semilavorati viene effettuato attraverso l'ausilio di specifiche macchine elettromeccaniche che, per mezzo di imbuti, i vari pezzi vengono caricati in diversi serbatoi, per poi essere trasportati con nastri trasportatori all'interno di questa catena di montaggio automatica. Qui, attraverso sensori vari di cui le macchine sono dotate, automaticamente si assemblano i semilavorati usciti dal ciclo precedentemente descritto, ovvero lo stampaggio. In questo processo vengono inoltre inserite le punte ed i refill (acquistati esternamente all'azienda) e l'inchiostro viene inserito durante questo processo, all'interno del prodotto assemblato.

Di seguito analizzeremo punto per punto i vari procedimenti che compongono questo importante procedimento:

- *Caricamento materiale:* inizialmente i vari componenti di un prodotto, che sia un pennarello, una penna oppure un evidenziatore, sono praticamente gli stessi, essendo composti da serbatoio, cappuccio e fondello; dunque, prima di iniziare la fase dell'assemblaggio c'è la necessità che i diversi contenitori in cui vengono versate le tre componenti abbiano materiale a sufficienza per far sì che l'ordine che si imposterà alla macchina possa essere evaso, senza forzare la macchina ad improvvise interruzioni per mancanza di materiale. Dunque, i vari semilavorati che inizialmente sono stoccati negli appositi magazzini dei diversi reparti, vengano trasferiti, attraverso transpallet, montacarichi o muletti e per mezzo di ascensori (per portare i semilavorati dal pian terreno al primo piano dello stabilimento) a bordo macchina all'interno degli appositi bacilli di raccoglimento dei vari componenti; oltre al caricamento dei vari componenti, bisogna tener conto di portare a bordo macchina anche i fusti contenenti i vari tipi di inchiostro necessari per la produzione del lotto, nonché le relative punte e vari refill.
- *Trasferimento:* successivamente al caricamento dei vari pezzi negli appositi contenitori, attraverso un procedimento di viti senza fine e nastri trasportatori, i serbatoi vengono trasferiti all'interno della macchina assemblatrice. Dopodiché, raggiunta la posizione predefinita, i serbatoi cadono all'interno di un nuovo contenitore per effetto gravitazionale e da qui vengono messi sul nastro che attraverserà la macchina assemblatrice, pronti per il ciclo di lavorazione.
- *Allineamento:* fase molto importante del processo è quella in cui i serbatoi, caricati uno ad uno sul nastro trasportatore e pronti per essere assemblati, vengono posizionati ed orientati in maniera corretta per poter essere assemblati, ovvero trasversalmente alla linea di avanzamento del nastro. Grazie ad un apposito sensore posto in prossimità del nastro trasportatore, si rileva per ogni serbatoio l'orientamento dello stesso, affinché un apposito sistema possa ruotare di 180° il serbatoio se necessario.
- *Tampone:* a questo punto il tampone viene prelevato dal suo contenitore ed inserito all'interno del serbatoio, in modo tale da essere pronto e venire così imbevuto di inchiostro. Una volta caricato il tampone, viene iniettato l'inchiostro desiderato all'interno dello stesso, in modo da impregnarlo del colore voluto.
- *Punta:* in questa fase, le punte che sono raccolte in un apposito contenitore, vengono prelevate e, attraverso un sistema meccanizzato esse vengono inserite all'estremità del serbatoio, in cui vi è lo spazio apposito per accoglierle. Queste sono costantemente a contatto

con il tampone in modo tale da essere anch'esse impregnate di inchiostro e, per capillarità rilanciare il fluido sul foglio di carta.

- *Cappuccio e Fondello*: dopodiché, una volta composta la parte 'centrale' del pennarello (o del prodotto in generale), avviene l'applicazione dei componenti che occuperanno l'estremità del prodotto stesso, ovvero cappuccio e fondello; il primo è inserito e ideato in modo tale da non far asciugare l'inchiostro contenuto nel pennarello, mentre il secondo viene inserito nell'estremità opposta in modo tale da contenere il tampone.
- *Inscatolamento*: il procedimento può essere considerato concluso ed a questo punto, il nastro trasportatore fa cadere i pennarelli in appositi contenitori, prontamente sistemati a bordo macchina, in prossimità della zona di rilascio del prodotto assemblato.
- *Stoccaggio*: infine, i pennarelli e vari prodotti che sono raccolti in scatole e, a seconda dell'utilizzo possono venire sia stoccati nell'apposito magazzino situato sul piano dell'assemblaggio ancora sfusi, ed in questo caso essi non vengono ancora considerati prodotti finiti, a meno che non ci siano richieste particolari da parte di acquirenti che richiedono i prodotti sfusi privi dell'apposita confezione; oppure i pennarelli seguono il processo finale che è quello di confezionamento, formato con il quale vengono venduti normalmente ai clienti e, in questo caso possono essere considerati prodotti finiti.

C'è però da precisare che i prodotti semilavorati, prima di essere assemblati, possono subire un ulteriore processo che consiste nella serigrafia o tampografia del semilavorato. In questo modo, attraverso vernici e veri e propri quadretti in legno (su cui si applica il negativo della parola che si vuole imprimere sulla componente del pennarello) si personalizzano i vari prodotti, in base alle richieste del cliente.

È in questo procedimento che vengono applicati anche gli appositi codici a barre sui prodotti sfusi, se espressamente richiesto.

Questo processo è semiautomatico e conta di alcune macchine su cui si caricano manualmente le componenti del pennarello (o prodotti vari) in appositi slot e, attraverso un sistema di rilascio di vernice sul componente, quest'ultimo assume la caratteristica desiderata.



Figura 28: Reparto assemblaggio - Carioca

2.4 Confezionamento

Il confezionamento rappresenta l'ultimo step del processo di lavorazione dei semilavorati, in cui questi ultimi vengono raccolti all'interno di appositi contenitori.

Questo step sancisce appunto la trasformazione dei semilavorati in prodotto finito e, al primo piano dello stabilimento, all'interno del reparto di assemblaggio, vi sono delle macchine semi automatiche che si occupano di quest'ultimo procedimento. Tali macchine, attraverso specifici sensori e con l'ausilio di un nastro trasportatore, caricano specifici pennarelli suddivisi in colori e quantità prestabilite, che vengono inseriti all'interno delle confezioni. In Carioca si usano diversi tipi di confezioni, che vanno a soddisfare dei requisiti tecnici o piuttosto di marketing, e sono: confezioni in cartone, buste in PVC e blister.

Quello che segue è la descrizione dettagliata delle operazioni che avvengono durante il processo di confezionamento:

- *Caricamento*: come avviene per il processo di assemblaggio, anche qui bisogna fare in modo di avere tutte le componenti necessarie prima di dare il via a quest'ultimo procedimento. Dunque, i semilavorati e le confezioni vengono posizionati manualmente in appositi contenitori posti a bordo macchina; una volta caricati questi due elementi, la macchina confezionatrice è pronta per l'inserimento dei vari pezzi all'interno delle apposite confezioni.
- *Trasferimento*: in questo step, che è quello iniziale del confezionamento, i semilavorati vengono inseriti dai contenitori al nastro trasportatore secondo una specifica sequenza che

risulta essere quella di confezionamento; il nastro trasportatore indirizza inizialmente i pezzi verso le confezioni, all'interno delle quali verranno inseriti.

- *Inserimento*: a questo punto, i semilavorati vengono a loro volta inseriti nelle apposite confezioni; prima di questo, vi è uno step intermedio in cui le confezioni vengono orientate e predisposte col fine di accogliere i pezzi. A questo punto la confezione è carica del prodotto specifico al suo interno.
- *Chiusura*: come ultimo step vi è la chiusura ed il rilascio della confezione. Durante la chiusura, vengono inseriti appositi bollini o etichette che vanno a sigillare l'apertura della confezione. Dopodiché, le scatole vengono rilasciate e sono pronte per essere stoccate.
- *Stoccaggio*: adesso il procedimento può ritenersi completato e, a questo punto, avviene lo stoccaggio di quelli che sono i prodotti finiti; questi, che sono dunque i prodotti all'interno delle confezioni, vengono spostati nell'apposito magazzino situato al pian terreno dello stabilimento, nel quale vengono imballati attraverso una macchina imballatrice e posti successivamente su appositi pallet, pronti per essere spediti.



Figura 29: Particolare di una macchina confezionatrice

In gergo, le confezioni contenenti i pennarelli si chiamano *Inner*, all'interno dei quali vi sono un numero che varia dai 6 ai 100 pezzi (ma vi possono essere anche confezioni in cui vi è un solo pezzo, come nel caso di uno specifico evidenziatore con marchio Carioca), mentre gli scatoloni che contengono a loro volta gli Inner, sono detti *Outer*.

Sono questi ultimi che verranno posizionati su appositi pallet ed imballati; i pallets, una volta caricati sui camion, all'interno del quale riescono ad entrarne circa trentadue, verranno infine spediti.

2.5 Supply Chain

2.5.1 *Introduzione*

Per Supply Chain si intende la catena logistica all'interno di un'azienda, la quale si occupa della gestione dell'intero ciclo operativo all'interno della stessa azienda o all'interno di più aziende; nello specifico si occupa della gestione di:

- Materiali,
- Produzione,
- Distribuzione dei prodotti finiti.

L'obiettivo che si prefissa la logistica è quello di garantire alla clientela un elevato servizio, che si esprime nel rispettare gli standard qualitativi e tempistici richiesti dalla clientela, mantenendo tuttavia dei costi contenuti per l'azienda. Obiettivi raggiungibili solo grazie ad una buona integrazione dei flussi che esistono e convivono all'interno dell'azienda, quali per l'appunto flussi fisici ed informatici; inoltre, di fondamentale importanza è anche la flessibilità dei mezzi produttivi e logistici (che comunicano tra di loro) per poter gestire in modo rapido ed efficace ogni tipo di situazione.

Altri obiettivi della logistica risiedono nel minimizzare i costi, nonostante si cerchi di andare quanto più possibile incontro alle esigenze della clientela, attraverso la minimizzazione delle scorte, in quanto esse rappresentano un costo immobilizzato, ed attraverso il massimo raggruppamento dei trasporti: per esempio in Carioca il principale mezzo di trasporto dei prodotti finiti sono i camion, i quali compiono lunghe tratte per raggiungere i luoghi di smercio e di vendita; all'interno di un camion vi entrano trentadue pallet contenenti scatoloni in cui vi è presente il prodotto finito e, un camion non parte prima del suo completo riempimento, in quanto andrebbe a rappresentare un costo non giustificato per l'azienda.

Inoltre, ciò che si prefigge la logistica è, come citato pocanzi, il raggiungimento di un buon servizio offerto al cliente, attraverso opportuni controlli qualitativi e supporto, nonché assistenza offerta al cliente sul prodotto durante l'intero ciclo della vita.

2.5.2 *Il Sistema Logistico*

Il sistema logistico rappresenta l'insieme delle infrastrutture, delle attrezzature, delle risorse e delle politiche operative che permettono, in un'azienda il fluire dinamico e sincronizzato delle merci e delle relative informazioni, dall'inizio alla fine dell'intero processo aziendale (dall'acquisizione di materie prime fino alla distribuzione dei prodotti finiti ai clienti). Il sistema logistico è caratterizzato da determinati flussi principali che ne determinano la struttura ed essi sono:

- Flusso fisico del valore aggiunto: comprendono i materiali in lavorazione o semilavorati, i vari prodotti e servizi. Per esempio, in Carioca i vari serbatoi, fondelli e cappucci prodotti al reparto stampaggio sono considerati dei semilavorati.

- Flusso informativo sui fabbisogni: questo rappresenta il flusso inverso rispetto a quello fisico; parte direttamente dal cliente, che si traduce in un fabbisogno quantitativo che riguarda la richiesta dei vari prodotti. In Carioca, per esempio, ogni giorno vengono inseriti i vari ordini clienti a sistema (compito svolto da specifici addetti), i quali vengo scaricati sul pc ed aperti tramite un file Excel, in modo tale da aggiornare volta per volta il flusso informativo in entrata che riguarda il fabbisogno dei clienti. Da qui, in base al fabbisogno da soddisfare, derivano per l'azienda tutta una serie di fabbisogni concatenati (della materia prima, del master, delle confezioni).
- Flusso dal processo produttivo al sistema e viceversa: necessario per la realizzazione della produzione al fine di soddisfare il fabbisogno richiesto dal cliente.

I FLUSSI DELLA LOGISTICA



Figura 30: Schema sui flussi della Logistica

Dunque, se la produzione si occupa principalmente della realizzazione di semilavorati e prodotti finiti, atti a soddisfare un determinato fabbisogno, la logistica, invece, gestisce i vari flussi di tali prodotti e le relative informazioni che ne derivano.

All'interno del Flusso Fisico del Valore Aggiunto troviamo determinate voci che ci fanno intendere che cosa si intende e di cosa si occupa questo flusso; ed all'interno di questo flusso sono racchiusi:

- *Approvvigionamenti*: si intende il processo attraverso cui il materiale viene acquistato da parte dell'azienda; da ciò derivano tante mansioni che comprendono la pianificazione del fabbisogno dei materiali, la ricerca di fornitori ed il coordinamento con gli stessi, controllo delle merci, col fine di acquistare il giusto quantitativo di merce, al tempo giusto e della qualità ricercata, in modo da eliminare i costi inutili e, quindi, gli sprechi.

- *Supporto alla Produzione*: come accennato precedentemente, il sistema logistico deve muoversi parallelamente con le attività della produzione, che tra le altre includono anche la pianificazione e la programmazione. Questo perché il sistema logistico deve fungere da supporto alla produzione stessa, in modo tale da poter creare un flusso omogeneo, all'interno ed all'esterno dell'azienda, di prodotti; per esempio, in Carioca è il reparto della logistica ad occuparsi del luogo di allocazione dei semilavorati e dei prodotti finiti e questa pianificazione deve seguire le richieste della produzione che, a loro volta, sono trainate dal fabbisogno della clientela.
- *Distribuzione Fisica*: questo è il processo attraverso cui si ha un'interfaccia con il cliente, assicurandogli un servizio, definendo i prezzi dei prodotti che verranno poi esposti al grande pubblico (quindi in questo step si collabora molto con il marketing), si definiscono i livelli di servizio da offrire ai clienti, ci si occupa della gestione degli ordini; tutto ciò ha come obiettivo finale il bilanciamento tra un servizio offerto al cliente che minimizza il più possibile i costi aziendali ed un buon servizio proposto (in modo da ottenere feedback molto positivi da parte della clientela) e riuscire a generare così dei guadagni.
- *Logistica Inversa*: è la parte che si occupa del percorso inverso che un prodotto deve fare (dal consumatore al produttore); ciò può avvenire per varie motivazioni, tra cui l'inutilizzo, il malfunzionamento del prodotto stesso oppure il non soddisfacimento di alcune caratteristiche. Una volta raggiunto il sito produttivo, l'oggetto in questione può essere recuperato oppure smaltito.

Il Flusso Informativo sui Fabbisogni rappresenta la parte logistica sotto cui ricadono le previsioni di prodotto o di mercato, l'evasione degli ordini, la preparazione del programma di produzione (Master Production Schedule-MPS) e la pianificazione dei fabbisogni (Material Requirement Planning-MRP e Capacity Requirement Planning-CRP).

Come sopra citato, i principali obiettivi della logistica sono quelli di garantire un ottimo servizio ai clienti ed un supporto dinamico alla produzione, andando a gestire tutti i flussi che avvengono all'interno dell'azienda, in modo da ottenere dei guadagni desiderati ed andando a minimizzare gli sprechi che si verificano durante l'intero processo aziendale. Queste ideologie di ottimizzazione del processo e riduzione degli sprechi sono racchiuse all'interno della Lean Production, vera e propria filosofia di stampo giapponese che ha avuto un grande impatto anche a livello pratico per i processi aziendali.

2.6 Lean Production

Il termine 'Lean Production', letteralmente produzione snella, fu ideato e coniato dall'economista James P. Womak e dall'autore e ricercatore Daniel T. Jones i quali, osservando i vari sistemi produttivi all'interno di diverse aziende, notarono come, all'interno dell'azienda automobilistica giapponese Toyota, i metodi del sistema di produzione erano di gran lunga superiori rispetto a quelli osservati nel resto delle aziende. A seguito di questa scoperta, Womak e Jones decisero di studiare

approfonditamente il caso, andando a mettere il sistema della Toyota a confronto con i sistemi delle varie aziende.

Grazie ai loro studi emersero molteplici differenze a livello di sistemi produttivi tra la casa automobilistica nipponica e le altre aziende; tra tutte, la concezione di valore risultò come concetto fondamentale e nettamente diverso rispetto allo stesso concetto espresso in altre realtà produttive.

Il concetto del valore deriva da ciò che il cliente percepisce del prodotto preso in considerazione, ovvero ciò che quest'ultimo riesce a trasferire all'osservatore. È importante comprendere quanto quel determinato prodotto sia in grado di soddisfare il cliente e quanto il cliente vuole essere soddisfatto dall'utilizzo di quel determinato prodotto. Dunque, si incomincia a percepire l'importanza del cliente, all'interno di un processo in cui anche l'eccessiva valorizzazione di un prodotto (dunque vista come pratica non necessaria) risulta essere uno spreco per l'azienda.

Diviene di fondamentale importanza capire dunque l'esatto volere del cliente, in modo da ottenere la minimizzazione degli sprechi e l'eliminazione del futile, andando ad offrire al cliente un prodotto ed un servizio all'altezza delle loro aspettative, ma eliminando allo stesso tempo quei procedimenti che andrebbero ad aggiungere inutili caratteristiche che il consumatore non reputa necessarie.

All'interno della Lean Production, a seguito delle analisi effettuate dai due ricercatori, sono emersi cinque principi chiave che caratterizzano la filosofia, nonché il metodo produttivo della produzione snella:

- *Value*: si intende specificare ed analizzare le esigenze ed il valore effettivo dal punto di vista del cliente; dunque, identificare e comprendere nello specifico quali risorse e a quali costi l'azienda dovrà far fronte al fine di raggiungere quel determinato risultato dettato dalle volontà del cliente; in questo modo si possono determinare e cercare di prevedere a priori gli eventuali sprechi ed i possibili limiti nel conseguimento dell'obiettivo.
- *Value Stream*: consiste nell'individuazione e nella distinzione tra le attività a valore aggiunto, le attività senza valore aggiunto ma necessarie (quelle attività che vanno ottimizzate) e le attività senza valore aggiunto e non necessarie (quelle attività che vanno eliminate del tutto); in altre parole, attraverso questo principio, si vanno a verificare le attività a valore aggiunto che, dalla fine all'inizio del processo, sono indispensabili per il raggiungimento dell'obiettivo prefissato.
- *Flow*: in questo step si vanno a verificare e a classificare i vari flussi all'interno dell'intero processo produttivo che, partendo dalla materia prima, arrivano al prodotto finito; si distinguono il flusso del materiale, il flusso degli operatori ed il flusso delle informazioni; per un ottimo fluire delle risorse all'interno dell'azienda è necessario che non ci siano ostacoli (che possono derivare da informazioni superflue, scarto di materiali, ingombri fisici non necessari) in modo tale da poter migliorare continuamente, spostando l'attenzione sulla massima valorizzazione dei flussi.
- *Pull*: questa parola esprime il concetto fondamentale che la produzione di beni e servizi seguano i modi ed i tempi richiesti dal cliente; a tal proposito è il cliente a trainare la produzione, in modo tale da eliminare gli sprechi che deriverebbero da una ipotetica

previsione del fabbisogno del cliente ed essere così perfettamente in linea con le richieste degli stessi; l'espressione di questo punto si verifica interamente nel concetto di *Just in Time*, in cui la produzione è perfettamente sincronizzata con le richieste del cliente, andando ad offrire a quest'ultimo il prodotto voluto nel tempo desiderato, senza alcun tipo di spreco.

- *Perfection*: il concetto del miglioramento, cercando di tendere quanto più possibile alla perfezione, è un altro dei principi fondamentali della produzione snella. Si distinguono due tipi diversi di miglioramento, ovvero il miglioramento drastico, dunque improvviso e radicale (*kaikaku*) ed il miglioramento incrementale continuo (*kaizen*), volto ad un tipo di approccio molto diverso rispetto al primo, in quanto esso segue un'evoluzione costante in funzione del miglioramento del processo produttivo a partire dal cambiamento di piccoli accorgimenti; questi piccoli ma continui cambiamenti, col tempo sono quelli che fanno la differenza, andando ad evitare ulteriori sprechi in termini di risorse fisiche e di tempo.

