

POLITECNICO DI TORINO



**Corso di Laurea Magistrale  
in Ingegneria Gestionale  
Tesi di Laurea Magistrale**

**Applicazione del Value Stream Mapping nel flusso delle materie  
prime per lubrificanti: Il caso Petronas**

**Relatore**

Prof. Giulio Mangano

**Tutor Aziendale**

Sara Degli Agli

**Candidato**

Alessandro Jose Rossi Esteves

Aprile 2018

## Sommario

Introduzione .....	4
1. Petronas International Lubricants .....	6
1.1. Storia .....	6
1.2. Petronas Lubricants .....	7
1.3. Petronas Lubricants Villastellone .....	9
1.3.1. Posizione geografica .....	9
1.3.2. Descrizione generale impianto Villastellone:.....	9
1.3.3. Processo di produzione .....	10
1.4. Che cos'è un lubrificante .....	10
2. Filosofia Lean .....	11
2.1. Contesto applicativo .....	11
2.2. Spreco che stabilisce il pensiero snello. ....	13
2.3. Strumenti Lean.....	15
2.4. Il Kaizen.....	16
3. VSM Value Stream Mapping. ....	19
3.1. Definizione .....	19
3.2. Tipi di attività in un flusso di valore .....	21
4. 1° Fase. Selezione e formazione del gruppo VSM e identificare la famiglia del prodotto	23
4.1. Gruppo VSM.....	23
4.2. 5W+1H per le materie prime .....	24
4.3. Famiglia di prodotti .....	26
5. 2° Fase. Schema di stato attuale .....	29
5.1. Selezione di simbologia / produzione.....	29
5.4. Elenco delle attività presenti: .....	35
5.4.1. Flusso in ingresso.....	35
5.4.2. Flusso in uscita .....	42
5.5. VSM delle MP .....	49
6. 3° Fase. Schema di stato futuro.....	51
6.1. Definizione .....	51
6.2. Caratteristiche Di Una Catena Di Valore snella.....	52
6.2.1. Produrre Secondo "TAKT TIME" .....	52
6.2.2. Sviluppare un flusso continuo dove sia possibile .....	53

6.2.3.	Usò dei supermercati in cui non è possibile applicare un flusso continuo.....	54
6.2.4.	Il processo Pacemaker .....	55
6.2.5.	Distribuire la produzione di prodotti sul tempo di lavorazione complessivo .....	56
6.2.6.	Sviluppare un iniziale pull. (livellare il volume di produzione).....	57
6.3.	Mappatura dello stato del futuro.....	57
6.3.1.	Stato futuro .....	58
6.3.2.	Creare un grafico del ciclo Takt Time.....	58
6.3.3.	Identificare il processo Collo di bottiglia (Restrizione). .....	58
6.3.4.	Numero ottimale di operatori e identificare le potenziali stazioni di lavoro.....	59
6.3.5.	Decidere se una fornitura di supermercati viene creata o inviata al cliente per ordine.	60
6.3.6.	Livellamento del mix di produzione in un processo di pacemaker.....	61
6.3.7.	Determina la posizione di KANBAN.....	61
6.3.8.	Migliora le comunicazioni e la programmazione del pacemaker. ....	61
6.3.9.	Mettendo in discussione ciò che si deve fare per completare lo Stato futuro. ....	62
7.	4° Fase. Piano di attuazione .....	63
7.1.	Passaggi per L'Implementazione.....	63
7.2.	VSM con i diversi circuiti:.....	64
7.3.	Piano della catena del valore.....	65
7.4.	Il miglioramento e gestione della catena del valore. ....	67
7.5.	Nuovo flusso e layout dello stato futuro .....	67
8.	Conclusioni .....	77
9.	Referenze bibliografiche:.....	88
10.	Ringraziamenti: .....	89

## Introduzione

Il presente lavoro di Tesi nasce da un'esperienza di tirocinio, nel periodo di sei mesi, presso lo stabilimento di Villastellone (TO) di Petronas International Lubricants, ed ha per oggetto l'applicazione del Value Stream Mapping nel flusso delle materie prime dal momento in cui arrivano in magazzino fino alla spedizione per la torre di miscelazione.

Petronas Lubricants International sta iniziando ad applicare le diverse metodologie Lean per migliorare i processi all'interno dell'azienda, con l'obiettivo renderla migliore ed efficace negli anni a venire.