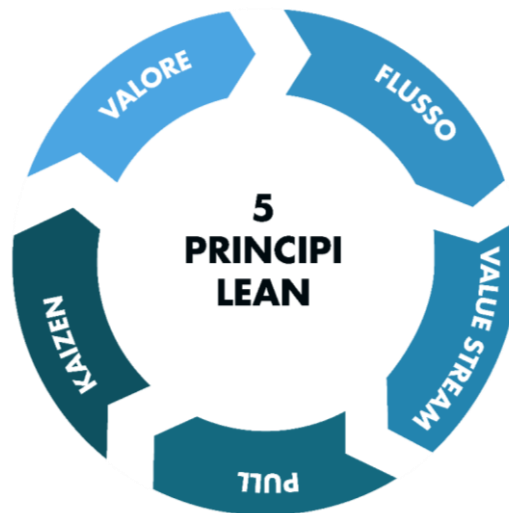


Figura 31: I 5 principi Lean

2.6.1 I 7 sprechi della Lean Production

Nei principi evidenziati della Lean Production, si evince dunque come il concetto di valore e quello di spreco siano l'anima di questa filosofia industriale. Parlare di sprechi è dunque inevitabile se si parla di ottimizzazione del processo produttivo. Per 'spreco' si intende una quantità maggiore rispetto ad una quantità minima ottimale di attrezzature, materiali e addetti per realizzare una data produzione.

Vi è una specifica parola che, quando si parla di produzione snella, sta ad indicare lo spreco e, di conseguenza, indica l'importanza del raggiungimento di un obiettivo attraverso le sole attività che apportano del valore all'interno di un processo: MUDA.

Normalmente vengono identificati e descritti sette tipi di sprechi, che sono riportati di conseguenza:

- *Prodotti difettosi*: questi tipi di sprechi derivano da errori di impostazione; per esempio nel reparto stampaggio della Carioca può accadere che alcune componenti dei pennarelli escano

difettosi a seguito di alcune impostazioni errate inserite e comunicate alla macchina oppure a seguito di modifiche apportate alla macchina per via di alcuni adattamenti; questi veri e propri errori progettuali, che avvengono durante la produzione, comportano l'eliminazione ed il rifacimento dei pezzi che sono considerati difettosi e che, dunque, non possono essere utilizzati.

- *Sovraproduzione*: anche la realizzazione di un quantitativo maggiore di prodotti che superano la minima richiesta di produzione è da considerarsi uno spreco, in quanto una produzione che supera la domanda si trasforma successivamente in un'occupazione inutile di spazio all'interno dei vari magazzini e, se invenduti, i semilavorati o prodotti finiti risultano essere un costo immobilizzato, in quanto si sono utilizzate risorse (di tempo e di macchina) per la realizzazione di tale prodotto che però non ripaga le risorse stesse.
- *Attese*: queste sono considerate come perdita di tempo e, di conseguenza, uno spreco; esse sono da considerarsi come la mancata disposizione nel momento desiderato, dunque con un'attea pari a zero, delle specifiche risorse in modo da poter proseguire senza interruzioni la produzione; ad attese maggiori corrispondono conseguenze che sono via via crescenti, in quanto una mancanza di un determinato prodotto o materiale, se fondamentale per il proseguo della produzione, rischia di portare con sé conseguenti ritardi che si amplificano per tutto il ciclo produttivo.
- *Trasporto*: di per sé è un'attività che non va a generare alcun valore aggiunto al prodotto, in quanto non direttamente coinvolto nella produzione dello specifico oggetto; tuttavia, una mal gestione della rete dei trasporti può portare a ritardi e, dunque, ad attese che andrebbero inevitabilmente a generare così uno spreco; i trasporti sono da considerarsi fondamentali in quanto svolgono un ruolo centrale sia nella ricezione del materiale da parte dell'azienda sia nella distribuzione dei prodotti finiti ai clienti.
- *Perdite di processo*: questo punto relativo agli sprechi vuole sottolineare l'importanza di non realizzare prodotti che possano avere delle caratteristiche inutili e non riconosciute da parte del cliente; infatti, come accennato precedentemente, questo comporta uno spreco in termini di risorse per realizzare una qualità aggiuntiva che non viene considerata.
- *Scorte*: questo punto è inteso come conseguenza della sovrapproduzione, la quale genera un sovraffollamento dei magazzini causato dalle scorte eccessive che vanno a crearsi; per scorte si intendono sia i semilavorati che i prodotti finiti; queste scorte risultano dei beni immobilizzati ed infruttuosi, in grado di non ritornare alcun valore economico per l'azienda se non venduti; inoltre, occupano spazio non necessario negli appositi magazzini.
- *Movimenti*: è lo spreco che può derivare da una errata gestione della movimentazione degli addetti, del materiale all'interno della fabbrica e delle apposite strumentazioni; nello specifico, nel caso in cui non siano rispettate le relative norme e non ci siano sufficienti spazi atti alla movimentazione del personale ed agli attrezzi relativi, si può incorrere in una perdita di tempo e, di conseguenza, uno spreco inutile durante il ciclo produttivo; questo è evitabile attraverso una pulizia continua del luogo di lavoro e continui accorgimenti atti al miglioramento della qualità dello spostamento all'interno del sito produttivo, nonché una continua gestione dell'ordine sul luogo di lavoro.

L'obiettivo della Lean Production è quello di raggiungere un determinato obiettivo, che consiste nel saper soddisfare le richieste del cliente nel migliore dei modi, attraverso l'utilizzo di risorse umane, economiche e dei materiali che siano ottimizzate in termini quantitativi e di costi, in modo tale da ridurre gli sprechi.

Questo può avvenire grazie ad una perfetta coordinazione delle risorse e ad una progettazione e gestione accurata per quanto riguarda il ciclo produttivo. Inoltre, la filosofia della produzione snella si adatta continuamente ai cambi repentini del mercato ed alle rinnovate esigenze da parte della clientela, in modo tale da attuare un miglioramento continuo all'interno della catena produttiva, ponendo sempre obiettivi nuovi che siano in grado di stimolare la crescita in ambito aziendale.

2.7 Monitoraggio dell'efficienza e metodi di gestione

L'applicazione dei principi della Lean Production in ambito industriale è stata una vera e propria svolta: infatti sempre più realtà vollero iniziare a capire questo metodo per aumentare la produttività e ridurre gli sprechi. Dunque, si iniziarono a capire quali potessero essere i vari metodi di raccolta di analisi e misurazione dell'efficienza per avere un quadro sulla situazione attuale della produttività aziendale, in modo poi da poter intervenire andando a migliorare le prestazioni.

Vi sono vari strumenti operativi che possono essere suddivisi in base al modo in cui vengono applicati. In questa tesi sono descritti, prima solo a livello teorico e poi a livello pratico, le varie metodologie applicate nel corso del tirocinio. Nello specifico sono:

- *OEE (Overall Equipment Effectiveness)* che serve ad individuare le possibili cause di spreco ed aiuta ad avere un quadro sull'efficienza che, in questo caso, sarà misurata sul reparto dello stampaggio.
- *SMED (Single Minute Exchange of Die)* attraverso cui si prendono in esame i flui considerati, in modo tale da andare a migliorare i tempi di setup che intercorrono tra due cambi di produzione oppure tra due cambi lotti.

Oltre ad i vari metodi e strumenti utili per il monitoraggio ed il miglioramento continuo dell'efficienza all'interno del processo produttivo, successivamente si parlerà anche dell'implementazione dei vari metodi di gestione e pianificazione che si utilizzano all'interno del reparto; i punti che verranno trattati comprendono:

- Metodo utilizzato per la previsione della domanda.
- Metodo di gestione Push/Pull.
- MRP (Material Requirement Planning).

2.7.1 OEE

OEE è un acronimo che deriva dall'inglese e sta ad indicare *Overall Equipment Effectiveness* e, letteralmente tradotto, Efficienza Generale dell'Impianto. Esso consiste in un indice con cui si rappresenta il rendimento globale di una risorsa produttiva oppure un insieme di risorse (sia umane che tecniche) prese nell'intervallo di tempo in cui sono disponibili a produrre.

Questo indice viene espresso in percentuale che riesce a misurare i miglioramenti ideati ed applicati all'interno degli stabilimenti.

L'OEE è un indicatore che comprende un gran numero di variabili legate all'inefficienza, infatti, risulta essere tra gli indicatori più affidabili per misurare la produttività. Questo indice racchiude la maggior parte delle inefficienze: dalla mancanza delle risorse fisiche alla mal gestione della pianificazione, dai setup ai guasti, dalle rilavorazioni alle non conformità.

Di conseguenza si può comprendere come non sia semplice tener conto di numerose variabili e, dunque, attraverso questo metodo, comunemente descritto come modello 'classico', che si riesce ad adattare bene ad industrie con produzione automatizzate (in cui non vi è una grande variabilità dovuta a lavorazioni manuali), non trova la stessa semplicità di applicazione nei contesti industriali in cui l'azienda è suddivisa in reparti, oppure in aziende in cui la manovalanza predomina.

Nel corso degli anni è stato così introdotta una metodologia di calcolo dell'efficienza del tutto nuova, semplificata rispetto a quella classica ed in grado di adattarsi anche ai tipici contesti produttivi che sono suddivisi per reparti, oppure misti reparti/linee. Questo metodo alternativo si è evoluto, pur mantenendo l'affidabilità del risultato di calcolo.

2.7.1.1 Metodo Tradizionale

Nel modello classico, l'OEE è il prodotto di tre indicatori percentuali (dunque il risultato finale sarà espresso in percentuale) che rappresentano le tre componenti principali che compongono la performance e che fanno dunque riferimento a diverse tipologie di inefficienza/perdita. Vi sono:

- *Disponibilità*: fa riferimento alle perdite di tempo, ed è espressa come rapporto percentuale fra il tempo operativo ed il tempo disponibile per produrre; il tempo operativo si ottiene sottraendo al tempo totale di operatività sia quelli che sono i fermi pianificati (che sono le pause previste, le varie manutenzioni, le riunioni) sia i fermi non pianificati (che comprendono la mancanza di materiali, i guasti dei macchinari, ma anche cambi pezzi, colori e prodotti), mentre il tempo disponibile conta del tempo totale di operatività sottratto solamente di quelli che sono i fermi pianificati.
- *Prestazione*: questo indice va invece a misurare le perdite legate alla velocità, andando a rapportare la produzione reale (che conta della produzione effettuata realmente considerando quelle che vengono definite come micro-fermate, ovvero quei rallentamenti della velocità nominale che generano delle perdite di produttività; le micro-fermate sono appunto quei fermi caratterizzati da un breve periodo di fermo o rallentamento delle macchine, ma che possono accadere frequentemente) con la produzione prevista (che

rappresenta la produzione che avviene nell'arco del tempo operativo senza considerare, in questo caso, le sopra citate micro-fermate).

- **Qualità:** questo coefficiente va a misurare le perdite che sono invece legate ai materiali, attraverso il rapporto tra i pezzi che sono ritenuti buoni (che dunque rispettano determinati standard tecnici e qualitativi, tali per cui un pezzo può non essere considerato uno scarto) e la produzione reale (che fa riferimento al numero totale dei pezzi prodotti complessivamente). Inoltre, le rilavorazioni che riguardano i pezzi difettosi costituiscono per l'azienda stessa una forma di perdita in termini di tempo e di risorse.

Dunque, attraverso il metodo classico per il calcolo dell'OEE, si parte da una situazione di diponibilità totale che nella figura sottostante viene illustrato ed indicato come tempo totale di operatività, in cui, partendo dalla diponibilità temporale che non conta alcun tipo di fermo e, dunque, ipotizzata di 24 ore giornaliere, man mano si vanno a considerare tutti i vari tipi di fermo che possono causare un ritardo ai danni dell'intera produzione e, di conseguenza, risultano essere delle perdite.

Tolti sia i fermi pianificati che quelli non pianificati si arriva a calcolare la produzione prevista, ovvero quella nominale e, successivamente si ricava la produzione reale. Infine, da quest'ultima si sottraggono quelli che sono definiti scarti, in modo da avere come riferimento solo i pezzi buoni che vengono prodotti.

Come ultimo passaggio, si considerano le tre componenti distinte (diponibilità, prestazione e qualità) e, moltiplicandole tra di loro, si ottiene (in percentuale) l'OEE.

Nel grafico sottostante sono illustrate le varie fasi che guidano al calcolo dell'OEE:



Figura 32: Calcolo dell'OEE

2.7.1.2 Metodo Semplificato

Come accennato precedentemente, il metodo appena descritto non è di immediato utilizzo per ogni tipo di realtà industriale. Infatti, per rendere tale metodo affidabile, c'è bisogno di una raccolta di informazioni e delle valutazioni che devono essere molto precise ed avere un'elevata attendibilità; dunque, vi è richiesto anche un impiego di tempo non indifferente.

A questo metodo 'classico' si preferisce, quindi, un metodo per il calcolo dell'efficienza sulla produttività più semplice e di immediato utilizzo che, tuttavia, non va a precluderne la veridicità e l'affidabilità del risultato che si ottiene dalla seguente formula:

$$Efficienza = \frac{Produzione\ Effettiva}{Produzione\ Teorica} \%$$

Al numeratore abbiamo la *Produzione Effettiva*, ovvero quanto è realmente prodotto (inteso come numero di pezzi realizzati) all'interno di un determinato intervallo di tempo, il quale di solito è scandito dal turno lavorativo. Dunque, le variabili che vanno ad influire sono la velocità delle macchine che realizzano i pezzi (quindi quanti pezzi in un'ora è in grado di produrre quella macchina, quante macchine sono adibite alla realizzazione di tale prodotto) e, appunto, l'intervallo di tempo considerato.

Mentre al denominatore si ha la *Produzione Teorica* che mi determina il numero di pezzi che idealmente si potrebbe realizzare in caso di velocità delle macchine standard, ovvero senza alcun tipo di interruzione o rallentamento. Ovviamente questo tipo di velocità sarà sempre inferiore al ritmo produttivo reale (se considerato un intervallo temporale di riferimento), in quanto appunto esso rappresenta un ritmo di lavorazione e produzione dei pezzi ideale.

Concludendo, si può affermare che, quando possibile, la determinazione dell'OEE è fondamentale al fine di comprendere il livello di efficienza in cui versa un impianto produttivo; è inoltre importante saper distinguere i vari tipi di inefficienze, in modo da determinare meglio le possibili cause di improduttività ed i relativi interventi che si possono adoperare. Tuttavia, quando questo metodo non è del tutto applicabile (nei casi accennati precedentemente), allora un ottimo metodo alternativo di misurazione dell'efficienza può benissimo essere rappresentato dal rapporto tra la produzione effettiva e quella teorica, che dà come risultato un indice espresso in percentuale, come visto pocanzi.

2.7.2 SMED

Il termine SMED è un acronimo inglese che significa Single Minute Exchange of Die (letteralmente tradotto in italiano in 'Cambio Stampo in un solo digit', dove per *digit* si intende un breve lasso di tempo) e rappresenta una delle metodologie principali racchiuse all'interno della Lean Production che aiutano nell'identificazione e nella risoluzione delle perdite di tempo all'interno dei vari setup (sia interni che esterni) nei processi produttivi, nonché alla riduzione del tempo di setup stesso. Dove per setup, o tempo di cambio produzione, si intende quell'intervallo temporale che intercorre tra la produzione dell'ultimo pezzo di un lotto e la produzione del primo pezzo del lotto successivo.

Lo SMED nasce a cavallo tra gli anni '50 e '60 del secolo scorso e fu ideato dall'ingegnere giapponese Shigeo Shingo, il quale era all'interno dei vertici della Toyota e si pose dinnanzi a lui una nuova sfida: l'ingegnere si trovava di fronte all'incapacità di produrre con l'efficienza desiderata i lotti economici.

Di fatto, per poter operare un cambio di produzione e passare così da una determinata tipologia di pezzo ad un'altra, all'interno dello stesso impianto, erano richieste addirittura diverse ore, a causa dei tempi di setup che risultavano elevatissimi e che causavano una perdita dell'efficienza notevole; di fatti, i tempi di setup sono considerati come attività che non apportano valore aggiunto, in quanto non si crea alcun tipo di prodotto. Attraverso metodi di identificazione delle perdite di tempo durante i cambi di produzione, Shingo riuscì con il suo intento di ridurre i tempi improduttivi e permise alla Toyota di raggiungere l'obiettivo di avere lotti economici pur mantenendo standard di efficienza molto elevati.

Tendenzialmente, nelle aziende si effettuava la produzione di ingenti lotti che richiedevano tempi di produzione elevati per via dell'ingente quantità di pezzi da produrre, dunque era richiesto molto tempo affinché si potesse verificare un setup per un cambio di lotto; di conseguenza, le inefficienze erano limitate proprio grazie ad un numero ridotto di setup che venivano effettuati.

Tuttavia, oggigiorno vi è una tendenza maggiore ad una personalizzazione sempre più evidente dei prodotti (questo avviene anche nel settore dei pennarelli, in Carioca) in cui il fabbisogno dei clienti richiede una produzione di una certa quantità di prodotti con variate personalizzazioni: ciò compromette l'aumento del numero di lotti e, di conseguenza, anche un aumento del numero di setup da effettuare all'interno di un ciclo produttivo.

Risulta quindi essere quanto mai attuale la metodologia ideata ed attuata dall'ingegnere Shingo quando faceva parte della squadra della Toyota.

Dunque, si può dedurre che il fine ultimo di questo determinato processo è quello di garantire un 'Quick Changeover' e poter passare nel minor tempo possibile dalla produzione di un lotto alla produzione del lotto successivo. In questo modo si riducono i tempi morti di attrezzaggio macchina, ovvero i tempi improduttivi.

In generale il cambio di produzione (o setup) che vi è alla base di ogni realtà industriale può essere suddiviso in quattro fasi principali:

- *Fase di preparazione:* in questo punto, a seguito della fine della produzione di un lotto, si avvia la fase di preparazione e di controllo dei vari materiali e mezzi produttivi che saranno impiegati poi nel lotto successivo.
- *Fase di rimozione e montaggio:* una volta che viene accertata l'accessibilità e la reperibilità dei vari mezzi e materiali, vengono rimossi i vari pezzi e le varie parti che verranno poi sostituite con quelle nuove, adatte per la produzione del nuovo lotto.
- *Fase di controllo:* a questo punto, vengono impostati dei nuovi parametri adatti al funzionamento delle nuove parti che vengono montate; a seguito di ciò, la situazione viene monitorata per verificare il corretto funzionamento della macchina, che conta dei nuovi pezzi inseriti.

- *Fase finale*: la conclusione del processo avviene con la produzione del primo pezzo che fa parte al lotto successivo a quello che si è concluso prima del setup.

Questo è il procedimento, suddiviso in step principali, con cui anche all'interno della Carioca, che sia il reparto di stampaggio piuttosto che quello di assemblaggio, vengono effettuati i vari cambi di produzione tra due lotti successivi.

In questa metodologia vi sono delle distinzioni da fare relative le operazioni di setup; Shingo fece appunto una classificazione che riguarda le operazioni di messa a punto e che si suddividono così nelle seguenti due componenti fondamentali:

- Messa a punto interna dell'impianto o IED (Inside Exchange of Die), che consiste in quelle attività come installare o rimuovere attrezzature ed apparecchiature e ancora pezzi di ricambio; in sostanza, sono quelle attività che possono essere realizzate solo una volta che la macchina o la linea è ferma.
- Messa a punto esterna dell'impianto o OED (Outside Exchange of Die), in cui si considerano, invece, quelle operazioni che comprendono per esempio il trasporto dell'attrezzatura da e verso il magazzino, oppure il riscaldamento di uno stampo prima della sua installazione e ancora il controllo della disponibilità di un particolare attrezzo o pezzo; ovvero sono tutte quelle attività che possono essere fatte mentre la macchina o la linea è in funzione e, dunque, fanno parte del cosiddetto tempo mascherato, quel tempo che si impiega nello svolgere alcune attività facenti parte del setup che, tuttavia, non causano delle perdite di produttività e, dunque, di efficienza.

A seguito delle individuazioni e della classificazione delle varie attività, per favorire una migliore produttività, si cerca in qualche modo di convertire, per quanto possibile, il maggior numero di setup interni in esterni, in modo da migliorare e ridurre il numero di setup interni (quelli che comportano una perdita di efficienza) e migliorare ed ottimizzare quelli esterni. Dunque, l'obiettivo è di controllare tutte le fonti di variazione e le sequenze a non valore aggiunto, eliminando la necessità di regolazioni su attrezzature, strumenti, macchine e impianti.

Come illustrato nella figura sottostante, le fasi che rientrano nell'applicazione dello SMED sono quattro e vanno da una situazione di partenza, o *Fase 0*, per poi arrivare allo step finale, ovvero la Fase 3. Segue un'immagine esplicativa delle varie fasi.