La linea guida seguita durante lo svolgimento della tesi è stata in primo luogo uno studio della teoria d'applicare, che riguarda la osservazione curata del magazzino per individuare le diverse attività presenti. Cioè, un'analisi fatto col utilizzo di un data base creato, che comprende l'elenco delle attività che ci sono all'interno con i suoi rispettivi tempi medio, numero di mezzi con materia prima e media di mezzi e pedane che portano. Inoltre, implica anche la saturazione del magazzino materia prima e la quantità di materie prime che vengono spedite per la torre di miscelazione. Dopodiché, è stato eseguito un layout e uno studio di come sarebbe la situazione in futuro.

Il progetto è strutturato in sette parti principali:

Il Capitolo 1, che è dedicato ad una descrizione di massima dell'azienda, i prodotti realizzati, i processi di produzione e il target di clienti.

Un Capitolo 2 dove si trova una descrizione sintetica della Filosofia Lean, sia in modo generale che specifico, sempre dal punto di vista logistico, facendo riferimento particolarmente ai suoi principi, obiettivi e strumenti utilizzabili nell'applicazione operativa.

Nel Capitolo 3 troviamo una descrizione del Value Stream Mapping, la sua definizione, come viene strutturato, i passi necessari per svolgerlo in modo corretto.

Il Capitolo 4, che raffigura il primo passo del Value Stream Mapping, quello di individuare il gruppo di lavoro e la famiglia di prodotti. Qui sono stati effettuati i primi analisi per la applicazione di questa metodologia, analisi che permettono appunto di andare avanti con lo studio di maniera corretta.

Subito dopo, un Capitolo 5 che descrive dettagliatamente lo stato attuale del flusso delle materie prime, dal momento in cui arrivano in stabilimento fino alla loro spedizione in torre di miscelazione, realizzando le osservazioni competenti delle attività presenti nel processo, misurando i tempi impiegati e rappresentando tramite uno spaghetti chart il flusso.

In seguito, il Capitolo 6, che riguarda la proposta del flusso delle materie prime in futuro, dopo di essere stato analizzato il flusso attuale con l'obiettivo di migliorare il processo in corso.

Poi si trova il Capitolo 7, dedicato al piano di azioni per completare lo stato futuro, qui osserviamo tutte le azioni che sono state fatte per migliorare il processo iniziale.

Per ultimo, il Capitolo 8, è dedicato a presentare, il confronto tra lo stato iniziale e quello futuro, aggiungendo tutti i risultati e benefici che hanno portato a Petronas la applicazione del Value Stream Mapping.

# 1. Petronas International Lubricants

## 1.1. Storia

Diversi fattori convergevano nei primi anni '70 per spingere il governo malese a creare una compagnia petrolifera statale, come proposto per la prima volta nel suo piano quinquennale pubblicato nel 1971. L'ex primo ministro del Sarawak, Tun Abdul Rahman Ya'kub era uno delle persone che hanno proposto l'idea della Malesia di fondare la propria compagnia petrolifera. Erano anni in cui il potere dell'industria petrolifera mondiale iniziava a spostarsi dalle major, che controllavano oltre il 90% del commercio di petrolio, verso l'Organizzazione dei Paesi esportatori di petrolio (OPEC), oltre a una proliferazione di nuovi privati e le compagnie statali si uniscono alla ricerca di riserve (Petronas, 2015).

Un fattore finale e cruciale nella creazione di Petronas, e la sua continuazione in gran parte della stessa forma da allora, è stata la stabilità politica della Malesia. Dopo il restauro del parlamento nel 1971, il paese è stato governato dal Fronte nazionale (Barisan Nasional), gli eredi del Partito dell'Alleanza che era stato dominante dal 1957 al 1969 e gli ideatori nel 1971 della Nuova politica economica, che è stata progettata migliorare la posizione economica dei nativi di Bumiputras e di altri nativi del Sabah e del Sarawak, rispetto ai malesi cinesi e indiani e alle corporazioni straniere. Le difficoltà che questa politica ha causato a società e investitori stranieri sono superate dai benefici che ritengono di ottenere dalla stabilità politica della Malesia (Petronas, 2015).