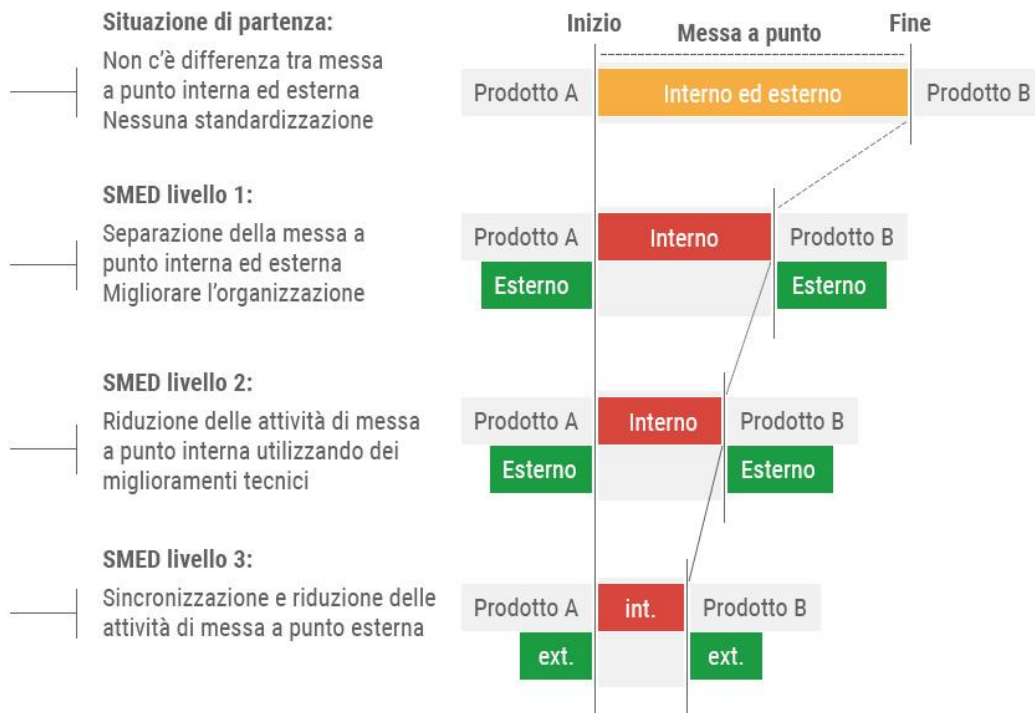


Figura 33: I differenti step applicativi dello SMED

Le fasi attraverso cui lo SMED viene applicato possono essere descritte nei seguenti punti ed esse comprendono:

- **Fase 0:** fase preliminare e che precede dunque l'intero processo; in questo step si raccolgono i vari dati e le varie informazioni che si riferiscono a ciascun passaggio che sarà esaminato relativo al setup; dunque, si vanno a definire la durata attuale del setup preso in considerazione, i vari mezzi utilizzati e le risorse impiegate nello svolgimento di tutto procedimento. In questo punto ancora non vi è una chiara distinzione tra messa a punto interna e messa a punto esterna e, dunque, non vi è alcun tipo di standardizzazione.
- **Fase 1:** in questo step si va a migliorare l'organizzazione, identificando e dividendo i due tipi differenti di messa a punto (IED e OED). Dopodiché, si può effettuare un ragionamento a seguito della suddivisione, con l'obiettivo di migliorare l'efficienza relativa ai due tipi diversi di attività.
- **Fase 2:** dopo che la suddivisione delle attività è completata, si cerca di modificare il maggior numero di attività interne, facendole diventare delle attività esterne. Successivamente, il nuovo ciclo di setup verrà messo a punto tenendo in considerazione la nuova suddivisione.
- **Fase 3:** nell'ultima fase di questo procedimento si cerca di migliorare ed ottimizzare ancor di più quelle attività che vanno dall'assicurarsi che tutti i mezzi necessari per effettuare un cambio di produzione siano effettivamente a bordo macchina e, dunque, rapidamente accessibili, o ancora che il raggiungimento degli attrezzi usati più frequentemente abbiano

una raggiungibilità immediata per l'operatore; dunque, si cerca di migliorare il più possibile le attività esterne, che possono essere svolte parallelamente con l'ausilio di operatori addetti.

Per concludere il procedimento c'è bisogno di personale formato, in grado di svolgere quelle attività ausiliarie all'attività principale quale, per esempio, di cambio stampo. Infine, la situazione aggiornata va monitorata e rivalutata in modo tale da accertarsi che non vi possano essere ulteriori migliorie da apportare durante il setup e, se tali attività sono ottimizzate nel migliore dei modi, si possono applicare tali cambiamenti all'intero reparto, attraverso la formazione ed il coinvolgimento degli appositi addetti.

L'applicazione dello SMED all'interno delle realtà industriali ha portato ad una riduzione del tempo di setup non indifferente che ha contribuito, in un'ottica aziendale, al miglioramento dell'efficienza e della produttività in tempi inferiori, andando ad aggiungere flessibilità (dunque adeguamento alle variazioni repentine del mercato) e, di conseguenza si è raggiunta una maggiore soddisfazione del cliente (grazie appunto alla capacità di realizzare un numero di prodotti che segue le varie personalizzazioni in un lasso di tempo che man mano si è ridotto); inoltre, attraverso la specializzazione e l'addestramento del personale addetto, capace così di svolgere quelle attività parallele, si è visto un netto miglioramento dell'organizzazione del lavoro per gli operatori, grazie anche alla schematizzazione delle attività da effettuare.

Oltre a ciò, vi sono ulteriori migliorie che questo nuovo approccio lavorativo ha portato con sé, se paragonato con i metodi tradizionali, tra cui, dal punto di vista economico vi sono:

- Capacità di produrre lotti sempre più piccoli; infatti, grazie alla riduzione ed ottimizzazione del tempo di setup, non vi è una necessità incombente di dover spalmare le perdite dovute al cambio di produzione su enormi quantitativi di prezzi prodotti all'interno di un singolo lotto, e, dunque, le aziende hanno potuto ridurre le dimensioni dei lotti prodotti, con un conseguente aumento di lotti realizzati.
- Alta competitività sul mercato: è la conseguenza del punto sopra citato, infatti, grazie ad uno spreco minore di risorse e, conseguentemente vi sono risultate minori perdite, si è potuto abbassare il costo di vendita dei prodotti, in modo tale da aumentare l'attrattività da parte del cliente ed essere più competitivi sul mercato.
- Possibilità di ridurre gli investimenti: grazie allo SMED si vanno ad ottimizzare quelli che sono i procedimenti, inclusi nei vari setup, attraverso il miglioramento di un processo che è già proprio dell'azienda; si vanno dunque a ridurre quei tempi che sono improduttivi senza l'ausilio di nuove tecniche moderne o nuove strumentazioni, ma solamente con l'implementazione di questi principi e con l'educazione ad una cultura aziendale che si basa sulla semplificazione dei vari step e sulla riduzione del superfluo.

Dunque, questa metodologia risulta essere notevolmente vantaggiosa per le aziende che la adoperano e, inoltre, non comporta un grande dispendio di risorse economiche, quanto più un'educazione ad un nuovo metodo di gestione ed un'istruzione al non spreco.

Adesso, si andranno a descrivere quei metodi che, attraverso la loro implementazione e miglioramento nella gestione, consistono in un ulteriore elemento di eliminazione di tempi superflui e risorse inutili con conseguente miglioramento dell'efficienza.

2.8 Previsione della domanda

Il processo di gestione della domanda è una fase molto importante per le varie aziende, poiché, attraverso ciò si cerca quanto più possibile di predire verosimilmente la richiesta del prodotto da parte della clientela. Dunque, se questo processo venisse svolto correttamente potrebbe essere benefico per l'azienda, in quanto si andrebbero a ridurre le probabili sovrapproduzioni all'interno degli stabilimenti, andando così ad evitare anche i magazzini colmi di materiale non necessario: in poche parole è un processo che permette di evitare, per quanto possibile, ulteriore spreco di lavoro e scarto di materiale.

Il processo di gestione della domanda è composto da:

- *Demand Management*: in cui si va a bilanciare la domanda e l'offerta, in modo tale che le due componenti non si discostino molto tra di loro ed avere così un minore spreco. È composta a sua volta da demand forecasting e demand planning.
- *Demand Forecasting*: significa, appunto, prevedere la domanda che, attraverso l'ausilio di modelli statistici, verrà eseguita con cadenza periodica (settimanalmente, trimestralmente, annuale); come vedremo successivamente, in Carioca, a seguito di apposite previsioni, si stimato un aumento delle vendite del 20% rispetto all'anno appena trascorso e, di conseguenza, sono state prese delle decisioni in considerazione di ciò.
- *Demand Planning*: per pianificazione della domanda si intende, invece, lo sviluppo e la messa a punto di piani di marketing e vendite capaci di trainare la domanda; ciò significa, in qualche modo, riuscire a creare ed influenzare, attraverso il soddisfacimento delle possibili esigenze della clientela, la domanda futura.

2.8.1 Previsione ed Analisi di Mercato

Oggi giorno vi è una propensione sempre maggiore nel guardare verso il futuro e provare a prevedere la domanda della clientela che risulta essere un evento incerto, in quanto non prevedibile e determinabile con sicurezza matematica; di queste previsioni se ne occupano, all'interno delle realtà aziendali, i pianificatori ed i vari analisti che, attingendo da numerosi dati le informazioni di cui necessitano, saranno in grado di utilizzare le stesse informazioni nella scelta delle decisioni che hanno come obiettivo finale il benessere dell'azienda (in particolare modo attraverso la riduzione degli sprechi e l'ottimizzazione delle risorse impiegate).

I pianificatori si avvalgono di appositi strumenti di forecasting, i quali aiutano loro nella raccolta e nell'interpretazione dei dati a loro disposizione; anche se, spesso, questi strumenti di forecasting non sono sufficienti nella buona riuscita delle previsioni di domanda a seguito di improvvisi cambiamenti

del mercato. Infatti, risulta praticamente impossibile riuscire a tenere in conto di tutte le variabili presenti all'interno della variazione della domanda da parte dei consumatori finali, in quanto alcune di queste variabili non sono razionalizzabili o del tutto prevedibili (per esempio la comparsa del Covid-19 ed il suo impatto sui mercati globali era un fenomeno del tutto imprevedibile).

L'origine della domanda non è univoca, ma presenta piuttosto molteplici matrici che vanno a formarla, le quali possono avere sia un'origine esterna che interna di un'impresa; la domanda scaturisce:

- Dal *Marketing*, attraverso la capacità di vendita dei nuovi prodotti e la forza trainante che questo dipartimento è in grado di generare andando ad attingere da nuovi bacilli di mercato e andando a creare nuovi stimoli per abbracciare una sempre crescente clientela che è intenzionata a comperare i propri prodotti.
- Dal *Servizio di Assistenza*, che si occupa nel servire il cliente finale una volta che il prodotto è già stato venduto, offrendo loro i ricambi ed i servizi di cui necessitano ed orientando il cliente verso la scelta rinnovata di tali prodotti.
- Dai *Magazzini di Fabbrica*, per via del rifornimento di cui un magazzino, all'interno di una realtà industriale, necessita
- Dal *Manufacturing* che sta ad indicare il ripristino delle scorte, dunque quanto un'azienda e, in particolare, un reparto deve produrre affinché le scorte di cui si necessita siano ristabilite, in modo tale da poter soddisfare la domanda e poter sostenere i ritmi produttivi aziendali.

Spesso le organizzazioni aziendali non sono in grado di attendere le vendite dei propri prodotti per poter avere uno storico e delle linee guida da seguire per poter successivamente compiere attività quali, appunto, pianificazione e programmazione della produzione, oppure acquisizione di materie prime e materiale.

Infatti, spesso la forza trainante delle aziende è il marketing, soprattutto nel particolare periodo iniziale di vita di un'azienda, in cui, appunto, non si ha presente quale potrebbe essere l'impatto che un determinato prodotto può avere su un mercato. Questo è stato anche il caso della Carioca quando, nel 2014 ha intrapreso una nuova avventura che ne ha determinato poi la rinascita.

2.8.2 *Analisi della domanda*

La domanda, in un mercato, è suddivisa in due elementi principali:

- *Domanda Dipendente*: si tratta di quella domanda che fa riferimento ad un particolare prodotto o servizio che viene indotta dalla domanda che riguarda altri prodotti o servizi. Per esempio, possono essere le varie componenti dei prodotti finiti.
- *Domanda Indipendente*: riguarda, invece, la domanda di un tipo di prodotto o servizio che non può essere dedotta in modo diretto dalla domanda di altri prodotti o servizi finiti. Per esempio, la domanda di prodotti finiti è ea tea una domanda di tipo indipendente, in quanto appunto non dipende da altri tipi di domanda.

La domanda è influenzata da vari fenomeni e, in particolare si sono raccolti e suddivisi in due macrocategorie qui riportate:

- *Deterministici*: sono quei fenomeni che possono essere determinati, in quanto essi non dipendono dal caso e, dunque, non rappresentano delle variabili aleatorie per il calcolo della previsione della domanda.
- *Stocastici*: sono, invece, quei fenomeni o eventi che non si possono prevedere nell'analisi della domanda, in quanto essi non seguono vere e proprie leggi matematiche, ma sono determinati da casualità.

L'obiettivo dell'analisi della domanda è, come si può intuire, quello di prevedere la domanda, che rappresenta il consumo del prodotto/servizio del cliente, ad un istante di tempo successivo a quello di partenza, in cui sono disponibili i vari dati storici su cui basare le previsioni di domanda.

Per raggiungere tale obiettivo e, dunque, poter prevedere con una buona approssimazione il consumo di un particolare prodotto o servizio si fa affidamento ad appositi modelli previsionali che permettono di descrivere un fenomeno, prevedere un evento e controllare il sistema.

2.9 Sistemi Push e Sistemi Pull

I sistemi Push ed i sistemi Pull fanno riferimento a strategie che vengono applicate con il fine di ottenere una gestione del magazzino quanto più possibile ottimale e, di conseguenza, sono legati ai metodi di approvvigionamento. All'interno delle realtà aziendali vi sono due metodi di gestione del magazzino che sono tra di loro esattamente opposti:

- *Il metodo Push*, fa riferimento ad una gestione di magazzino che implica l'allocazione di prodotti (semilavorati e non) in quantità superiori rispetto a quelli di cui effettivamente si necessita all'interno dello stesso magazzino, in modo tale da poter avere delle scorte e poter eventualmente soddisfare la futura domanda di quel determinato prodotto; questo metodo si basa sulla raccolta di dati (o storici) delle vendite dei prodotti, in modo tale da avere delle informazioni su cui basarsi per poter effettuare la previsione della domanda.
- *Il metodo Pull*, con questo sistema si intende una gestione del magazzino che non è mirata a fare quanta più scorta possibile in un'ottica futura di soddisfacimento della domanda, tuttavia esso mira ad assecondare ed evadere la richiesta del cliente attraverso la produzione e, di conseguenza, lo stoccaggio dell'esatta quantità di prodotto che è stato richiesto dal cliente; in questo modo si tende ad evitare ciò che potenzialmente può diventare un eccesso di scorta e, quindi, un costo di magazzino eccessivo.

Vi sono diverse variabili che determinano vantaggi nella scelta dell'applicazione o meno di uno dei due metodi di gestione.

Infatti, partendo dal metodo Push, possiamo affermare che esso è vantaggioso quando i tempi stimati relativi alla produzione sono maggiori rispetto ai tempi necessari per evadere l'ordine (tempi che si

misurano dall'emissione dell'ordine alla consegna). Questo significa, dunque, che la produzione non è in grado di essere veloce quanto i tempi richiesti per la consegna di un determinato prodotto e, quindi, si opta per una produzione a scorta (make-to-stock, che letteralmente significa 'fare per stoccare') in modo tale da coprire un'eventuale domanda improvvisa del prodotto in questione.

Per quanto riguarda invece i sistemi di gestione Pull, esso risulta essere conveniente dal momento in cui, al contrario di quanto affermato precedentemente, si hanno dei tempi di produzione che risultano essere inferiori rispetto ai tempi di evasione dell'ordine. In questo caso il reparto produttivo ha tutto il tempo necessario, da quando l'ordine del cliente è stato preso in carico, di realizzare il prodotto desiderato e, quindi, riuscire ad evadere l'ordine nei tempi prestabiliti e senza creare scorte che eventualmente potrebbero diventare dei costi di magazzino non necessari.

Un'altra differenza sostanziale tra i due metodi di gestione delle scorte risiede nella disponibilità, che ha l'azienda, di stoccare i prodotti in magazzino: infatti, se l'azienda non dovesse disporre di una grande area adibita allo stoccaggio, attuare una strategia di gestione Push potrebbe risultare poco conveniente. C'è da precisare che l'andamento del mercato che vi è oggi, spinge le aziende a formare una scorta che è la minore possibile, in quanto le tendenze che caratterizzano il mercato sono in costante evoluzione, specialmente negli ultimi decenni.

Un altro fattore che può caratterizzare la scelta di uno dei due tipi di gestione del magazzino è la disponibilità che le aziende hanno di accedere ai dati storici di vendita di un particolare prodotto: per esempio se l'azienda è una neofita all'interno del mercato non avrà a disposizione dei dati su cui fare affidamento (poiché non ha uno storico di vendita di un prodotto) e, di conseguenza, risulta difficile cercare di prevedere una futura domanda.

Inoltre, c'è da precisare che un accumulo di scorte superiore a quello di cui effettivamente si necessita è reso possibile anche nel caso in cui si trattano prodotti di basso costo e, quindi, l'impatto economico nel caso di un futuro smaltimento per inutilizzo degli stessi prodotti rimasti in giacenza risulta essere contenuto.

I metodi Push e Pull possono anche essere adoperati e adattati all'interno del sistema di gestione di un'azienda e, anzi, questa è la pratica più utilizzata, in quanto risulta essere molto complicato l'applicazione di una sola strategia poiché:

- Per quanto riguarda il metodo Pull, la produzione e la distribuzione sono guidate dalla domanda effettiva, ciò implica che i tempi di produzione sono necessariamente più bassi se paragonati con i tempi di evasione dell'ordine (dalla ricezione alla risoluzione dell'ordine); questo vuol dire avere una catena produttiva all'avanguardia su ogni linea di produzione e ad ogni step all'interno dei vari dipartimenti; si comprende che ciò risulta essere di difficile applicazione per la maggior parte delle aziende che non sono equipaggiate nel migliore dei modi per sostenere elevati ritmi produttivi.
- Per quanto concerne il metodo Push, invece, è la produzione che spinge la domanda effettiva, andando in qualche modo a prevedere ciò che accadrà; quindi, il punto critico di questa metodologia consiste nell'impossibilità di prevedere quella domanda reale che consentirebbe di evitare le scorte eccessive e, di conseguenza sprechi.

Per cui, questi due metodi di gestione convivono nella maggior parte delle aziende, tra cui anche all'interno della Carioca. Infatti, la domanda effettiva viene gestita per cliente e per dipartimento: per quanto riguarda la richiesta di prodotti personalizzati da parte di clienti non ordinari, si adotta una strategia *Pull*. Nel reparto di serigrafia/tampografia arrivano i vari pezzi (serbatoi, cappucci) prodotti nel reparto dello stampaggio sui quali vengono applicati i marchi e le varie personalizzazioni richieste dal cliente; già in questo processo si tende ad evitare la produzione di pezzi che eccedono la domanda, in quanto essi sono altamente personalizzati e, dunque, sono specifici per quei determinati clienti e non è assicurato che in un futuro ci sarà la richiesta dello stesso prodotto con la medesima personalizzazione,

Dopo questo processo i pezzi vengono assemblati e, anche in questo caso, si cerca di evitare il maggior numero di prodotti che eccedono la domanda effettiva.

Diverso è il discorso nel caso in cui si assemblano i prodotti che saranno venduti poi a marchio Carioca, prodotti standard da catalogo e non personalizzati. In questo caso si segue sì la richiesta del cliente, ma si cerca anche di prevedere una richiesta di quel prodotto nei mesi successivi, facendo soprattutto affidamento allo storico delle vendite dell'anno precedente.

Discorso diverso è invece per il reparto di stampaggio, in cui le varie componenti del pennarello e della penna vengono stampati e, non essendo ancora tampografati o serigrafati e, successivamente, assemblati, risultano essere disponibili sia per le richieste di personalizzazione del cliente che per il soddisfacimento del fabbisogno dei prodotti a marchio Carioca.

Dunque, la strategia gestionale all'interno di questo reparto è *Push*, in quanto si tende a fare una scorta, seppur limitata, delle varie componenti che verranno poi utilizzate nei diversi modi possibili, a seconda delle più disparate richieste del cliente.

2.10 Material Requirement Planning (MRP)

L'acronimo MRP sta per *Material Requirement Planning* ed indica la pianificazione dei vari fabbisogni che servono a soddisfare la domanda del cliente. È una vera e propria tecnica che aiuta nel determinare le quantità ed i tempi di articoli che, appunto, dipendono dalla domanda dipendente di un prodotto (quella domanda riferita a componenti che a sua volta si basa sulla domanda di altri articoli o prodotti principali, i quali dipendono dalla domanda indipendente, ovvero la richiesta del cliente).

Questo mezzo di pianificazione risulta essere molto utile per le aziende, in quanto si è in grado di suddividere nelle varie componenti di cui è composto un prodotto finito (si intende il prodotto alla fine del processo produttivo, impacchettato e pronto per essere venduto al cliente) e, a seconda della richiesta di quel prodotto finito, si ha il fabbisogno e la conseguente pianificazione per l'approvvigionamento dei vari pezzi che lo compongono.