Il governo malese ha scelto di creare una compagnia statale, piuttosto che usare tasse, limiti di produzione, leasing o altri strumenti familiari di supervisione. Il governo voleva, e aveva bisogno, la cooperazione delle major, ma cercava anche di far valere i diritti nazionali sull'uso delle risorse del paese. Una compagnia statale, dotata sia di poteri di supervisione sulle major che di attività produttive, era un compromesso praticabile tra il permettere alle major di dare il massimo e escluderle, insieme al loro capitale e competenza, del tutto (Petronas, 2015)

Petronas è stata fondata nell'agosto del 1974 e opera ai sensi della legge sullo sviluppo del petrolio approvata nell'ottobre del 1974. È stata modellata su Pertamina, la compagnia petrolifera e petrolifera statale indonesiana fondata nel 1971 in seguito alla Permina, che era stata istituita nel 1958. Secondo il piano del 1971, gli obiettivi di Petronas consisterebbero nel salvaguardare la sovranità nazionale sulle riserve di petrolio e gas, pianificare sia il bisogno presente e futuro nazionale di petrolio e gas, di partecipare alla distribuzione e alla commercializzazione di petrolio e prodotti petrolchimici a prezzi ragionevoli, incoraggiare la fornitura di impianti, attrezzature e servizi da parte delle aziende malesi, a produrre fertilizzanti azotati e a diffondere i benefici dell'industria petrolifera in tutta la nazione (Petronas, 2015).

Petronas, abbreviazione di Petroliam Nasional Berhad (Malaysian National Petroleum Company, Limited), Petronas è classificata tra le più grandi società del mondo secondo Fortune Global 500. Fortune fa del Petronas la 75a più grande azienda al mondo nel 2013. Fortune inoltre colloca Petronas come la 12a compagnia più redditizia al mondo e la più redditizia in Asia (Petronas, 2015).

Sin dalla sua costituzione, Petronas è cresciuta fino a diventare un'azienda integrata di petrolio e gas con interessi commerciali in 35 paesi. Alla fine di marzo

2005, il gruppo Petronas comprendeva 103 società controllate al 100%, 19 parcelle di proprietà parziale e 57 società collegate. Insieme, queste società fanno del Gruppo Petronas, che è coinvolto in varie attività basate sul petrolio e sul gas. Il Financial Times ha identificato PETRONAS come una delle "nuove sette sorelle": le compagnie petrolifere e del gas nazionali più influenti e principalmente di proprietà statale di paesi al di fuori dell'OCSE (Petronas, 2015).

Il gruppo è impegnato in un ampio spettro di attività petrolifere, tra cui l'esplorazione a monte e la produzione di petrolio e gas per la raffinazione del petrolio a valle; commercializzazione e distribuzione di prodotti petroliferi; negoziazione; lavorazione del gas e liquefazione; operazioni di rete di condotte di trasporto del gas; commercializzazione di gas naturale liquefatto; produzione e commercializzazione petrolchimica; spedizione; Ingegneria automobilistica; e investimento immobiliare (Petronas, 2015).

## **1.2. Petronas Lubricants**

Petronas è coinvolta nella produzione di lubrificanti dalla formulazione alla commercializzazione e distribuzione di una vasta gamma di oli per motori per autovetture e per impieghi gravosi, lubrificanti industriali e marini e oli per trasmissioni (Petronas, 2015).

Petronas ha iniziato a vendere lubrificanti nel 1981 mediante Petronas Dagangan, Petronas Lubricants International è stata fondata nel 2008 a seguito dell'acquisizione di FL Selenia da parte di Petronas. I lubrificanti sono commercializzati da Petronas Lubricants International (PLI) attraverso una rete di distribuzione internazionale. PLI ha stretto partnership strategiche con compagnie internazionali di lubrificanti e ha creato filiali locali di marketing in Sudan, Indonesia, Cina, Thailandia, Giappone, India e Singapore per distribuire i suoi prodotti a livello globale, inclusa la filiale sudafricana Engen Ltd per il sub-Sahara Mercato africano. Più recentemente, hanno acquisito il più grande produttore indipendente europeo di lubrificanti per autotrazione e fluidi speciali, FL Selenia SpA, aprendo ulteriormente la strada per loro nel mercato globale dei lubrificanti, in particolare in Europa, Nord America e Sud America (Petronas, 2015).

### **Vision**

PLI aspira ad essere un'azienda leader di lubrificanti e fluidi funzionali con una partecipazione al mercato mondiale a livello dei principali concorrenti.