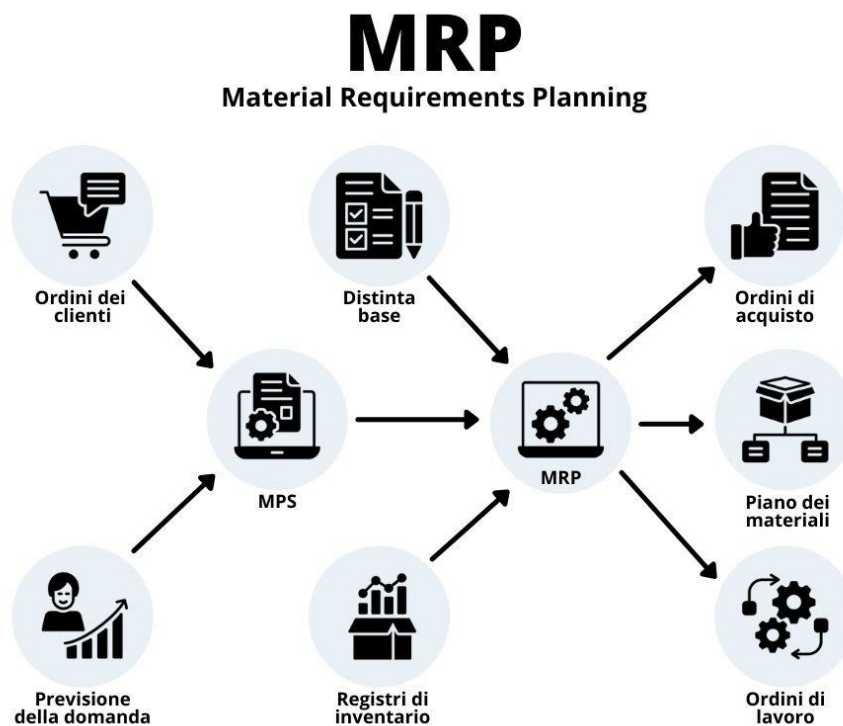


Figura 34: Schema del MRP

Lo schema rappresentato nella figura sopra stante indica le varie tappe del processo produttivo, dagli ordini dei clienti e dalle previsioni fino ad arrivare agli ordini di acquisto ed il piano dei materiali. In questo processo, la pianificazione dei fabbisogni, attraverso l'MRP occupa una fase davvero importante. Seguono i vari step del processo produttivo:

- Inizialmente vi sono la raccolta degli ordini provenienti dai clienti e le relative previsioni di consumo di un determinato prodotto che vanno a determinare così la quantità dei prodotti in modo approssimativo e che saranno da produrre per soddisfare la domanda del cliente entro un intervallo di tempo considerato.
- Dopo una raccolta iniziale di dati ed informazioni ne segue una schedulazione dettagliata di quello che sarà il piano di azione da seguire, nonché il relativo piano principale di produzione che prende il nome di Master Production Schedule o MPS; questo altro non è che un documento all'interno del quale sono elencate le quantità di prodotto finito da produrre, ognuna suddivisa in base ad un determinato periodo; L'MPS ha come obiettivo quello di definire il piano di produzione principale, andando a rimarcare quelle che sono le tempistiche necessarie allo svolgimento ed al completamento di ogni fase che rientra nel processo produttivo.
- Una volta ottenute le informazioni tali per cui si può seguire una schedulazione programmata e ben dettagliata a livello di tempo nel conseguimento del processo produttivo, si può procedere con la pianificazione delle varie componenti, ovvero con il cosiddetto MRP; a questo punto del processo si espone la distinta base dei prodotti di nostro interesse che servono a

soddisfare la richiesta del cliente; la distinta base altro non è che l'elenco di tutti i componenti dei vari prodotti principali; ogni componente ha un suo sottocomponente e così via, fino ad arrivare alla materia prima di cui è composto il prodotto iniziale; in questo modo si arriva ad avere un grafico ad albero della composizione dei vari componenti di un determinato prodotto; per esempio un pennarello è composto da cappuccio, serbatoio, fondello, tampone, inchiostro e punta; a loro volta, se prendessimo il serbatoio del pennarello, noteremmo che esso è composto da materia prima plastica, quale per esempio polietilene e dal master colorante che ne conferisce la caratteristica del pigmento desiderato; in aggiunta, oltre alla distinta base dei vari prodotti, bisogna tener di conto anche dei registri di inventario e della relativa pianificazione dell'inventario stesso, processo importante che determina la quantità ottimale e le tempistiche di rifornimento al fine di allinearli alle vendite ed alla capacità produttiva.

- La parte finale di questo processo è sancita dall'emissione degli ordini di acquisto dei vari materiali atti alla realizzazione dei prodotti che saranno poi venduti al cliente finale; in questo modo si andranno a pianificare ed a gestire sia le tempistiche di acquisto dei materiali, sia la pianificazione in termini di risorse per la realizzazione dei prodotti finiti.

3 L'EFFICIENZA DEL REPARTO STAMPAGGIO

È di fondamentale importanza saper valutare la produttività, nonché l'efficienza di un reparto in modo tale da poter avere un quadro sulla situazione attuale del reparto stesso e sapere in che ordine di grandezza le inefficienze riscontrate vadano ad impattare su una potenziale produttività; il monitoraggio dell'efficienza di un reparto richiede tempo ed una raccolta di dati costante, in modo da poter comparare le varie informazioni raccolte.

Come introdotto nel precedente capitolo, l'OEE (Overall Equipment Effectiveness) risulta essere un ottimo indice di riferimento nel caso in cui si volesse misurare l'efficienza, in quanto esso tiene in conto di ogni aspetto fondamentale del processo produttivo in un reparto, andando a considerare anche le relative forme di perdita, riuscendole a quantificare.

Tuttavia, il calcolo dell'OEE non è sempre immediato poiché tiene di conto di numerose variabili non reperibili nell'immediato; il dilemma sulla valutazione dell'efficienza all'interno del reparto si è posto anche all'interno della Carioca per quanto concerne il reparto dello stampaggio. Infatti, non avendo mezzi automatici di raccolta delle informazioni si è implementato un mezzo alternativo di raccolta di tali dati in modo manuale per tener conto della produttività: attraverso delle cartelle di lavoro si inseriscono e si raccolgono i dati desiderati.

Queste cartelle di lavoro sono principalmente dei fogli su cui si inseriscono a penna i dati che vengono raccolti a fine turno, dunque ogni otto ore lavorative, quali:

- Nome della persona e, dunque, dell'operatore che raccoglie tali informazioni.
- Data e giorno del rilevamento.
- Stampo montato sulla macchina di cui si fanno raccogliendo i dati.
- Numero di battute che la macchina ha rilevato ogni fine turno, in modo da andare a verificare qual è la produzione effettiva dei pezzi.
- I colori che in quel momento vengono adoperati, segnalando così eventuali cambi colore e considerando dunque questo tempo di setup.
- Note in cui si vanno a considerare le cause dei vari fermi macchina e la relativa durata.

Questa operazione di raccolta delle informazioni viene effettuata giornalmente, senza tuttavia far perdere del tempo prezioso agli operatori incaricati, i quali in poco tempo riescono a raccogliere e ad inserire i dati loro richiesti.

Le varie informazioni raccolte vengono successivamente inserite all'interno di un file Excel che è stato creato apposta per poter raccogliere e ricavare l'efficienza da questi dati. In questo file si adopera la formula semplificata del calcolo dell'efficienza, ovvero:

$$Efficienza = \frac{Produzione\ Effettiva}{Produzione\ Teorica} \%$$

Questo calcolo teorico ci permette di avere un quadro sull'efficienza relativa al reparto che, nel nostro caso specifico, risulta essere il reparto dello stampaggio; questa stima risulta essere veritiera per un monitoraggio generico sulla produttività del reparto poiché non tiene in conto di alcune variabili; tuttavia, questo risulta essere un metodo molto utilizzato e grazie al quale si può ottenere un riscontro immediato.

Come detto pocanzi, i dati e le informazioni che vengono raccolte attraverso le cartellette di lavoro vengono poi inserite all'interno di un file Excel che è stato sviluppato di recente e che viene illustrato meglio nell'Appendice 1.

Nelle figure sottostanti verranno mostrati i vari particolari dei dati inseriti all'interno del foglio di lavoro Excel utile per poter ricavare l'efficienza settimanale delle macchine.

		MACCHINA				LUNEDÌ				
		Pz/hr	T.CICLO	CODICE "2"	DESCRIZIONE	N°FIGURE	VALORI	1 turno	2 turno	3 turno
M03	#N/D	#N/D		#N/D	#N/D	n°pz	#N/D	#N/D	#N/D	
						ore				
						pz richiesti	#N/D	#N/D	#N/D	
						Efficienza	#N/D	#N/D	#N/D	
	9.297	18	20336	CAPP.JOY2020	47	n°figure stampate	1250	1450	1370	
						n°pz	58750	68150	64390	
					ore	8	8	8		
					pz richiesti	74374	74374	74374		
					Efficienza	79%	92%	87%		
	#DIV/0!	0	20338	FOND.JOY2020	48	n°figure stampate				
					n°pz	0	0	0		
					ore	7,5	7,5	7,5		
					pz richiesti	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!		
					Efficienza	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!		
M04	9.600	18	20338	FOND.JOY2020	48	n°figure stampate	1300	1500	1600	
					n°pz	62400	72000	76800		
					ore	8	8	8		
					pz richiesti	76800	76800	76800		
					Efficienza	81%	94%	100%		
	#N/D	#N/D		#N/D	#N/D	n°figure stampate	#N/D	#N/D	#N/D	
					n°pz	#N/D	#N/D	#N/D		
					ore	#N/D	#N/D	#N/D		
					pz richiesti	#N/D	#N/D	#N/D		
					Efficienza	#N/D	#N/D	#N/D		
	#N/D	#N/D		#N/D	#N/D	n°figure stampate	#N/D	#N/D	#N/D	
					n°pz	#N/D	#N/D	#N/D		
					ore	#N/D	#N/D	#N/D		
					pz richiesti	#N/D	#N/D	#N/D		
					Efficienza	#N/D	#N/D	#N/D		

Figura 35: Calcolo dell'efficienza del reparto-Parte 1

Il calcolo dell'efficienza viene fatto in modo da valutare la produttività di ognuna delle trentaquattro macchine presenti all'interno del reparto. Dunque, per ogni macchina, vengono inseriti i dati relativi ai prodotti che si stanno stampando in un determinato turno di un giorno della settimana (infatti, il file tiene conto della suddivisione dei tre turni giornalieri per i giorni della settimana): per esempio, nella figura soprastante si fa riferimento alla macchina n°3; possiamo notare che su di essa è montato, per tutti e tre i turni del lunedì il cappuccio del pennarello JOY. Di fianco al nome del componente vi è segnato il codice di ogni componente che è univoco.

Successivamente viene riportato il numero di pezzi all'ora che quel determinato stampo, montato su una macchina specifica, riesce a generare; il numero di pezzi prodotti in un'ora viene ricavato dal tempo ciclo (quel lasso di tempo, tipicamente compreso tra i 15 ed i 30 secondi, che intercorre tra il bloccaggio e la chiusura dello stampo; in questa fase il materiale viene iniettato all'interno dello stampo stesso con la conseguente produzione di pezzi e la successiva chiusura che ripete la medesima operazione) moltiplicato per il numero di figure che sono aperte nel momento in cui lo stampo è in funzione; non è detto che le figure che sono capaci di accogliere il materiale iniettato e che sono, dunque, in grado di generare i pezzi desiderati all'interno di uno stampo corrispondano effettivamente al totale delle figure presenti nello stampo stesso: infatti, spesso si verifica vi sono alcune problematiche legate alla pulizia oppure a guasti meccanici: per esempio una figura può presentare delle impurità che possono compromettere il corretto stampaggio dei pezzi e, di conseguenza, si arriva alla chiusura della figura stessa, la quale risulta non operativa (basti pensare che le figure richiedono una lucidatura periodica; ciò permette la realizzazione dei vari componenti generati la più adatta possibile al fine di superare gli stringenti controlli qualitativi); in questo modo si evita la produzione di pezzi non conformi che verrebbero altrimenti scartati

I vari stampi che presentano delle figure chiuse vengono poi spediti nell'officina meccanica all'interno dello stesso reparto dello stampaggio e, grazie ad un team di esperti, le figure chiuse vengono ripristinate, in modo tale da poter utilizzare di nuovo lo stampo al massimo della sua capacità produttiva.

Alla destra della figura soprastante, alla voce 'VALORI' vi sono delle righe che stanno ad indicare alcuni parametri fondamentali, tra cui:

- *N° figure stampate*: questo valore mi indica il numero di volte che uno stampo ha effettuato una chiusura e si è verificato, così, tutto il processo necessario per la creazione del semilavorato. Altro non è che il numero di battute all'interno di un turno lavorativo.
- *N° di pezzi*: quantifica il numero di pezzi stampati (preso come riferimento temporale sempre un turno di lavoro) andando a moltiplicare il n° di figure stampate per il numero di figure aperte in quel turno; abbiamo così la produzione effettiva in un turno lavorativo.
- *Ore*: sta ad indicare la durata in ore del turno lavorativo di ognuno dei giorni settimanali; la durata canonica dei turni è di otto ore, ma ci sono stati casi in cui le ore lavorative di un turno sono state ridotte. Esso è un fattore determinante per tener conto dell'efficienza effettiva.
- *Pezzi richiesti*: questa voce mi dice qual è il numero di pezzi che, a pieno regime, lo stampo sarebbe in grado di produrre; questo valore si ricava dal prodotto tra il numero di pezzi all'ora ideali (indicato nella prima colonna a sinistra della figura) ed il numero di ore in cui quella macchina ha lavorato effettivamente.
- *Efficienza*: a questo punto si hanno a disposizione tutti i dati di cui si necessita al fine di potersi ricavare l'efficienza della macchina per turno di lavoro. Essa viene ricavata dal rapporto tra il numero di pezzi stampati effettivamente ed il numero di pezzi che idealmente si sarebbero stampati (indicato nell'immagine come pezzi richiesti).

In questo modo avremo un indicatore dell'efficienza su base giornaliera e suddivisa per turno di lavoro.

Inoltre, all'interno del grafico sono riportate tre righe, relative all'inserimento dei vari prodotti per ogni macchina; in questo modo si tiene in conto dei vari cambi di produzione e, dunque, dei diversi stampi che si montano sulla macchina e che permettono la produzione di pezzi differenti.

Nell'immagine che segue (parte del file Excel situato all'estrema destra del foglio di calcolo) vengono invece rappresentate e quantificate alcune voci:

- *Totale Pezzi*: è la somma del totale dei pezzi prodotto in una settimana suddiviso per stampo e per macchina. Dunque, nell'immagine sottostante abbiamo raffigurato il numero totale dei cappucci del nuovo JOY prodotti in una settimana.
- *Totale Ore Dichiarate*: a questo punto vengono conteggiate il totale delle ore operative in cui effettivamente si è lavorato ed in cui la produzione è risultata attiva (non vengono conteggiati i vari fermi di una macchina, ma i turni effettivi di lavoro).
- *Ore Ciclo*: in questa colonna vengono indicate le ore che idealmente sarebbero necessarie al fine di produrre la quantità totale dei pezzi che effettivamente è stata realizzata da un particolare stampo e su di una specifica macchina. Queste ore ciclo si calcolano sulla base della produzione oraria ideale di un particolare componente; dunque, si fa il rapporto tra il numero totale dei pezzi ed i pezzi all'ora che idealmente si dovrebbero produrre.
- *Efficienza Settimanale Codice*: è data dal rapporto tra le ore ciclo e le ore dichiarate; dunque, le ore che idealmente si dovrebbero impiegare per la realizzazione di tot pezzi rapportate alle ore che effettivamente sono servite per la realizzazione dello stesso quantitativo di pezzi.
- *Efficienza Settimanale Macchina*: infine, se si è verificato almeno un cambio stampo in una settimana sulla macchina presa in esame, si otterranno due valori di efficienza diversa, ognuno relativo al componente realizzato (che si trova nella voce descritta pocanzi) e, una volta ottenuti tali valori, si effettua una media delle efficienze, in modo tale da ottenere l'efficienza complessiva della macchina per una determinata settimana.

TOT. PEZZI	TOT ORE DICHIARATE	ORE CICLO	EFFICIENZA SETTIMANALE CODICE	EFFICIENZA SETTIMANALE MACCHINA
0	0,00	0		42%
1038700,00	132,00	111,73	85%	
0,00	128,50	0	0%	95%
1209600,00	132,00	126,00	95%	
0	0,00	0		95%
0	0,00	0		

Figura 36: Calcolo dell'efficienza del reparto-Parte 2

La costituzione e la creazione del file non è stata del tutto immediata: infatti la parte che richiede maggior tempo risiede nella raccolta delle informazioni necessarie alla creazione di tale file. Basti pensare che le informazioni quali, per esempio, il tempo ciclo ed il numero di figure aperte presenti in uno stampo è un numero che varia in continuazione in base alle varie esigenze e problematiche che vengono riscontrate in corso d'opera.

Per esempio, se si ritiene che in un determinato periodo la macchina sta riscaldando eccessivamente i pezzi che vengono lavorati, allora il tempo ciclo viene prolungato dal tempo di raffreddamento che a sua volta viene esteso per permettere una migliore fuoriuscita dei pezzi; e ancora, se qualche figura di uno stampo presenta dei difetti e, di conseguenza, si ha una produzione di pezzi difettosi, allora temporaneamente quelle figure prese in considerazione su cui si sono riscontrati dei difetti vengono chiuse in modo tale da non essere operative (fino al ripristino delle stesse figure in officina) per la produzione di pezzi. In questo modo si evitano possibili pezzi scartati.

Dunque, i dati sono stati raccolti periodicamente in modo tale da rimanere sempre aggiornati con ciò che effettivamente sono le modifiche e le migliorie adattate sui vari stampi. Tuttavia, non sempre si riesce in tempo a determinare quel che risulta essere la produzione effettiva di una macchina, proprio per via dell'inaccessibilità immediata a reperire questi dati. Su questo genere di problema si sta intervenendo con il fine di migliorare il flusso di informazioni e per far sì che tali dati siano sempre aggiornati attraverso l'installazione e l'implementazione del progetto MES. Di cui si accennerà più avanti.

A seguito di questa analisi sono emerse diverse forme di inefficienza che fanno sì che la produzione effettiva si discosti sempre più dalla produzione ideale e sono state identificate le seguenti forme di perdita dell'efficienza:

- *Di tipo Organizzativo*, si intendono quelle inefficienze legate alla mancata o mal gestita organizzazione quali, per esempio, la pausa pranzo e la mancanza di personale: durante la pausa pranzo, infatti, alcune macchine vengono fermate (specialmente le macchine alto rotanti poiché richiedono di un controllo continuo da parte di un operatore); un altro esempio di forme di perdita legate all'organizzazione sono la mancata consegna di ordini di produzione alle presse: come detto precedentemente, lo svantaggio di questo processo risiede nella manualità del ricavarci le informazioni desiderate. In questo processo può accadere di non stampare oppure di perdere i fogli su cui sono stampati gli ordini di produzione che consentono le macchine di avere comandi da seguire. Il procedimento di inserimento ed invio degli ordini di produzione è un altro aspetto chiave su cui attualmente si sta lavorando per far sì che possa essere implementata una forma di lettura diretta a video da parte di chi emette l'ordine di produzione e, contemporaneamente, dall'operatore che lavorerà su una specifica macchina adibita a produrre determinati pezzi.
- *Per i vari tipi di cambio*, vi sono forme di perdita legate ai tempi di setup che includono: la fase iniziale di avviamento, il cambio colore ed il cambio stampo.
 - Partendo dalla prima forma di perdita (in ordine cronologico), l'avviamento di una macchina richiede un tempo considerevole per far sì che la macchina sia operativa a pieni regimi; basti pensare che vi sono trentaquattro macchine all'interno di tale reparto su cui bisogna eseguire il processo di avviamento a seguito di giorni in cui le macchine non sono state operative (per esempio nei giorni festivi oppure nei fine settimana) oppure a seguito della fine produzione delle stesse macchine. La procedura di avviamento può richiedere dai quindici ai trenta minuti per macchina, a seconda del tipo di macchina: se la macchina è a camera calda (descritta nei capitoli precedenti), allora si richiede un tempo maggiore per l'avviamento della stessa, in quanto richiede maggiore tempo nel raggiungimento della temperatura ideale rispetto alle altre macchine. Dunque, generalmente, all'avvio delle macchine che solitamente avviene la mattina, si necessita di circa un'ora da parte degli operatori per far sì che tutte le macchine siano operative.
 - Un'altra forma di perdita legata ai cambi, risiede nel cambio colore; il cambio colore è un procedimento che comporta una forma di perdita che varia a seconda della tonalità del colore che si vuole cambiare e in base al tipo di pressa. Se il cambio colore viene effettuato tra due tonalità di colore molto differenti tra di loro, il tempo richiesto è elevato: per esempio se si dovesse passare dal nero al bianco, si impiegherebbe molto tempo, circa quindici minuti, ed un impiego di forze considerevole da parte dell'operatore, in quanto dovrebbe pulire in maniera meticolosa la tramoggia in cui viene versato il materiale colorante (mater) ed il relativo macinino, all'interno del quale viene raccolto il materiale derivante dalle materozze scartate, rimacinate ed infine reinserte all'interno della tramoggia per essere poi riutilizzate.