### **Mission**

Per diventare un'azienda leader di lubrificanti e fluidi funzionali, posizionata tra i principali concorrenti sul mercato globale, PLI concentra i suoi sforzi su tre punti:

- Diventare un'azienda di lubrificanti e fluidi funzionali agile che si distingue per tecnologia avanzata e capacità di marketing.
- Rafforza la sua posizione di partner scelto dai costruttori OEM per lo sviluppo di veicoli all'avanguardia a livello mondiale e fornitori affidabili di fluidi funzionali e lubrificanti di qualità per i clienti di tutto il mondo.
- Consolidare il marchio, continuamente e globalmente, e stabilire una solida associazione con i concetti di qualità, affidabilità e tecnologia.

PLI ha sette impianti di miscelazione e riempimento in tutto il mondo: Contagem in Brasile, Torino e Napoli in Italia, Durban in Sud Africa, Barcellona in Spagna, Hemiksem in Belgio e Malacca in Malesia. Progettati per produrre la stessa qualità del

fluido di quella prodotta dagli scienziati in laboratorio, questi impianti sono dotati di un sistema di controllo automatico. Questo sistema consente la miscelazione automatica dei lotti, con l'aggiunta esatta di grandi quantità di componenti, prelevati dai vari serbatoi di stoccaggio, oltre a un controllo computerizzato dei dispositivi principali, come miscelatori, riscaldatori, pompe e valvole. Oltre a raggiungere accuratezza e continuità, elimina anche la possibilità di errori (Petronas, 2015).

D'altra parte, gli impianti di riempimento PLI impiegano una combinazione di linee automatiche e adattabili. Questo per garantire che PLI abbia flessibilità nel collocare i fluidi in tutti i tipi di imballaggio, al fine di soddisfare i vari utenti. Tutti gli impianti PLI hanno la certificazione ISO9001 ufficiale per la gestione della qualità e ISO14001 per la gestione ambientale.

Il PLI, come un'organizzazione ingegnosa che lavora con la complessa ingegneria dei fluidi, ha il supporto di due centri di ricerca e sviluppo di primo livello che coprono Est e Ovest, Torino (Italia) e Bangi (Malesia). Quest'ultimo posto è anche il centro delle attività di ricerca scientifica sul petrolio che Petronas produce. Entrambe le strutture dispongono di strumenti avanzati per eseguire test sofisticati per lo sviluppo di fluidi, come gas e cromatografia liquida, radiazione infrarossa, campo magnetico del plasma, analisi termiche e test tribologici, tra molti altri. Per soddisfare le esigenze del settore automobilistico, sono disponibili più celle di prova con motori per eseguire ogni tipo di lavoro di sviluppo dei fluidi. Ciò include dinamometri e banchi di test che forniscono dati il più realistici possibile. Questi due centri sono luoghi che gli OEM e gli utenti aziendali scelgono e con cui sono familiari e dove cercano di raggiungere fluidi che soddisfano i valori desiderati. I centri sono regolarmente aggiornati per stare al passo con il mondo in evoluzione dell'ingegneria (Petronas, 2015).

PLI possiede e gestisce 11 impianti di miscelazione a livello mondiale, con una capacità produttiva complessiva di 613,600 tonnellate l'anno. Hanno anche più di 30 strutture esterne di miscelazione e riempimento. Il volume totale delle vendite di PLI nel 2013 a livello mondiale, incluse le basi degli oli, è di 924 milioni di litri, volume che ha generato un fatturato totale di 2.1 miliardi di dollari. È tra i 15 migliori al mondo nel settore industriale (Petronas, 2015).



### 1.3. Petronas Lubricants Villastellone

#### 1.3.1. Posizione geografica

Italia - Piemonte - Torino - Villastellone:



#### 1.3.2. Descrizione generale impianto Villastellone:

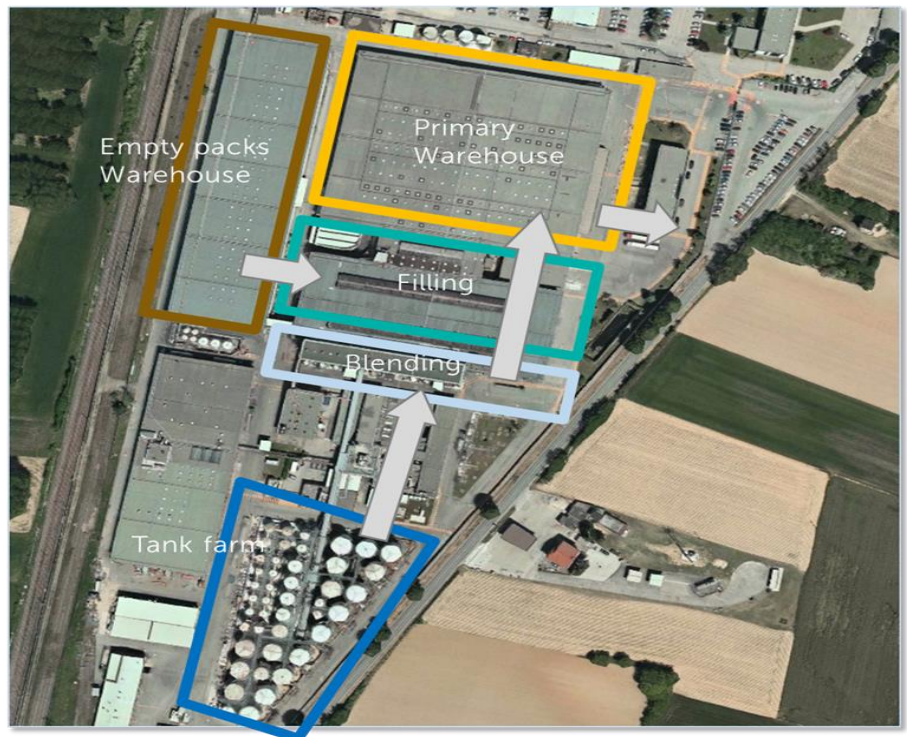
##### General info:

Total area:	134600 m2
Covered area:	48000 m2
Employee:	500
Volume (2015):	92000 ton
Bulk	30000 ton
Packed	62000 ton

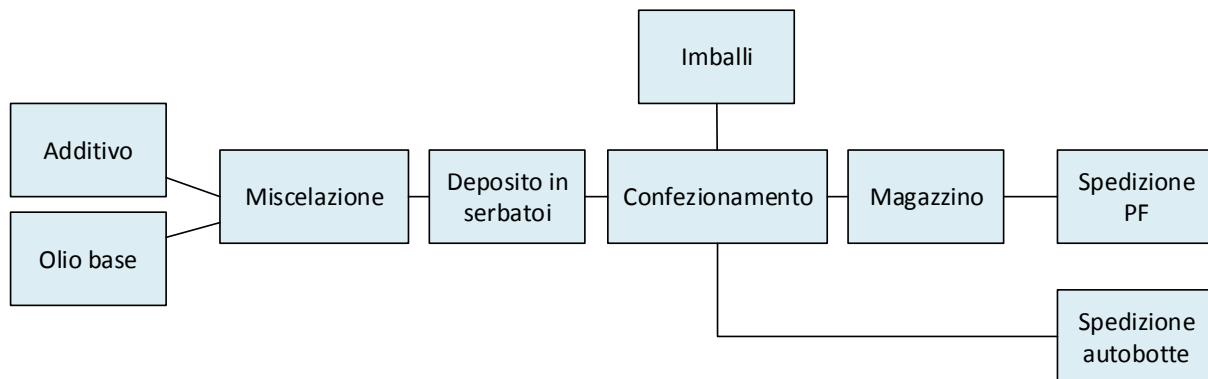
##### Technical info:

Tank farm:	22000 m3
Tank (#):	157
Blender (#):	12
Filling lines (#):	13
Formats (#)	8

(1lt, 2lt, 4lt, 5, 20, 50, 60, 200, 1000 lt)



### 1.3.3. Processo di produzione



### 1.4. Che cos'è un lubrificante

Il lubrificante è una sostanza che introdotta tra due superfici mobili riduce l'attrito tra di loro, facilitando il movimento e riducendo l'usura. Il lubrificante soddisfa varie funzioni all'interno di una macchina o motore, tra particelle disciolte e trasportate per filtrare il risultato della combustione e di usura, temperatura distribuita dal basso verso l'alto che agisce come refrigerante, previene la corrosione da ruggine. Le parti del motore o della macchina, impediscono la condensazione del vapore acqueo e le guarnizioni che agiscono come componenti comuni (Petronas, s.d.).

Un lubrificante è costituito da una base, che può essere minerale o sintetica e una serie di additivi che gli conferiscono le sue proprietà e ne determinano le caratteristiche. Migliore è la base, meno additivi saranno necessari, tuttavia una perfetta comunione tra questi additivi e la base è necessaria, perché senza di essi la base avrebbe condizioni di lubrificazione minime (Petronas, s.d.).