- Idealmente per un cambio colore efficiente sarebbe necessario un cambio tra due tonalità simili di colore, per esempio dal marrone scuro al nero, in quanto il colore successivo andrebbe letteralmente a coprire il colore usato precedentemente. In questo modo vi è una possibilità minore di produrre dei pezzi macchiati e, di conseguenza, si produce meno scarto.
- Inoltre, vi è una differenza anche per tipo di macchina, in quanto le macchine a materozza, tra un cambio colore e l'altro vengono stoppate in modo da permettere l'operatore di effettuare il cambio colore, mentre invece per quanto riguarda le macchine a camera calda il cambio colore viene effettuato in corso d'opera; tuttavia, sulle macchine a camera calda vi è un discorso legato maggiormente alla produzione di scarto tra un cambio colore e l'altro, in quanto produce una quantità di materiale da scartare maggiore rispetto alla macchina a materozza.
- Un'ulteriore perdita legata ai cambi risiede nel cosiddetto cambio stampo: ovvero quel tempo di setup che intercorre tra la fine di un lotto e l'inizio del lotto successivo; per questo genere di operazione sono impiegate una risorsa fissa o eventualmente due risorse per effettuare tale operazione che richiede tempi non indifferenti per poter cambiare la produzione da un lotto a quello successivo. Per prevenire ingenti perdite legate a questa forma di setup, viene redatto un piano settimanale che riguarda i cambi stampo da effettuare, in modo tale da riuscire ad organizzare nel migliore dei modi ed evitare ulteriori forme di perdita. In un giorno gli operatori adibiti ai cambi stampo eseguono in media due cambi, arrivando a cambiare anche tre stampi in un giorno a seconda delle urgenze.
- *Per motivi tecnici*, qui vengono incluse tutte quelle cause di inefficienza relative alla manutenzione, ai vari guasti che generano le fermate improvvise ed alle varie riparazioni.
 - Uno dei guasti tecnici può essere rappresentato dai guasti che l'impianto subisce e, per impianto si intende l'impianto elettrico, idraulico oppure refrigerante che supporta e regola l'intero reparto dello stampaggio. Per esempio, nei mesi più caldi spesso si verificano dei guasti all'impianto di raffreddamento del sistema impiegato nella refrigerazione dei vari stampi i quali, grazie ad esso, all'interno dello stampo durante il processo di stampaggio, portano a temperatura ambiente i vari pezzi prodotti, solidificandoli ed evitando di ridurli così in un agglomerato di plastica fusa.
 - Altri guasti che possono incorrere sono relativi all'utilizzo delle macchine, per esempio la rottura di un pistone, oppure la rottura della ginocchiera (parte fondamentale che permette la chiusura dello stampo) sono situazioni che saltuariamente possono verificarsi e che possono richiedere del tempo importante per la riparazione.
 - La manutenzione degli stampi rientra in quelle forme di inefficienza che però risulta indispensabile per evitare degli ingenti danni futuri.
 - Di norma, ogni tre mesi, a rotazione viene disposta la pulizia e la manutenzione degli stampi, i quali vengono portati nell'officina situata all'interno del reparto stampaggio e che è adibita alla riparazione e alla manutenzione degli stampi stessi. Questo procedimento viene effettuato in genere ogni tre mesi circa e nei mesi in cui gli stampi

non vengono adoperati all'interno delle macchine e, soprattutto, nei periodi di bassa stagione, in cui non vi è una grossa richiesta di produzione dei vari pezzi, in quanto non vi è una domanda alta da parte della clientela.

Grazie al calcolo sull'efficienza siamo in grado di risalire in maniera quantitativa e qualitativa all'impatto che le forme di inefficienza sopra citate comportano all'interno del reparto. Possiamo notare che le forme di inefficienza più impattanti sono il tempo di cambio colore ed il tempo di cambio stampo.

Per quanto riguarda il tempo dedicato al cambio colore, in cui si arriva a spendere anche mezz'ora di tempo per eseguire un cambio colore tra due tonalità molto differenti tra di loro; inoltre, la complessità risiede anche nel gestire la sequenza dei vari colori da mandare in ordine alle macchine nel reparto stampaggio, in quanto la scala cromatica dei pennarelli all'interno del catalogo Carioca è molto vasta, contenendo in media circa ventiquattro colori differenti.

Nella figura sottostante viene mostrata la scala cromatica del prodotto di punta più venduto dalla Carioca: il pennarello JOY da ventiquattro colori.



Figura 37: Carioca JOY da ventiquattro colori

In base alla scala cromatica, gli ordini che vengono inviati alle presse presenti nel reparto dello stampaggio assumono importanza anche in base all'ultimo colore che è stato utilizzato e stampato all'interno di una particolare macchina ed il successivo lotto che si intende produrre: la situazione ideale si verificherebbe nel caso in cui se prima di un nuovo lotto da produrre si fosse prodotto un componente che presenta un colore a bassa intensità e tonalità di colore: per esempio il bianco; in questo modo si può caricare senza alcun tipo di problema il componente successivo che presenta una tonalità più forte rispetto alla precedente; e così si possono produrre componenti che hanno colori con tonalità man mano cangianti da chiaro a scuro, in modo tale che l'operatore deve pulire in modo superficiale la tramoggia ed il macinino (se presente a bordo macchina), andando a risparmiare del tempo prezioso ed aumentando l'efficienza produttiva.

Attraverso un'attenta analisi, si è calcolato il tempo del cambio colore nel caso in cui le tonalità dei colori cambiati all'interno della macchina si discostino molto tra di loro: in questi casi l'addetto al setup arriva ad impiegare fino a 30 minuti per un singolo cambio colore – il tempo è stato calcolato dalla fine della produzione di componenti che presentavano un colore e l'inizio della produzione con la stampa del primo pezzo con il colore successivo a quello precedentemente utilizzato; invece, se il cambio colore viene effettuato tra due tonalità simili, il tempo necessario per effettuare questo procedimento è di circa 10 minuti, andando così a risparmiare circa il 30% del tempo rispetto a quanto si è impiegato nella situazione descritta precedentemente.

Tuttavia, non sempre è possibile poter effettuare il cambio colore seguendo la scala cromatica più adatta ed ottimale col fine di ottimizzare questo tempo di setup, in quanto, spesso vi sono delle priorità da seguire in modo tale da allineare la produzione con il reparto di assemblaggio delle varie componenti e con il reparto di serigrafia.

La seconda attività, causa di una grande maggioranza dei fermi delle macchine è il setup in cui si effettua il cambio stampo. Come accennato precedentemente, si effettuano in media due cambi stampi al giorno dall'operatore o dagli operatori addetti a tale procedura. Il problema di questa attività consiste nel fatto che essa non è svolta in modo sistematico e schematico e, dunque, non è un'attività standardizzata. Risulta difficile effettuare una valutazione in termini di tempo che si impiega per effettuare tale setup.

Spesso risulta difficile per l'operatore incaricato al cambio stampo poter portare a termine l'operazione iniziata, in quanto l'addetto viene spesso interrotto nel caso in cui dovessero esserci problemi ad altre macchine per poter aiutare gli altri addetti adibiti al controllo macchina. Dunque, ne consegue una lavorazione non continua e che necessita dei miglioramenti nell'organizzazione dei compiti svolti dal personale, in modo tale da poter rendere maggiormente autonomo l'addetto di turno che si occupa del controllo delle macchine e, conseguentemente, si lascerebbe maggiore libertà di intervento all'operatore addetto al cambio stampo, in modo tale da poter eseguire un lavoro più fluido e continuo, privo di alcun tipo di interruzioni.

Tra i due tempi di setup che richiedono maggior tempo si è deciso di svolgere un'analisi più accurata e, dunque, intervenire in modo più significativo sul setup relativo ai cambi stampo, in modo tale da andare a ridurre significativamente il tempo di tale attività e cercare di standardizzare questa specifica operazione. Nel paragrafo che segue si parlerà del progetto SMED messo in atto per contribuire ad analizzare e a migliorare il processo di cambio stampo.

3.1 Progetto SMED

A seguito dell'analisi sull'efficienza svolta per il reparto dello stampaggio siamo stati in grado di raccogliere informazioni considerevoli riguardanti la produttività che caratterizzano tale reparto. Le inefficienze maggiori all'interno del reparto dello stampaggio provengono dai tempi di setup, di cui si è parlato nel paragrafo precedente. Per questo motivo si è deciso e proposto di applicare un progetto SMED che ha come obiettivo il miglioramento di tali tempi di setup e, in particolar modo, il

miglioramento dell'efficienza del cambio stampo, in cui vi è una notevole possibilità di miglioramento in termini di tempo.

Per rendere possibile una identificazione delle tempistiche del tempo di setup legato al cambio stampo ho ripreso, andando a cronometrare i vari passaggi che vi sono all'interno del cambio stampo, in modo tale da andare a scomporre e ad analizzare quelli che sono i tempi necessari per compiere le singole azioni da parte del personale addetto.

Il progetto è stato effettuato andando a registrare il tempo impiegato per la sostituzione ed il montaggio del cambio stampo utile alla produzione del serbatoio del pennarello JUMBO, il quale è stato montato su di una pressa che ha una capacità di chiusura ed una forza che imprime nel momento di iniezione di duecento tonnellate.

Di seguito verranno descritte le varie fasi che sono state necessarie per allestire il progetto di miglioramento del tempo di setup, identificate dalla *Fase 0*, che consiste nella fase iniziale di allestimento del progetto, fino alla *Fase 3*, che include attività di miglioramento e standardizzazione del processo.

Fase 0 – Fase Preliminare

Nello step iniziale mi sono occupato di riprendere e filmare l'intero processo relativo al cambio stampo, in modo tale da andare a verificare effettivamente il tempo necessario che i singoli addetti impiegano per eseguire il setup. Inizialmente non ho effettuato alcuna distinzione tra le attività OED e le attività IED, in quanto in questa fase del processo la parte fondamentale è la raccolta di informazioni che riguardano la realizzazione del cambio stampo allo stato attuale.

Un altro step fondamentale all'interno di questa fase è stato quello di pianificare il metodo di azione che è stato poi utilizzato: dalla ripresa dell'intero processo per mezzo di un video alla raccolta delle informazioni che riguardano gli attrezzi utilizzati, dagli spostamenti effettuati al coinvolgimento degli operatori che si occupano del cambio stampo a fine progetto.

Attraverso un'identificazione dei movimenti degli operatori, si è constatato quanto questi compissero ripetutamente degli spostamenti aggiuntivi ed evitabili attraverso una migliore organizzazione e preparazione preliminare degli strumenti adatti allo svolgimento dell'operazione, andando spesso a ripetere movimenti di calibrazione e vari aggiustamenti intorno al macchinario, col fine di calibrare ed allineare lo stampo al punto di inserimento all'interno della macchina.

Oltre ai movimenti ripetuti dagli operatori a bordo macchina, vi è anche lo spostamento degli stessi dal reparto dell'officina meccanica, in cui vi sono gli strumenti necessari per svolgere tale attività di setup, al reparto di produzione in cui si trovano i macchinari. La distanza media tra reparto ed officina risulta essere di circa 20 metri.

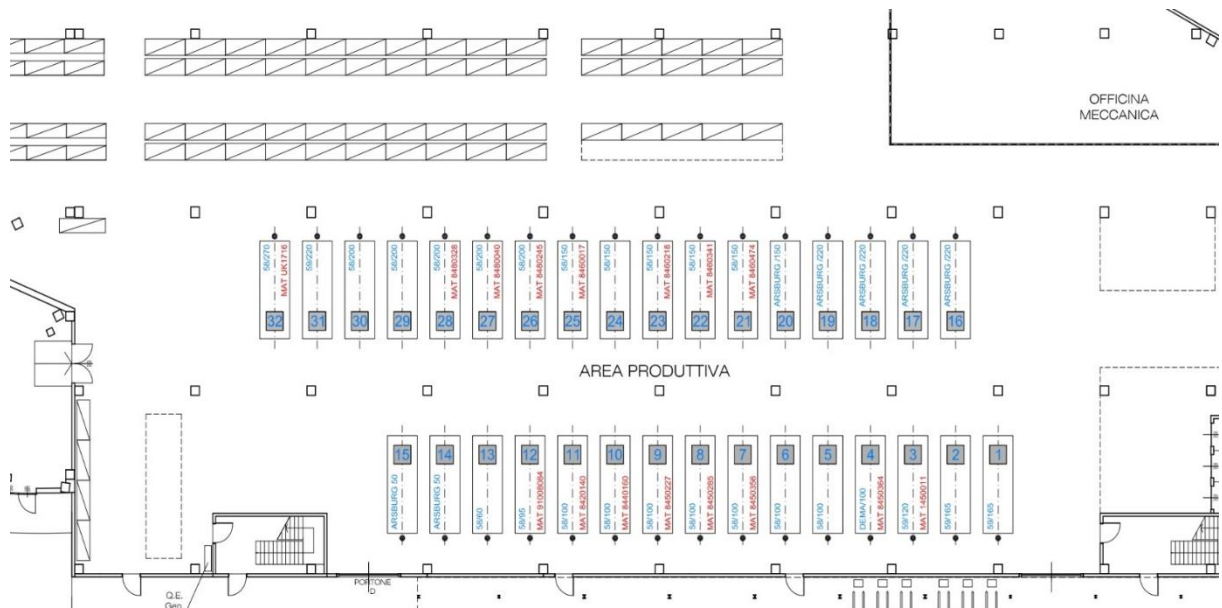


Figura 38: Pianta del reparto dello stampaggio

Dunque, si sono subito comprese le distanze che venivano percorse costantemente e quegli spostamenti che venivano ripetuti inutilmente.

Altra attività fondamentale effettuata durante la fase embrionale del progetto SMED consiste nel comprendere ed evidenziare tutti gli strumenti necessari agli operatori al fine di svolgere un cambio stampo. In questo modo si può prevedere ed organizzare in modo quanto più efficiente possibile la distribuzione dei vari oggetti ad una distanza accessibile all'operatore e in modo tale da non compiere ripetutamente gli stessi movimenti.

Gli strumenti individuati che risultano necessari per svolgere questo setup sono:

- *Il paranco*: mezzo utilizzato per sollevare i pesi; con questo mezzo si solleva e si posiziona lo stampo all'interno della pressa.
- *La pedana*: vi sono due pedane utilizzate per adagiare lo stampo; la prima è vuota ed è pronta ad ospitare lo stampo che verrà rimosso dalla pressa, mentre la seconda presenta lo stampo sopra di essa il quale verrà successivamente riposto all'interno della pressa, in cambio dello stampo appena rimosso.
- *Aspiratore del materiale di scarto ed apposito contenitore*: utilizzato per rimuovere il materiale scartato che si trova all'interno del macchinario di recupero.
- *Mezzi per lo scarico dell'acqua*: include la paletta ed il secchio utile per raccogliere l'acqua che viene scaricata.
- *Vari pezzi meccanici*: tra cui i vari adattatori per i tubi dell'acqua che fanno in modo che i tubi si adattino al nuovo stampo montato e l'anello di centraggio.

Generalmente vi è un operatore adibito al cambio stampo fisso, il quale si occupa di tutti i passaggi per effettuare il cambio stampo; vi sono anche alcuni addetti capaci di eseguire il cambio stampo e che, sovente, aiutano l'operatore principale nella preparazione e nello svolgimento di tale attività di setup.

Dunque, il tempo che è stato preso in considerazione per questa analisi conta del tempo necessario a tale attività che viene impiegato da un unico operatore. Il tempo considerato ammonta a circa un'ora e trenta minuti di lavoro per eseguire le varie operazioni, dall'inizio alla fine.

Fase 1 – Separazione delle messe a punto

Una volta che abbiamo raccolto i dati ed abbiamo individuato la sequenza delle varie attività che verranno svolte, il passo successivo è stato quello di individuare i due tipi di messe a punto, andando a distinguere la messa a punto interna dalla messa a punto esterna (rispettivamente IED ed OED) e convertendo il maggior numero di attività interne in attività esterne.

Nel caso del cambio stampo, gran parte del processo di setup che consisteva nella preparazione dei vari oggetti utilizzati appunto in questa attività, era svolto durante il fermo della macchina: azioni che potevano essere compiute durante la fase di lavorazione della macchina venivano svolte invece a macchina ferma, andando ad allungare non necessariamente il tempo di setup. Questo accadeva prima dell'intervento dello SMED, poiché non vi era una vera e propria procedura sulle attività da svolgere e, dunque, non vi era una sequenza corretta da eseguire.

Inoltre, come precedentemente accennato, il mezzo che si utilizza tutt'ora per sollevare e posizionare lo stampo, è costituito dal paranco: mezzo che permette lo spostamento di uno stampo per volta, senza avere la possibilità di mobilitare i due stampi presi in considerazione parallelamente. Questo è possibile con i moderni mezzi di movimentazione degli stampi che però richiedono investimenti importanti e che non sono parte della filosofia *kaizen*, la quale mira ad un miglioramento continuo attraverso i mezzi attuali che vengono impiegati nell'attività di setup. Attività fondamentale per conseguire un miglioramento a piccoli step, ma continuo consiste nello svolgere un'ottima attività di pianificazione e previsione riguardo il cambio stampo.

Fase 2 – Suddivisione delle varie fasi

Dopo aver effettuato la suddivisione delle messe a punto in interne ed esterne per quanto riguarda le attività presenti all'interno del processo di setup, è stata effettuata una suddivisione in step dei vari passaggi atti ad effettuare il cambio stampo, con il fine di andare a identificare in maniera nitida e diretta le varie attività implicate in tale processo. E sono state identificate:

1. *Fase di preparazione*: step iniziale in cui vengono effettuate tutte le procedure (preparazione degli utensili, preparazione del nuovo stampo) necessarie al processo di setup.
2. *Fase di rimozione dello stampo*: passaggio fondamentale, in cui lo stampo con cui si è finito di produrre il componente desiderato ha di fatto concluso temporaneamente il suo compito e può essere rimosso dalla macchina.
3. *Fase di montaggio dello stampo*: a questo punto del processo lo stampo che si intende sostituire è stato completamente rimosso dalla macchina e, al suo posto è stato inserito il nuovo stampo, il quale ha richiesto un lavoro di precisione con il fine di allineare il nuovo

stampo alla macchina e fissarlo in modo tale da essere pronto per lo svolgimento dell'attività di stampaggio del nuovo componente.

4. *Fase di controllo*: si introduce alla conclusione del processo di setup, in cui il nuovo stampo risulta essere montato sulla pressa ed altro non necessita che i vari tubi dell'acqua e dell'olio siano collegati correttamente (andando ad inserire gli appositi adattatori sulla parte terminale dei tubi) e che il nuovo materiale, a seconda del componente che si vuole realizzare, venga inserito nelle tramogge e sostituendo così il materiale che si è usato nel processo precedente.
5. *Fase finale*: si arriva così all'ultimo step dell'intero ciclo di cambio stampo, in cui si vanno a verificare i nuovi parametri della macchina che si andranno a adattare alle caratteristiche dei pezzi che si intende realizzare e si avvia così la macchina ed il processo di setup, nel momento in cui si produce il primo pezzo conforme, si conclude.

Fase 3 – Conclusione e proposte di miglioramento

Una volta che sono state identificate le varie cause di inefficienza che compromettono una migliore esecuzione del tempo di cambio stampo, ci si può dedicare alle proposte di miglioramento che possono essere applicate con il fine di andare a semplificare e migliorare i singoli step all'interno del processo del setup.

I vari miglioramenti proposti sono di seguito elencati e consistono nel:

- *Secondo collaboratore fisso*: è necessario, per un miglioramento dell'efficienza ed un'ottimizzazione dei tempi del ciclo di setup che una persona aggiuntiva si dedichi interamente all'attività di cambio stampo, in modo tale da poter aiutare, senza interruzioni, l'addetto ai cambi stampo. Questa non risulta essere una pratica banale, in cui vi è bisogno di istruire del personale che possa dedicarsi a tale attività: non è un'attività che porta dei riscontri immediati, in quanto per istruire è necessario del tempo; tuttavia, questa predisposizione all'insegnamento ed al coinvolgimento può portare dei vantaggi futuri non indifferenti. In questo modo, l'addetto principale non è costretto a svolgere ripetute azioni quali, per esempio, l'allineamento dello stampo all'interno della macchina, che costringe l'operatore a muoversi ripetutamente tra i bordi della pressa, in modo da andare ad allineare ed a sistemare il paranco nella posizione desiderata. Inoltre, la formazione di un secondo eventuale operatore può limitarsi alle azioni che vengono svolte parallelamente da parte dell'addetto principale, quali ad esempio, assistere l'operatore con la preparazione degli strumenti ed il materiale utile per effettuare il setup.
- *Pianificazione*: come accennato precedentemente, è di fondamentale importanza essere a conoscenza del tempo necessario al cambio stampo, in quanto questo può essere programmato e schedato in anticipo, in modo tale da non cogliere impreparato il personale addetto al setup. L'attività di pianificazione dei cambi stampo è stata una delle attività svolte durante questi mesi formativi. Per svolgere al meglio questo compito è necessario essere a conoscenza dei momenti in cui le varie macchine andranno in fine produzione, in modo tale da preparare con anticipo e decidere con il responsabile di reparto i vari cambi stampo da effettuare. In questo modo si stila una lista con le priorità dei cambi stampo da effettuare;

solitamente questo elenco puntato viene redatto settimanalmente e discusso con il responsabile del reparto dello stampaggio e tiene di conto delle necessità dei pezzi da produrre, della disponibilità delle macchine e delle capacità di chiusura delle varie presse che implicano la scelta di un cambio stampo piuttosto che un altro. Le priorità vengono poi eseguite e, essendo in possesso con anticipo del programma di setup, il personale può prepararsi al meglio per svolgere il procedimento.

- *Standardizzazione*: infine, per poter concretizzare quanto accennato nel punto elencato precedentemente, è necessario che il personale possa seguire alla lettera tutte le azioni necessarie per l'ottimizzazione dell'intero ciclo di setup. Standardizzare un processo ha il duplice aspetto, nel caso del cambio stampo, di poter rendere accessibile a tutti (o quasi) gli operatori che sono impiegati all'interno del reparto dello stampaggio lo svolgimento di tale attività e, inoltre, ottimizzare un tempo di cambio stampo che non è ben definito e, dunque, poterlo riorganizzare in modo tale da poter andare ad eliminare il superfluo che genera sprechi in termini di sforzi fisici da parte degli operatori e di tempo.

A seguito di quanto riportato è stata ideata una tabella rappresentativa del tempo che viene impiegato nelle diverse azioni, con lo scopo di mettere in luce quelle attività che possono risultare in qualche modo non utili ed evitabili per una migliore efficienza del processo di setup. Per ogni attività che si è potuta migliorare, sono state identificate le possibili alternative, in modo da andare a modificare e standardizzare delle azioni che possono essere utili agli operatori per compiere in un tempo minore l'operazione di cambio stampo.

Grazie a queste migliorie che vedremo di seguito e che sono state messe in atto, andremo a vedere la differenza tra quello che il tempo che si impiegava prima di questa analisi e quanto emerso successivamente.

Le varie fasi che seguono (eccetto per la fase di preparazione) sono state suddivise ed elencate per macro-attività, andando a cronometrare il tempo impiegato per effettuare tale compito e andandolo a classificare per tipo di attività (OED piuttosto che IED). Inoltre, per quanto riguarda quelle attività IED che possono essere migliorate si andranno a descrivere nel dettaglio il procedimento e le relative tempistiche, andando a comprendere come si possono evitare ulteriori perdite di tempo.

3.1.1 Fase di Preparazione

In questo step vengono definite e programmate le attività che risultano essere ausiliari per le principali operazioni svolte durante il cambio stampo. È una fase estremamente fondamentale, in quanto si cerca quanto più possibile di ridurre i tempi morti che risultano in questo processo di setup: basti pensare che prima di tale intervento, le operazioni di cambio stampo avvenivano a macchina completamente ferma, senza andare in alcun modo ad effettuare i vari preparativi che potevano essere fatti anche a macchina in corso di lavorazione (generalmente a fine produzione).

Successivamente, grazie anche all'analisi SMED effettuata ed ai vari confronti avuto con il personale, si è riusciti nell'intento di pianificare e programmare quelle attività che possono essere svolte a

macchina in corso, in modo tale da andare a ridurre drasticamente i tempi morti ed aumentare la produttività.

Tra le varie attività che sono state anticipate vi sono:

- La preparazione dei materiali e degli strumenti adatti (descritti precedentemente) a bordo macchina per garantire una prontezza nel reperire lo strumento desiderato in qualsiasi fase del cambio stampo.
- Il posizionamento del nuovo stampo (adagiato sulla relativa pedana) a bordo macchina, pronto per essere sollevato tramite il paranco per poi essere posizionato in macchina.
- Lo spostamento del paranco vicino la pressa sulla quale si intende effettuare il cambio stampo.
- la verifica del corretto ordine da parte di chi pianifica il cambio stampo e la verifica della possibilità di montare un apposito stampo su di una pressa che presenta una stabilita capacità di bloccaggio.

Grazie a queste accortezze, si può andare a sfruttare quello che risulta essere come *tempo mascherato*, ovvero quel tempo adibito ad attività che vengono svolte parallelamente al funzionamento della macchina e che, spesso, sono appunto dei preparativi per il setup.

3.1.2 Fase di Rimozione dello stampo

In questa macro-attività avviene, come si può evincere dal titolo, la rimozione dello stampo che fino a quel momento è presente all'interno della pressa. Una volta che è conclusa la produzione pianificata per un particolare tipo di componente, quel cambio stampo ha finito, momentaneamente, la sua attività e, dunque, può essere sostituito con un nuovo stampo. L'operazione di rimozione dello stampo richiede il 18% circa del tempo dell'intero setup.

FASE DI RIMOZIONE DELLO STAMPO		
MACROATTIVITA'	TEMPO (in Secondi)	OED/IED
spostamento e collegamento paranco	100	OED
attività per scollegare tubi acqua	180	IED
attività per scollegare tubi aria	80	IED
scollegare stampo da pressa	335	IED
sollevare stampo e posizionarlo su pedana	100	IED

Figura 39: Fase di Rimozione dello stampo

Da questa tabella si può osservare che le varie macro-attività sono state suddivise e per ognuna di esse sono stati identificati tempo e tipologia di attività.

Le attività che sono segnate in rosso rappresentano quelle di cui possono essere ridimensionati i tempi, in quanto consistono principalmente in attività IED che possono essere ridotte e trasformate in attività OED o addirittura eliminate. Nello specifico, le attività che possono essere ridimensionate sono:

- *Attività per scollegare i tubi per l'acqua:* questa macro comprende la ricerca da parte del personale dei vari attrezzi necessari allo scollegamento dei tubi, lo spostamento continuo dell'operatore (nel caso sia un unico addetto ad operare nel cambio stampo) che deve muoversi ripetutamente tra la parte posteriore ed anteriore della macchina.
- *Attività per scollegare i tubi per l'aria:* anche questa macro operazione comprende la ricerca delle varie chiavi e dei vari attrezzi col fine di andare a scollegare i relativi tubi; attività ausiliarie (staccare il supporto del tubo dell'aria, prendere il materiale adatto per soffiare e far fuoriuscire dai tubi il materiale residuo, lubrificazione dello stampo); inoltre per fare tutto ciò, l'operatore deve spostarsi continuamente tra il carrellino degli attrezzi presente sul corridoio di fronte la macchina e nel lato posteriore della pressa, in cui vi sono i vari tubi collegati.
- *Attività utili per scollegare lo stampo dalla pressa:* questa macro include invece il cercare, anche per lo svolgimento di questa attività, i vari strumenti ed utensili utili alle varie operazioni, tra cui: il fissaggio del castello (strumento che serve per agganciare ed inglobare lo stampo in modo che, una volta che quest'ultimo è scollegato dalla macchina, può essere sollevato per mezzo di un gancio che a sua volta è collegato al paranco) allo stampo; lo svitamento del bloccaggio dal lato mobile della pressa; prendere i ganci situati sul carrello per sostenere lo stampo; fissare i ganci al sistema di sollevamento; spostarsi ripetutamente tra le parti laterali della pressa in modo da poter effettuare le operazioni appena descritte.

In questo caso si comprende come una delle soluzioni sarebbe quella di poter istruire e formare una persona in più, in modo tale da evitare i continui spostamenti che altrimenti il singolo operatore si vede costretto ad effettuare per muoversi tra i lati della pressa, in modo tale da essere assistito nella fase di collegamento dei vari tubi e nella fase di scollegamento dello stampo dalla macchina e di aggancio al paranco.

Inoltre, bisognerebbe rendere accessibili immediatamente i vari tubi dell'acqua e dell'aria, con i relativi strumenti, in modo da evitare anche le perdite di tempo legate alla ricerca del materiale da utilizzare.

Si può notare come, tra le macro-attività elencate, quella di sollevare lo stampo e posizionarlo sulla pedana non consista in un'attività critica che può essere ottimizzata, in quanto il tempo di tale operazione è dettato dalla velocità che il paranco impiega per sollevare lo stampo dalla macchina, spostarlo e posizionarlo sull'apposita pedana vuota. Dunque, non dipende dalla possibilità di svolgere parallelamente un'ulteriore operazione o velocizzare la stessa operazione.

3.1.3 Fase di Montaggio dello stampo

Una volta che la pressa viene liberata dallo stampo, si può procedere con l'attività di montaggio del nuovo stampo all'interno della pressa. La fase di montaggio dello stampo costituisce il 29% circa delle operazioni macro-attività presenti all'interno del tempo di setup e, nonostante la grande fetta in percentuale del tempo richiesto per lo svolgimento di queste operazioni, si presentano problemi e perdite di produttività simili a quanto riscontrato precedentemente.

FASE DI MONTAGGIO DELLO STAMPO		
MACROATTIVITA'	TEMPO (in Secondi)	OED/IED
prendere e posizionare nuovo stampo alla pressa	220	OED
agganciare e posizionare stampo sulla macchina	335	IED
fase di bloccaggio	245	IED
attività di regolazione	500	IED

Figura 40: Fase di Montaggio dello stampo

In questo caso, possiamo notare che, oltre quella attività che consiste nel prendere e posizionare il nuovo stampo vicino la nuova pressa, le varie fasi che richiedono attenzione ed un miglioramento in termini di tempo sono:

- *Fase di aggancio dello stampo e posizionamento dello stesso sulla macchina:* prevede una serie di passaggi, tra cui: agganciare il paranco sullo stampo e sollevarlo, prendere i vari strumenti (anello di centraggio e cacciavite), continui spostamenti tra il carrello degli attrezzi e la pressa, e spostamenti aggiuntivi per posizionare il paranco al centro della pressa ed allinearli in modo tale da rendere lo stampo pronto per l'inserimento in macchina.
- *Fase di bloccaggio:* anche in questa operazione vi sono delle operazioni che richiedono degli spostamenti inutili, tra cui prendere dal carrello degli attrezzi e posizionare le viti di bloccaggio dal lato mobile dello stampo, prendere il martello, inserire le due staffe sui due lati dello stampo (che implica dunque uno spostamento continuo tra i due lati della pressa in modo da chiudere successivamente lo sportellino che separa ambiente esterno da stampo).
- *Varie attività di regolazione:* questa è la parte che richiede più tempo all'interno di questa macro-attività, in quanto bisogna andare a regolare inizialmente lo spessore dello stampo, in modo da adattarlo alla macchina; inserire i vari gradini (o staffe) che consentono la regolazione dello spessore dello stampo sui due lati dello stampo stesso; il castello viene scollegato dallo stampo e sollevato con il paranco; infine si regola un'ulteriore vite per bloccare lo stampo e regolare lo spessore.

Anche per questa macro-attività, come visto per quella descritta precedentemente, si verificano degli spostamenti da parte dell'operatore che potrebbero invece essere evitati grazie all'ausilio di un addetto aggiuntivo soprattutto nelle fasi di bloccaggio dello stampo, in cui l'operatore si vede costretto continuamente a spostarsi da un lato della pressa all'altro, in modo tale da effettuare le dovute regolazioni e nella fase finale di regolazione dello spessore, in cui sarebbe utile avere un addetto aggiuntivo pronto a porgergli gli strumenti necessari.

Inoltre, la presenza di diversi gradini o staffe compromette la rapidità dell'operatore nel reperire lo strumento più adatto con il fine di adattare lo spessore dello stampo alla macchina. Sarebbe ideale una situazione in cui questi strumenti fossero standardizzati per tutti gli stampi presenti. Tuttavia, questo non è possibile, in quanto richiederebbe di effettuare ingenti investimenti e si è allora deciso di effettuare una sistemazione all'interno del carrello degli attrezzi degli operatori, in cui le varie staffe

ed i vari gradini vengono divisi per dimensione (le dimensioni variano da 1 a 5 centimetri, con spessori che variano di mezzo centimetro tra un gradino e l'altro).

Questo accorgimento è in linea con quelli che sono i principi della Lean Production di miglioramento continuo, i quali sono preferibili, almeno inizialmente, per migliorare un ambiente di lavoro già esistente, piuttosto che adottare dei cambiamenti drastici.

Questi miglioramenti consentirebbero di ridurre di almeno un terzo il tempo attualmente impiegato per questo tipo di attività, in quanto il tempo che si richiede per i continui spostamenti intorno alla pressa per le varie regolazioni è maggiore rispetto al tempo relativo agli spostamenti calcolato all'interno di altre macro-attività.

3.1.4 Fase di Controllo

La fase di controllo risulta essere la più importante in termini di tempo, andando ad occupare circa il 39% dell'intero processo di setup, questo perché, al di sotto di questa macro-attività sono state incluse numerose azioni che rientrano nella fase immediatamente successiva a quella in cui lo stampo è stato montato.

FASE DI CONTROLLO		
MACROATTIVITA'	TEMPO (in Secondi)	OED/IED
Collegare tubi aria	100	IED
Collegare tubi acqua	400	IED
Collegare altri tubi	65	IED
Portare al proprio posto paranco e stampo	380	OED
Scaricare e aspirare materiale	595	IED
Caricare nuovo materiale	160	IED

Figura 41: Fase di Controllo

In questa macro-attività troviamo delle operazioni che possono essere notevolmente migliorate, tra cui:

- *Collegamento dei tubi di aria e di acqua:* queste due tipologie di cavi principali presentano lo stesso problema, in quanto, in fase di controllo, bisogna andare ad effettuare ulteriori regolazioni ai tubi, andando a tagliare e, attraverso un adattatore che l'operatore prende dal carrello degli attrezzi, questo va inserito all'estremità dei tubi che sono così pronti per essere utilizzati; inoltre, l'operatore perde del tempo prezioso per individuare i diversi tipi di tubi e trovare i diversi attacchi; anche qui l'operatore compie numerosi spostamenti tra il lato posteriore e quello anteriore della pressa, in modo da andare a collegare i tubi ulteriori.
- *Scaricare e aspirare materiale:* durante questa sottofase, il tempo che viene impiegato può cambiare notevolmente, a seconda del tipo di materiale che viene utilizzato: dipende dal componente che si vuole realizzare. In media questo passaggio richiede circa tredici minuti e comprende azioni, tra cui l'aspirazione del materiale attraverso un apposito strumento; versare il precedente materiale prodotto in una vaschetta; pulire il materiale residuo con aria

compressa e preparare il nuovo materiale all'interno della tramoggia pronto per essere utilizzato.

Una proposta per migliorare l'efficienza di queste operazioni è, per quanto concerne il collegamento dei tubi di acqua ed aria il rendere i diversi tipi di tubi facilmente individuabili dall'operatore e dotarli di un adattatore rapido, in modo da evitare completamente il passaggio di inserimento dei vari attacchi.

Per quanto riguarda invece la parte di scarico ed asportazione di materiale, il problema legato all'inefficienza lo si riscontra maggiormente nell'inesperienza del personale, poiché non vi è una pratica standardizzata per eseguire tale operazione. Una soluzione potrebbe consistere nel saper informare e formare correttamente gli addetti a questa pratica, in modo da poter evitare inutili perdite legate ad una cattiva organizzazione del lavoro.

3.1.5 Fase Finale

In questa ultima fase sono racchiuse le attività necessarie per l'avviamento della macchina che, con la produzione del primo pezzo congruo con le relative norme, la fase di cambio stampo si conclude. Questo ultimo passaggio richiede il 14% circa dell'intero tempo necessario per il cambio stampo.

FASE FINALE		
MACROATTIVITA'	TEMPO (in Secondi)	OED/IED
Operazioni per svuotare macinino	105	OED
Spurgo del materiale	150	IED
Creazione programma e avvio macchina	365	IED

Figura 42: Fase finale

In questa macro-attività, la perdita maggiore di tempo consiste nel caso in cui il programma non sia caricato su una particolare macchina. Il programma serve per far sì che la macchina possa adattarsi allo stampo specifico, in modo tale da poter stampare senza alcun problema i pezzi desiderati con l'apposito stampo.

Per evitare ciò, è necessario conoscere bene i programmi che sono presenti su ognuna delle 34 presse presenti nel reparto dello stampaggio, in modo tale che chi deve pianificare un cambio stampo può evitare un tempo aggiuntivo che da solo occuperebbe il 60% circa della fase finale.

3.1.6 Considerazioni finali

Prima dell'analisi dello SMED ci si impiegava in media tra i 70 ed i 75 minuti per effettuare un'operazione di cambio stampo, senza considerare però le varie interruzioni che l'operatore era costretto ad eseguire per varie motivazioni.

A seguito di questa analisi si sono riscontrate e verificate quelle che risultavano essere le maggiori perdite di efficienza per quanto riguarda questo tempo di setup, che consistevano principalmente nei vari spostamenti dovuti al fatto che, inizialmente, l'operatore addetto al cambio stampo era solamente uno e, dunque, era costretto a perdere molto tempo anche solo per spostarsi da un lato della pressa all'altro per le diverse regolazioni richieste.

Oltretutto, non vi era una grande organizzazione alla base di questo setup, in quanto la maggior parte delle operazioni avveniva a macchina spenta, andando ad incrementare il tempo necessario, attraverso quelle attività che potevano benissimo essere effettuate parallelamente mentre la pressa era in funzione. Anche un'organizzazione delle varie componenti e dei vari utensili necessari per svolgere tale attività è una fonte di perdita di tempo non indifferente.

A seguito di quanto emerso da questa analisi si è riusciti a beneficiare di una riduzione di circa 25 minuti sull'intero tempo di setup, andando a ritoccare tale tempistica fino ad arrivare a circa 50 minuti necessari per svolgere tale attività.

Questi miglioramenti sono stati possibili grazie alla formazione ed all'introduzione di un operatore aggiuntivo che si dedica quasi interamente all'attività di cambio stampo ed alla formazione dei vari addetti nelle funzioni di aiuto ed assistenza per gli operatori del cambio stampo.

3.2 Previsione della domanda

Un problema legato a tutte le aziende consiste nell'essere in grado di prevedere l'effettiva domanda da parte del cliente in modo tale da andare a prevedere i consumi di materiali necessari alla realizzazione di tali prodotti, avendo come obiettivo finale il minor spreco possibile di materiale atto ad una giacenza ottimale delle risorse.

In questo periodo di incertezze legate al momento storico che stiamo vivendo, si è verificata una crisi che riguarda soprattutto l'approvvigionamento delle materie prime plastiche. Questa crisi che continua a sussistere ha impegnato e coinvolge tutt'oggi i più vari rami industriali, tra cui anche il settore del pennarello ha subito un forte contraccolpo. Infatti, i lead time degli approvvigionamenti del materiale sono cresciuti notevolmente, andando ad influenzare la previsione di materiale su cui si basava precedentemente l'azienda e andando a modificar la sua strategia di intervento per quanto riguarda i relativi acquisti e le varie scorte delle materie plastiche.

Un compito svolto durante questo periodo è stato quello di elaborare i dati raccolti sul consumo di materia prima e di materiale colorante (il cosiddetto master) che sono stati consumati ed utilizzati per la realizzazione dei prodotti di Carioca. A seguito di questa raccolta dei dati è stato possibile elaborare un piano di approvvigionamento in grado di rispettare i nuovi tempi di consegna dei vari fornitori e tenere sotto controllo il materiale senza avere il rischio di incappare in un blocco forzato delle macchine all'interno del reparto dello stampaggio dovuto all'assenza di materie prime.

Quanto segue è un'analisi effettuata sull'approvvigionamento di master.

3.2.1 Raccolta Dati

Il primo step consiste nella raccolta dei dati relativi ai consumi del materiale colorante utilizzato per tutti i prodotti realizzati all'interno dello stabilimento di Settimo Torinese.

		CONSUMI EFFETTIVI											
CONSUMO IN KG		gen-20	gen-21	feb-20	feb-21	mar-20	mar-21	apr-20	apr-21	mag-20	mag-21	giu-20	giu-21
1	M001PP MASTER NERO PP	53,35	43,66	51,04	76,71	98,99	66,65	234,43	77,64	70,68	86,18	75,17	53,88
2	M002PP MASTER BLU PP	227,24	98,22	497,32	284,07	369,70	217,47	234,93	297,41	177,48	284,45	280,03	199,84
3	M003PP MASTER ROSSO PP	92,94	86,79	91,74	123,49	125,92	129,81	112,64	112,94	112,77	140,12	134,58	99,71
4	M004PP MASTER VERDE PP												
5	M005PP MASTER GIALLO PP M/WAX 07	78,63	45,37	90,98	114,78	78,53	99,85	86,95	102,44	125,05	105,04	119,14	105,91
6	M006PP MASTER BRUNO PP	80,81	59,25	64,61	92,07	82,93	129,31	66,07	82,54	100,19	88,25	93,94	78,12
7	M007PP MASTER VERDE PP	82,49	42,35	79,15	99,70	53,66	111,95	55,83	78,41	91,69	87,04	79,74	87,21
8	M008PP MASTER ARANCIO PP	74,45	52,53	64,56	79,08	60,16	105,10	56,61	100,89	99,72	108,14	92,48	62,07
9	M009PP MASTER VIOLA PP MACOWAX 17	47,40	62,95	85,33	90,90	55,87	104,05	58,55	42,11	42,10	83,26	54,75	79,85
10	M010PP MASTER AZZURRO PP	49,17	34,42	81,06	95,50	69,67	120,18	72,67	72,21	108,57	70,01	104,03	127,70
11	M011PP MASTER GRIGIO CHIARO PP	63,03	23,93	58,08	60,70	38,23	75,55	65,88	37,16	75,00	78,02	84,52	22,85
12	M012PP MASTER ROSA PP	58,45	15,53	79,19	41,56	57,81	72,17	49,42	43,81	112,40	55,18	58,57	42,97

Figura 43: Consumi a confronto dei Master

Nella tabella sopra stante abbiamo messo a confronto i dati relativi ai consumi di materiale colorante dei primi sei mesi dei due anni consecutivi relativi al 2020 ed al 2021. I dati, raccolti nel mese di luglio dell'anno in corso, fanno emergere una continuità dei consumi che risulta essere simile rispetto a quanto si è consumato rispetto all'anno appena trascorso. Indice che vi è una domanda costante per quanto riguarda i pennarelli ed i vari articoli prodotti all'interno dello stabilimento.

Il consumo del materiale colorante è strettamente legato alla produzione dei vari prodotti: infatti, attraverso una formula di corrispondenza registrata sul programma di gestione aziendale, possiamo conoscere quanto materiale colorante si necessita (facendo riferimento ai grammi come unità di misura) per la produzione di un particolare tipo di prodotto. Da qui si riesce successivamente a determinare la quantità di articoli prodotti e, legato a ciò, andiamo a verificare la quantità di merce venduta sulla quantità prodotta.

Il passo successivo è stato quello di andare a verificare a magazzino, attraverso un inventario del materiale colorante, di quale fosse la disponibilità reale dei primi dodici colori che vengono utilizzati maggiormente all'interno dei prodotti Carioca. Vi è stata la necessità di verificare di persona le effettive giacenze per un calcolo più preciso e più attendibile sulle previsioni future, poiché non sempre le informazioni relative allo stock che risultano a video dal sistema sono perfettamente allineate con le effettive giacenze (questo dipende principalmente dal fatto che il materiale che viene recuperato non è contabilizzato – su questo punto si sta implementando una soluzione per far sì che il materiale di scarto che viene poi recuperato sia contabilizzato come materiale riutilizzato).

Dunque, come si può vedere nella tabella sottostante, allo stock che è emerso a seguito di un inventario è stata aggiunta una quantità limite al di sotto della quale si può attingere materiale solo in caso di urgenza: lo stock di sicurezza.

	CONSUMO IN KG	stock (Kg) al 01.07	stock sic. (Kg) (*)
1	M001PP MASTER NERO PP	150,00	100,00
2	M002PP MASTER BLU PP	200,00	100,00
3	M003PP MASTER ROSSO PP	475,00	100,00
4	M004PP MASTER VERDE PP	110,00	50,00
5	M005PP MASTER GIALLO PP M/WAX 07	250,00	100,00
6	M006PP MASTER BRUNO PP	0,00	100,00
7	M007PP MASTER VERDE PP	200,00	100,00
8	M008PP MASTER ARANCIO PP	110,00	100,00
9	M009PP MASTER VIOLA PP MACOWAX 17	50,00	100,00
10	M010PP MASTER AZZURRO PP	725,00	100,00
11	M011PP MASTER GRIGIO CHIARO PP	0,00	100,00
12	M012PP MASTER ROSA PP	0,00	100,00

Figura 44: Giacenza Fisica e relativo stock di sicurezza

Per i primi dodici master lo stock di sicurezza è stato valutato essere di 100 kg, eccetto per il Master Verde n°4, per il quale lo stock di sicurezza risulta essere di 50 kg poiché questa tonalità di verde si sta via via sostituendo con un'altra tonalità di verde.

Lo stock di sicurezza dei master è stato rivisto e calcolato in base ai nuovi tempi di approvvigionamento di questo materiale da parte dei fornitori, in modo da coprire tale lead time e garantire così una copertura sicura per la produzione degli articoli desiderati.

Nel corso dell'inventario del materiale colorante ci siamo resi conto che alcune giacenze avevano già oltrepassato il limite di scorta di sicurezza, andando nettamente al di sotto di esso. Questo è stato dovuto principalmente da un ritardo delle consegne da parte di fornitori di master, a causa della situazione difficile sul mercato per via del Covid-19. Non avendo a disposizione i nuovi lead time necessari per una corretta pianificazione di approvvigionamento che riguarda i master, si è arrivati ad una situazione in cui, inizialmente, alcuni tipi di materiale colorante scarseggiavano, costringendo a posticipare la realizzazione di alcuni dei prodotti che presentavano il materiale colorante in questione.

3.2.2 Previsione

Abbiamo, così, sviluppato un prospetto per quanto riguarda il consumo dei master (nella figura sottostante viene rappresentata la previsione dei consumi dei primi dodici master), andandoci a ricavare quella che risulta essere la quantità minima di riordino nel mese di giugno 2021.

È stata effettuata una previsione sull'andamento dei consumi per quanto riguarda i successivi tre mesi dalla data in cui è stato effettuato lo sviluppo di tale piano, poiché c'era la necessità di assicurarsi da questi lead time notevolmente espansi.

	CONSUMO IN KG	Consumi Previsivi			Q.TA MINIMA RIORDINO (**)
		lug-21	ago-21	set-21	
1	M001PP MASTER NERO PP	59,31	23,61	131,03	163,95
2	M002PP MASTER BLU PP	277,26	101,94	520,55	799,76
3	M003PP MASTER ROSSO PP	147,43	50,55	175,42	0,00
4	M004PP MASTER VERDE PP	0,68	1,20	22,23	0,00
5	M005PP MASTER GIALLO PP M/WAX 07	105,25	47,13	157,39	159,77
6	M006PP MASTER BRUNO PP	139,81	29,74	151,22	420,77
7	M007PP MASTER VERDE PP	127,91	65,62	102,75	196,29
8	M008PP MASTER ARANCIO PP	125,84	33,82	130,74	280,40
9	M009PP MASTER VIOLA PP MACOWAX 17	128,73	34,96	110,86	324,54
10	M010PP MASTER AZZURRO PP	123,50	24,88	140,73	0,00
11	M011PP MASTER GRIGIO CHIARO PP	121,92	36,78	102,78	361,49
12	M012PP MASTER ROSA PP	109,19	16,98	117,69	343,86

Figura 45: Previsione consumi master e quantità minima di riordino

I consumi previsivi dei tre mesi successivi al mese di giugno tengono in conto di un aumento della produzione del 20% circa, dato dalle vendite aumentate di tale cifra nel corso del 2021 se confrontate con le vendite degli stessi mesi dell'anno passato. La quantità minima di riordino è stata ricavata dalla somma dei consumi previsivi dei tre mesi che si intendeva coprire e addizionando ulteriormente loro la scorta di sicurezza prefissata per ogni master. Alla somma totale delle voci menzionate va sottratta la giacenza reale del materiale colorante, ottenendo così la nostra quantità di riordino atta a coprire stock di sicurezza ed i tre mesi successivi.

In questo caso non è stato preso in considerazione il lotto economico di riordino (EOQ), in quanto non sono stati tenuti in considerazione i vari lotti minimi disponibili per ordinare le quantità di materiale. Infatti, il progetto relativo ai consumi portato avanti aveva lo scopo puramente informativo, in modo tale da poter allertare l'azienda ad intervenire nell'immediato per quanto riguarda l'approvvigionamento dei master, sulla base dei nuovi lead time che il mercato impone in questo particolare contesto.

3.3 MRP

Lo sviluppo di un buon sistema di pianificazione dei fabbisogni relativo ai vari componenti di cui è composto un oggetto è di fondamentale importanza per le aziende. Infatti, attraverso il Material Requirement Planning si è in grado di andare a quantificare il fabbisogno delle varie componenti del prodotto assemblato in relazione al numero di prodotti finiti che il cliente richiede. In questo modo si tende a massimizzare l'efficienza in termini di riduzione delle scorte e diminuzione dei fermi produttivi dovuti alla mancanza di materiali.

Durante i mesi di tirocinio, si è sviluppato all'interno del gruppo di produzione un sistema che fosse in grado di 'esplodere' le distinte dei prodotti finiti nei vari sottocomponenti che li compongono, in modo tale da andare a ricavare il fabbisogno necessario dai componenti che presentano il codice 2 (in azienda

altro non sono che i componenti plastici) fino ad i componenti con il codice 4 (prodotti finiti e pronti per la consegna al cliente).

Questo programma è stato sviluppato su di un file Excel, in modo tale da poter inserire i codici quattro dei prodotti con le relative quantità da produrre, prese nel portafogli clienti (in cui vi sono tutti gli ordini dei clienti), ed andare automaticamente a prevedere il fabbisogno dei vari sottocomponenti.

Questo file è molto importante, in quanto esso va a sostituire in parte quello che è l'MRP all'interno del sistema di gestione. Infatti, il file che sta alla base del calcolo del fabbisogno dei vari componenti per quanto riguarda il software gestionale non è estremamente preciso, in quanto può spesso capitare che esso faccia riferimento a giacenze che, seppur di poco, possono discostarsi dallo stock reale. In questo modo non si ha una situazione che rispecchia precisamente la realtà.

Con il file Excel che si è sviluppato, invece, vi è una voce in cui si inserisce la giacenza attuale di un particolare componente e dei relativi sottocomponenti, in modo tale da garantire un risultato ed una pianificazione della produzione dei vari componenti e dell'acquisto dei materiali necessari quanto più vicino possibile a quello che è il reale fabbisogno.

Family/Client	Codice	Ordine	Scorta minima	Giacenza	Fabbisogn
JOY	40613	150.000	1.000	5.000	146.000
JOY	40614	0	0	0	0
JOY	40615	0	0	0	0
JOY	40616	0	0	0	0
JOY	43176	0	0	0	0
JOY	41015	0	0	0	0
JOY	41020	0	0	0	0
JOY	41022	0	0	0	0
JOY	40549	0	0	0	0
JOY	40528	0	0	0	0
JOY	40531	0	0	0	0
JOY	40555	0	0	0	0
JOY	40532	0	0	0	0
JOY	40556	0	0	0	0
JOY	42826/A	0	0	0	0
JOY ECO	43100	0	0	0	0
JOY ECO	43103	0	0	0	0
JOY ECO	42828	0	0	0	0
JUMBO	40568	0	0	0	0
JUMBO	40569	0	0	0	0
JUMBO	40570	0	0	0	0
JUMBO	41257	0	0	0	0
JUMBO	40565	0	0	0	0
JUMBO	40566	0	0	0	0
JUMBO	42312	0	0	0	0
JUMBO	42826/B	0	0	0	0

Figura 46: file MRP-Parte 1

Il file è stato strutturato su di un unico file Excel, contenente pagine diverse che risultano essere concatenate l'un l'altra.

Sulla prima pagina del file sono stati inseriti tutti i prodotti che sono stati suddivisi per le varie famiglie (come, per esempio, il pennarello JUMBO oppure il pennarello della famiglia JOY), dove per famiglia si intende un prodotto principale con le sue varianti. Queste variazioni dei codici sono dettate principalmente da un diverso mezzo di confezionamento o di un confezionamento di diversa grandezza. Possiamo notare che nella famiglia del JOY sono compresi diversi codici 4 (chiamati anche codici quaranta): il codice 40613 sta ad indicare, per esempio, una confezione (realizzata in PVC) che contiene sei pennarelli JOY al suo interno; invece, il 40614 indica una confezione (anche in questo caso realizzata in PVC) al cui interno vi sono, invece, dodici pennarelli JOY.

Dunque, la suddivisione è stata realizzata per famiglie e per i codici quattro che identificano i vari prodotti all'interno delle differenti famiglie. Quando viene effettuato un ordine da parte del cliente, generalmente avviene su di un codice 4, in quanto essi descrivono la forma finale del prodotto confezionato in cui viene spedito al cliente. Quindi, nel file Excel vi sono presenti tutti i prodotti finiti e identificati come codici quattro che sono presenti sul catalogo della Carioca.

In seguito, è stata inserita una colonna che identifica la quantità, riferita a quel determinato prodotto, che il cliente ha ordinato e comunicato ai commerciali della Carioca, i quali, a loro volta hanno caricato le informazioni a sistema da cui il team di produzione ricava le informazioni necessarie per andare a pianificare e programmare la produzione per soddisfare il fabbisogno richiesto dal cliente.

Alla destra della voce 'Ordine' troviamo delle colonne che ci indicano la scorta minima o di sicurezza che vi è impostata per quel determinato prodotto e la relativa giacenza attuale. Attraverso queste voci possiamo andare a ricavarci automaticamente il nostro fabbisogno, secondo una formula impostata:

$$\text{Fabbisogno} = \text{Ordine} + \text{Scorta minima} - \text{Giacenza}$$

Il fabbisogno che ne ricaveremo indica la quantità di quel prodotto da 'esplodere' e da cui possiamo andare a ricavarci gli eventuali sottocomponenti, andandone a determinare il fabbisogno.

Dunque, su un'altra pagina presente all'interno dello stesso foglio Excel abbiamo inserito tutti i vari sottocomponenti dei prodotti finiti. Possiamo trovare dunque i codici 3 (anche detti codici trenta) con a fianco le relative quantità, che rappresentano il pennarello o il prodotto assemblato ma non ancora confezionato.

Family/Client	Codice 40	Codice 30	30 - q.tà	Codice 20 SRG	20 SRG - q.tà	Serb.	Serb - q.tà	Fond.	Fond - q.tà	Capp.	Capp - q.tà
JOY	40613	30726/01	146.000			20327/01	146.000	20338/31	146.000	20336/31	146.000
JOY	40613	30726/02	146.000			20327/02	146.000	20338/31	146.000	20336/31	146.000
JOY	40613	30726/03	146.000			20327/03	146.000	20338/31	146.000	20336/31	146.000
JOY	40613	30726/05	146.000			20327/05	146.000	20338/31	146.000	20336/31	146.000
JOY	40613	30726/06	146.000			20327/06	146.000	20338/31	146.000	20336/31	146.000
JOY	40613	30726/28	146.000			20327/28	146.000	20338/31	146.000	20336/31	146.000
JOY	40614	30726/01	0			20327/01	0	20338/31	0	20336/31	0
JOY	40614	30726/02	0			20327/02	0	20338/31	0	20336/31	0
JOY	40614	30726/03	0			20327/03	0	20338/31	0	20336/31	0
JOY	40614	30726/05	0			20327/05	0	20338/31	0	20336/31	0
JOY	40614	30726/06	0			20327/06	0	20338/31	0	20336/31	0
JOY	40614	30726/07	0			20327/07	0	20338/31	0	20336/31	0
JOY	40614	30726/08	0			20327/08	0	20338/31	0	20336/31	0
JOY	40614	30726/09	0			20327/09	0	20338/31	0	20336/31	0
JOY	40614	30726/10	0			20327/10	0	20338/31	0	20336/31	0
JOY	40614	30726/11	0			20327/11	0	20338/31	0	20336/31	0
JOY	40614	30726/28	0			20327/28	0	20338/31	0	20336/31	0
JOY	40614	30726/85	0			20327/85	0	20338/31	0	20336/31	0

Figura 47: file MRP-Parte 2

I vari codici trenta sono stati a loro volta scomposti nei relativi sottocomponenti, che comprendono i codici 2 (o anche chiamati codice venti) serigrafati e che includono quei serbatoi oppure cappucci che hanno subito il processo di serigrafia o tampografia. A fianco ad i codici 2 serigrafati sono presenti, infine, i vari componenti plastici principali di cui è composto un pennarello: Serbatoio, fondello e cappuccio- con le relative quantità da produrre.

L'utilità di questa tabella risiede nel suo automatismo, infatti, basta impostare la quantità relativa all'ordine che il cliente ha richiesto, impostare una scorta di sicurezza (variabile da prodotto a prodotto) e la giacenza reale del componente. Dopodiché il file, una volta ottenuta la quantità del fabbisogno da realizzare, scompone il prodotto finito (pronto per essere spedito al cliente) in tutti i suoi sottocomponenti, in modo tale da andare a identificare le quantità esatte che successivamente verranno prodotte a seguito di ordini effettuati nei vari dipartimenti.

Questo file ha richiesto un impiego di tempo non indifferente soprattutto per quanto riguarda l'elenco dei prodotti e la relativa suddivisione nelle varie famiglie ed inoltre per l'impostazione delle varie formule. Tuttavia, il risultato che ne è derivato è stato di un conseguente miglioramento in termini di tempo e di precisione per quanto riguarda l'identificazione delle quantità da produrre atte al soddisfacimento del fabbisogno del cliente.

Il file prosegue con una scomposizione dei codici 4 anche per quanto riguarda il relativo fabbisogno della parte della Cartotecnica. Dove per cartotecnica si intende tutta quella sezione della produzione e della logistica che si occupa del relativo fabbisogno dei diversi tipi di confezioni che vengono utilizzati per i prodotti Carioca.

Family/Client	Codice 40	Cartotecnica/ Busta	Cartotecnica / Busta - q.tà	Elem. Conf.1 - q.tà	Elem. Conf.2 - q.tà	Imballo	Imballo - q.tà
JOY	40613		146.000				146.000
JOY	40613						
JOY	40613						
JOY	40613						
JOY	40613						
JOY	40614		0				0
JOY	40614						
JOY	40614						
JOY	40614						
JOY	40614						
JOY	40614						
JOY	40614						
JOY	40614						
JOY	40614						
JOY	40614						
JOY	40614						
JOY	40614						

Figura 48: file MRP-Parte 3

Dunque, è stato sviluppato un piano di MRP completo capace di includere tutti i vari componenti che vengono utilizzati e che sono necessari alla realizzazione dei prodotti finiti.

L'obiettivo finale era quello di creare un file che fosse in grado, in maniera semi-automatica, di generare una quantità da produrre che si riferisse ai vari sottocomponenti, e che fosse utile e capace di semplificare il compito della pianificazione della produzione dei vari componenti. Infatti, la maggiore difficoltà consiste nella gestione di una mole non indifferente di codici, relativi ai vari pezzi, di cui è composto un semplice pennarello. Il risultato ottenuto ha aiutato (ed aiuta) in parte a riuscire in questo intento e ad ottimizzare in maniera corretta il tempo impiegato nella pianificazione dei sottocomponenti che verranno poi prodotti ed assemblati.

4 PROGETTI FUTURI

La Carioca ha sempre come obiettivo quello di promuovere nuove migliorie e progressi continui con l'obiettivo di rendere l'azienda la più innovativa possibile e rimanere al passo con i tempi. Infatti, l'evoluzione in ambiente industriale è continua e progressiva e richiede investimenti da parte delle varie aziende per mantenere alto il livello di tecnologia e di produzione e, di conseguenza, la competitività.

4.1 MES

Come descritto nei capitoli precedenti, all'interno del reparto dello stampaggio dell'azienda si adottano ancora misure che, in qualche modo, possono essere sostituite da nuove tecnologie: per esempio, gli ordini di produzioni (utili per indicare il quantitativo dei componenti che le macchine devono produrre) è stampato su carta. Questo foglio contenente l'ordine, una volta stampato, viene poi inserito all'interno di una cassetta che è posta sulla parte frontale della macchina; la funzione di questa cassetta è quella di raccogliere i vari ordini che gli operatori devono far eseguire alla macchina.

Un progetto innovativo che è in cantiere e che sta progredendo negli ultimi mesi, all'interno dell'azienda, è il cosiddetto progetto MES, acronimo che sta per Manufacturing Execution System. Il MES è un vero e proprio software che gestisce ed interconnette un reparto produttivo in modo del tutto informatico.

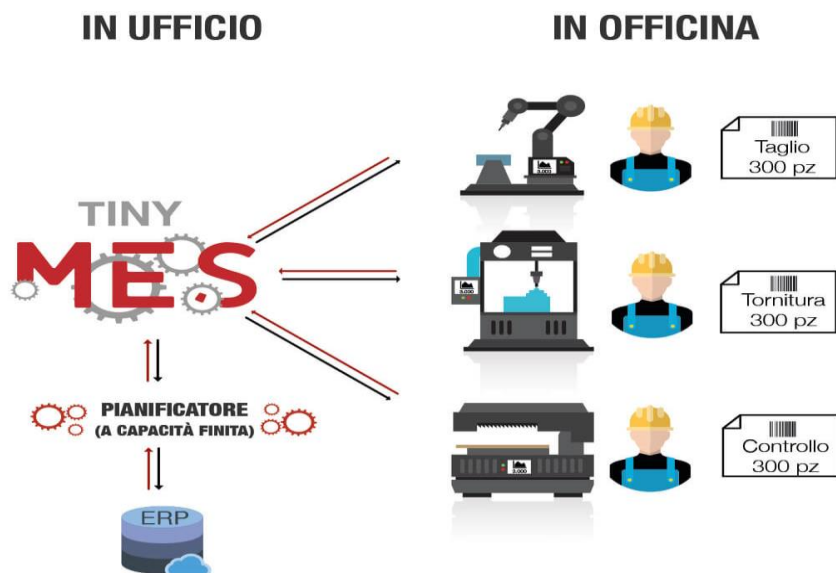


Figura 49: Schema rappresentativo del MES

Lo scopo principale di questo vero e proprio sistema informativo consiste nel collegare l'ERP che altro non è che il sistema gestionale che l'azienda utilizza con le macchine che sono presenti all'interno dei vari reparti produttivi.

Il MES presenta diversi vantaggi all'interno di un'azienda in cui le interconnessioni tra reparto e ufficio in cui avviene la pianificazione non sono collegate nel migliore dei modi, in quanto:

- Consente un'acquisizione dei dati da parte delle macchine in maniera automatica.
- Sono presenti degli schermi, uno per macchina, in cui saranno indicati gli ordini di produzione che si intendono far eseguire. Dunque, si ha una notevole riduzione della carta per quanto riguarda l'invio di ordini di produzione.
- Grazie a questi monitor installati a bordo macchina, l'invio degli ordini di produzione sarà diretto, riducendo l'inefficienza operativa; inoltre, gli operatori saranno capaci di vedere e gestire a video i vari ordini inseriti.
- È possibile, inoltre, seguire l'avanzamento dei semilavorati in modo diretto ed il loro versamento nel magazzino di riferimento.

Dunque, questo sistema comporta numerosi vantaggi, soprattutto con il reparto relativo allo stampaggio, il quale risulta essere più scollegato, rispetto al reparto dell'assemblaggio, agli uffici in cui avviene la pianificazione.

Il MES, una volta installato e reso operativo a tutti gli effetti, sarà in grado di andare a sostituire, inoltre, il metodo di gestione attuale che è stato creato per tenere sotto continuo monitoraggio il reparto dello stampaggio. Ad oggi, un file Excel che è stato manualmente ideato ad hoc per la pianificazione e la programmazione delle macchine all'interno del reparto dello stampaggio garantisce una visione quanto più veritiera possibile sullo stato di avanzamento delle varie presse funzionanti.

Un'immagine che illustra l'attuale metodo di raccolta dati e di pianificazione del reparto dello stampaggio può essere vista nell'*Appendice 2* e nell'*Appendice 3*.

Una grande miglioria che apporterà il nuovo sistema di interfaccia consiste nella raccolta delle informazioni in modo indiretto ed a tempo zero: questione che al momento risulta prioritaria, in quanto per acquisire i dati che caratterizzano il reparto dello stampaggio ed aggiornare così il file che permette la pianificazione delle macchine stesse ad oggi è del tutto manuale.

4.2 Manutenzione

Un altro punto su cui sarebbe interessante sviluppare ulteriori analisi che consentirebbero di andare a verificare con maggior dettaglio i fermi delle macchine sarebbe una buona analisi che riguarda gli interventi di manutenzione di cui le macchine necessitano.

Ad oggi, all'interno del reparto stampaggio, non vi è un programma ed una pianificazione in grado di indicare ogni quanto tempo una pressa necessita di una manutenzione preventiva, in modo tale da

ridurre il numero e minimizzare l'inefficienza legata ai vari fermi macchina che incorrono e che sono legati, in qualche modo, all'utilizzo della macchina.

Per quanto riguarda invece gli stampi è prevista periodicamente, di solito a cadenza trimestrale oppure in base all'utilizzo dello stampo stesso (se in funzione frequentemente oppure non), una revisione ed una pulizia che consentono una migliore efficienza dello stampo (per esempio andando a ridurre la chiusura del maggior numero di figure possibili).

Tuttavia, nell'ultimo periodo sono state effettuate delle valutazioni che riguardano lo stato delle varie presse che si trovano all'interno dello stampaggio, in modo tale da poter valutare ed effettuare delle sostituzioni con nuovi macchinari che entreranno in azienda e saranno operative entro la fine dell'anno.

Dunque, è stata effettuata una valutazione per ognuna delle trentaquattro presse presenti all'interno del reparto, in modo tale da avere un quadro completo su quale potessero essere le macchine prossime ad essere sostituite, in quanto non più funzionali come richiesto. È stata dunque creata una tabella sul foglio di lavoro Excel che fosse in grado di raccogliere e sintetizzare, attraverso un indice, i vari dati che potessero caratterizzare ed influire alla sostituzione di un macchinario.

Questi dati raccolti sono:

- Il tipo di macchina e la forza di chiusura in grado di imprimere (nella tabella viene espressa con il nome di tonnellaggio).
- L'anno di fabbricazione della pressa.
- Il consumo energetico annuo, calcolato in modo approssimativo sulle ore lavorate annualmente e sul costo energetico per kilowattora.
- Gli interventi di manutenzione che sono stati segnalati sui registri delle macchine e che risultano necessari per capire quali difetti un determinato macchinario presenta ripetutamente.

Ad ognuno di questi dati è stato affidato un indice (compreso tra 1 e 5); maggiore è il livello di ciascun indice, maggiore è il grado di sostituibilità della macchina. La macchina più sostituibile risultava essere quella con il maggior indice di sostituibilità che veniva ricavato dalla somma dei vari indici. Questo si può vedere nella figura rappresentata nell' *Appendice 4*.

Quanto appena descritto non intende essere un vero e proprio metodo che possa andare a verificare con estrema sicurezza e precisione quali possano essere le macchine da sostituire; tuttavia, questa tabella risulta utile affinché possa dare un allarme riguardo quelle macchine che, in base agli indici sopra elencati, hanno bisogno di una maggior attenzione ed ulteriori verifiche per andare a capire fino a che punto vale la pena sostituire tali macchine.

CONCLUSIONI

Applicando i vari concetti teorici in un ambiente pratico e dinamico quale quello rappresentato da Carioca, sono riuscito ad esprimere liberamente le idee e le varie nozioni che l'ambiente universitario mi ha trasmesso durante il mio percorso di studi.

Da questa esperienza formativa ne esco più consapevole da un punto di vista lavorativo, in quanto ho compreso quali possano essere le reali dinamiche e varie problematiche che vi intercorrono all'interno di un impianto produttivo.

L'obiettivo principale di questo tirocinio era, appunto, quello di cercare di entrare all'interno delle attività aziendali il più possibile; non avrei immaginato all'inizio che avrei potuto contribuire in modo così dinamico e proattivo alle varie attività aziendali. Tutto ciò è partito con lo scopo finale di migliorare l'efficienza di un reparto all'interno dell'azienda che risulta essere il reparto dello stampaggio. Numerose migliorie possono essere apportate a tale reparto, così abbiamo deciso di effettuare una sorta di screening iniziale che ci permettesse di osservare ed analizzare quale fosse la situazione, in termini di efficienza, all'interno del reparto.

Dopo questa operazione di 'fotografia' è partito il vero e proprio progetto che è stato caratterizzato dallo SMED, grazie al quale si sono potuti osservare ed analizzare i vari compiti che gli addetti erano incaricati a compiere durante il processo di setup che è stato analizzato. Ciò che ne è conseguito è stata un miglioramento dell'efficienza grazie alla riduzione del tempo impiegato durante questa attività: in questo modo siamo stati capaci di ottimizzare i tempi senza andare a sovraccaricare le mansioni degli operatori.

Durante la mia permanenza come tirocinante all'interno della Carioca, all'interno del team di produzione siamo stati in grado di ottimizzare i vari step di pianificazione e di calcolo del fabbisogno dei vari materiali. Ciò è stato possibile grazie alla creazione ed all'implementazione di file che hanno permesso, attraverso calcoli automatici, di semplificare l'intero ragionamento che sta dietro questo genere di azioni. Inutile dire che ciò ha comportato un vantaggio in termini di tempo per il gruppo di pianificazione e produzione.

Questa per me è risultata essere un'esperienza formativa a tutti gli effetti, dal punto di vista personale a quello professionale. Ho avuto l'opportunità di apprendere continuamente da persone veramente capaci e di condividere le mie nozioni teoriche e metterle al servizio della squadra, sentendomi un componente importante all'interno di una grande famiglia, quale quella rappresentata da questa storica e grande azienda.

Appendici

		MACCHINA			VENERDI			SABATO			DOMENICA											
Pz/hr	T.CICLO	CODICE 2*	DESCRIZIONE	N°FIGURE	1 turno	2 turno	3 turno	1 turno	2 turno	3 turno	1 turno	2 turno	3 turno	TOT. PEZZI	TOT ORE DICHIARATE (ORE CICLO)	EFFICIENZA SETTIMANALE CODICE	EFFICIENZA SETTIMANALE MACCHINA					
#N/D	#N/D		#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	0	0,00							
9,297	18	20338	CAPP_OV/2020	47	1440	1300	1450	1050	900		0	0	0	1033700,00	132,00	111,73	85%	42%				
#DIV/OI	0	20338	FONDO_OV/2020	48	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	128,50	0	0%					
9,600	18	20338	FONDO_OV/2020	48	1580	1430	1670	1200	1000	75840	68640	80160	57600	48000	0	0	0	1209600,00	132,00	126,00	95%	
#N/D	#N/D		#N/D	#N/D	8	8	8	6	6	8	8	8	6									
					99%	89%	104%	100%	83%													
#N/D	#N/D		#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	0	0,00	0					
#N/D	#N/D		#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	#N/D	0	0,00	0					

Appendice 1: Efficienza Stampaggio

Prez - St -	Codice	Descrizione	N pezzi	N Fig.	T ciclo (sec)	Pz/h	N Col	CheckTl	Contatore inizi	Ore Totali	Contatore fin	Finish Timi
M01 on	21632	CAPP.CREATIP	774.000	45	24	6750	5	W41Mer15	5808	116	5924	W42Mer10
M02 fp	21033	CAPP.NEW MEMORY	72.000	11	17	2329	1	W41Lun15	5760	31	5791	W41Mar22
M03 on	20336	CAPP.JOY2020	1.904.000	47	18,2	9297	1	W41Mer11	5804	205	6009	W43Lun22
M04 on	20338	FOND.JOY2020	3.193.560	48	18	9600	1	W41Gio11	5828	333	6161	W44Mer05
M05 on	20338	FOND.JOY2020	266.130	48	18,5	9341	1	W41Gio11	5828	28	5857	W41Ven16
M06 fp	21294	CAPP. BIPUNTA	304.000	35	17,2	7326	5	W42Lun11	5877	42	5920	W42Mer6
M07 on	22760	CAPP.SUP.JOY NEW	575.000	35	22,4	5625	1	W41Gio11	5828	102	5931	W42Mer17
M08 on	22174	CAPP.WHT.PLK/SYS	64.000	26	19	4926	3	W41Lun17	5762	13	5776	W41Mar7
M09 on	21294	CAPP. BIPUNTA	760.000	35	17,5	7200	3	W41Mer11	5804	106	5911	W42Mer21
M10 off	20356	CAPP.CORV.51	0	44	17,8	8899	1	W38Lun10	5392	0	5392	W38Lun10
M11 on	21293	PUNTALE BIPUNTA	1.236.000	19	18,5	3697	8	W40Mer10	5658	336	5995	W43Lun8
M12 on	20469	FONDELLO JUMBO	470.000	36	15,3	8471	6	W41Gio11	5828	57	5885	W42Lun19
M13 on	20713	CAPP.UCCIO JUMBO	642.686	40	22,4	6429	1	W41Gio11	5828	100	5928	W42Mer14
M14 on	20332	CAPP.DOODLE	312.000	32	15	7680	3	W41Ven11	5852	41	5894	W42Mar04
M15 on	22096	FOND.JOY FORATO	1.425.600	44	17	9318	2	W41Ven15	5856	153	6010	W43Lun23
M16 fp	21292	SERB.NEW BIRELLO	336.600	64	24	9600	10	W39Gio16	5591	37	5629	W39Sab06
M17 fp	22685	SERB.JUMBO T.DO	198.000	32	26,7	4315	5	W42Lun11	5877	47	5924	W42Mer10
M18 on	22097	SERB.SUP.JOY	718.200	63	24,6	9220	6	W41Gio11	5828	79	5908	W42Mar18
M19 fp	20336	CAPP.JOY2020	72.000	47	0	MANCA DATO	1	W41Lun15	5760	#VALORE!	#VALORE!	#VALORE!
M20 on	20344	SERB.C/91/51/FIOR.	756.000	64	19,5	11815	2	W41Mer11	5804	64	5869	W41Sab04
M21 on	21300	SERB.PASTEL/BIRELLO GIALLO	244.800	47	26,8	6313	8	W41Gio11	5828	41	5869	W41Sab04
M22 off		#N/O	0	MANCA DATO	#N/D	MANCA DATO	0	W30Lun10	4114	#VALORE!	#VALORE!	#VALORE!
M23 fp	20339	FOND.DOODLE	300.000	69	17	14612	0	W39Gio11	5586	20	5607	W39Ven8
M24 on	20125	FOND.JUMBETTO	459.000	59	22,6	9398	1	W41Gio11	5828	49	5877	W42Lun11
M25 FP	23155	CAPP.JUMBETTO 2015	228.000	44	21,4	7402	1	W41Mer15	5808	31	5839	W41Gio22
M26 on	20336	CAPP.JOY2020	1.808.800	47	20	8460	2	W41Mer11	5804	214	6019	W43Mar8
M27 on	22096	FOND.JOY FORATO	986.400	44	16,5	9600	2	W41Ven11	5852	103	5955	W42Gio17
M28 on	20710	SERB.JUMBO	54.000	39	26,6	5278	3	W41Ven11	5852	11	5863	W41Ven22
M29 fp	20296	CAPP.SUPER JUMBO	400.000	44	0	MANCA DATO	2	W39Gio11	5586	#VALORE!	#VALORE!	#VALORE!
M30 on	20327	SERB.DOODLE	684.000	64	20	11520	2	W41Gio11	5828	60	5888	W42Lun22
M31 off	22096	FOND.JOY FORATO	0	44	16,5	9600	0	W30Mar10	4138	0	4138	W30Mar10
M32 on	20710	SERB.JUMBO	594.000	39	28,3	4961	1	W40Gio11	5828	120	5948	W42Gio10
M33 fp	20327	SERB.DOODLE	0	64	20	11520	0	W40Ven10	5730	0	5730	W40Ven10
M34 on	20327	SERB.DOODLE	180.000	64	20,8	11077	1	W41Gio11	5828	16	5845	W41Ven04

Appendice 2: Pianificazione Stampaggio

Pressa	Stato	Codice	Descrizione	08-ott 158	11-ott 159	12-ott 160	13-ott 161	14-ott 162	15-ott 163	18-ott 164	19-ott 165
M01	on	21632	CAPP. CREATIP								
M02	fp	21003	CAPP.NEW MEMORY								
M03	on	20336	CAPP.JOY2020								
M04	on	20338	FOND.JOY2020								
M05	on	20338	FOND.JOY2020								
M06	fp	21294	CAPP. BIPUNTA								
M07	on	22760	CAPP.SUP.JOY NEW								
M08	on	22174	CAPP.WHT PLK/SYS								
M09	on	21294	CAPP. BIPUNTA								
M10	off	20356	CAPP.CORV.51								
M11	on	21293	PUNTALE BIPUNTA								
M12	on	20469	FONDELLO JUMBO								
M13	on	20713	CAPPUCCIO JUMBO								
M14	on	20332	CAPP.DOODLE								
M15	on	22096	FOND.JOY FORATO								
M16	fp	21292	SERB.NEW BIRELLO								
M17	fp	22685	SERB.JUMBO T.DO								
M18	on	22097	SERB.SUP.JOY								
M19	fp	20336	CAPP.JOY2020								
M20	on	20344	SERB.C/91/51/FIOR.								
M21	on	21300	SERB.PASTEL/BIRELLO GIALLO								
M22	off	0	#N/D								
M23	fp	20339	FOND.DOODLE								
M24	on	20125	FOND.JUMBETTO								
M25	FP	23155	CAPP.JUMBETTO 2015								
M26	on	20336	CAPP.JOY2020								
M27	on	22096	FOND.JOY FORATO								
M28	on	20710	SERB.JUMBO								
M29	fp	20296	CAPP.SUPER JUMBO								
M30	on	20327	SERB.DOODLE								
M31	off	22096	FOND.JOY FORATO								
M32	on	20710	SERB.JUMBO								
M33	fp	20327	SERB.DOODLE								
M34	on	20327	SERB.DOODLE								

Appendice 3: Gantt Chart Pianificazione Presse

N°MACCHINA	TONNELLAGGIO	ANNO FABBRICAZIONE	LVL ANNO	CONSUMO ENERGETICO ANNUO (su 3 turni)	LVL CONSUMO ENER	INTERVENTI DI MANUTENZIONE	LVL MANUT	LVL SOSTITUIBILITÀ
M01	165	2000	4	14.602 €	4	Scheda Calorie e Guarnizione estrattore	3	11
M02	165	2001	3	14.602 €	4	Sostituita Vite a barriera	4	11
M03	150	1996	4	17.846 €	5	piani rettificati 2018	3	12
M04	100	1998	4	17.846 €	5	-	2	11
M05	100	1998	4	17.846 €	5	-	2	11
M06	100	1995	5	17.846 €	5	Sostituiti Motore, Pompa e Pistone di chiusura	5	15
M07	100	1995	5	17.846 €	5	-	2	12
M08	100	1997	4	17.846 €	5	Sostituita scheda calorie	2	11
M09	100	1997	4	17.846 €	5	Riparato il Motore di rotazione della vite	4	13
M10	100	1995	5	17.846 €	5	-	2	12
M11	60	1998	4	17.846 €	5	Riparati Guarnizioni aderenza e tubi	3	12
M12	95	1990	5	17.846 €	5	Riparata Elettrovalvola estrattore e scheda CPU	5	15
M13	150	1995	5	17.846 €	5	-	2	12
M14	150	1994	5	17.846 €	5	macchina con inverter e pompa	4	14
M15	50	2001	3	10.383 €	3	Guarnizione estrattore e Trasduttori estrattore	2	8
M16	200	1997	4	17.846 €	5	bretelle sostituite e rifatti i piani 2018 e inserita vite a barriera 2019	4	13
M17	220	2004	3	10.383 €	3	Sostituita flangia anello chiusura, molla, regolatore pressione	3	9
M18	220	2005	2	10.383 €	3	Scheda CPU	2	7
M19	220	2005	2	10.383 €	3	-	2	7
M20	220	2005	2	10.383 €	3	-	2	7
M21	150	2005	2	10.383 €	3	Rifatta Pompa	2	7
M22	150	1998	-	-	-	Inutilizzata	-	15
M23	150	1996	4	17.846 €	5	Sostituito Pistone di chiusura	4	13
M24	150	1995	5	17.846 €	5	Sostituiti Stella triangolo e Pompa	3	13
M25	150	1998	4	17.846 €	5	-	2	11
M26	180	1998	4	17.846 €	5	-	2	11
M27	200	1996	4	17.846 €	5	Scheda termoregolazione, Termocoppia, Vite Piastificazione, Motore idraulico, Dado registrabile, Rondella antispiamento	5	14
M28	200	1994	5	17.846 €	5	inverter ex 27 in 28, Bretelle e Bronzine	4	14
M29	200	1997	4	17.846 €	4	Riparati Dadi colonna e Testacroce	3	11
M30	200	1996	4	17.846 €	5	Riparata Bretelle e Bronzine	4	13
M31	200	1997	4	17.846 €	5	Riparata Pompa, Termocoppia e Scheda di regolazione... Adesso ferma	5	14
M32	220	1999	4	14.602 €	4	Riparato Convertitore Analogico	3	11
M33	270	1993	5	17.846 €	5	Riparata Vite a Barriera	4	14
M34	270	1999	4	17.846 €	4	aggiunta vite a barriera 2020 e riparata scheda	4	12

Appendice 4: Indice Sostituibilità

Bibliografia

- Slide del corso di 'Programmazione della produzione e logistica' del corso di laurea magistrale in Ingegneria della produzione industriale e dell'innovazione tecnologica – Professore Maurizio Schenone.
- Sito ufficiale dell'azienda Carioca Española SA: Archiviato il 18 agosto 2009 in Internet Archive. della Universal Española SA.
- Tryphon; ^ (EN) The pens of Settimo di Giovanni Abrate
- Crpiemonte [2016, online] <https://medium.com/notizie-4-2016/un-secolo-di-storia-per-il-distretto-della-penna-ee3da581d2c7>
- Il Sole 24 Ore [2017, online] <https://adrianomoraglio.blog.ilsole24ore.com/2017/01/19/carioca-si-rilancia-e-va-alla-scoperta-dellamerica-cosi-la-stagione-di-vendita-si-allunga/>
- Corriere della Sera; <https://www.corriere.it/liberitutti/cards/salviamoci-penne-quella-d-oca-all-invenzione-geniale-signor-biro/non-solo-inchiostro.html>
- Finance and Community [2019, online] <https://financecommunity.it/carioca-sbarca-cina-gruppo-mg-compra-15-cento/>
- Bebeez [2019, online] <https://bebeez.it/societa-it/i-cinesi-di-mg-stationery-comprano-il-15-dei-pennarelli-carioca/>
- Lean Manufacturing.it; <https://www.leanmanufacturing.it/strumenti/smed.html>
- Opta [2018, online] <https://www.opta.it/industria-4-0/sistema-mes>