I gruppi principali da lubrificare o che prevedono fluidi funzionali sono:

- Motore.
- Trasmissione.
- Idroguida.
- Circuito refrigerante.
- Circuito frenante.
- Circuito idraulico.

#### Le funzioni del lubrificante

- Lubrificare.
- Raffreddare.
- Pulire.
- Proteggere.

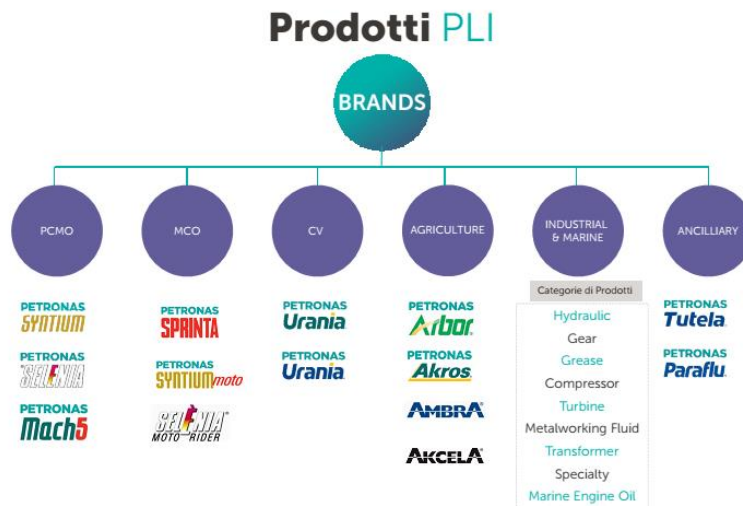
Petronas Lubricants possiede una ampia gamma di prodotti:

- Lubrificanti auto.
- Lubrificanti moto.
- Lubrificanti per veicoli commerciali.
- Lubrificanti per agricoltura e costruzioni.
- Lubrificanti industriali e marini.

- Fluidi funzionali automotive.
- Olio base.

Dove sono presenti:

- Syntium.
- Selenia.
- Paraflu.
- Tutela.
- Akcela.
- Akros.
- Sprinta.
- Ambra.
- Urania.



## 2. Filosofia Lean

Il termine Lean è il nome con cui viene reso noto il sistema di produzione Toyota in Occidente. Il suo obiettivo principale è la soddisfazione del cliente fornendo prodotti e servizi di qualità sono ciò che i clienti hanno bisogno e quando ne avete bisogno in quantità necessaria al giusto prezzo e con un minimo di materiali, attrezzature, lo spazio, il lavoro e il tempo. Il cliente può essere inteso come quelle persone o gruppi di lavoro che consumano risorse e servizi forniti da un altro server chiamato. Per raggiungere questo obiettivo, i fondamenti del metodo lean sono l'eliminazione del sistema di produzione di tutto ciò che non aggiunge valore per il cliente e un maggiore uso delle esperienze e l'intelligenza delle persone, attraverso la polivalenza e la partecipazione al miglioramento continuo. Quindi, la prima cosa da determinare è esattamente come raggiungere questa soddisfazione: qual è il valore in termini di cliente. In qualsiasi processo, tutta quella trasformazione del prodotto, del servizio o dell'attività aggiungerà valore a qualcosa che il cliente desidera (Moreno, 2010).

Lean è più di un insieme di strumenti e pratiche. Questi, emanano da una serie di principi che dovrebbero permeare la cultura dell'organizzazione prima di ogni altra cosa. Lean coinvolgerà la trasformazione dell'organizzazione, a cominciare proprio dall'adozione dei suoi principi (Moreno, 2010).

### 2.1. Contesto applicativo

Per quanto riguarda il contesto applicativo, possiamo dire che la lean è potenzialmente applicabile a tutte le aree di un'organizzazione, sebbene di solito sia associata all'area di produzione. D'altra parte, rispondendo a quale tipo di prodotti e servizi offerti dalle organizzazioni che adottano Lean, si può affermare che la sua maggiore diffusione avviene nel settore manifatturiero ed è stata applicata con successo in altri settori come la logistica e la distribuzione, la costruzione, così come i crescenti riferimenti a nuovi scenari, come ad esempio la loro applicazione nel settore

sanitario (lean Healthcare) o nella pubblica amministrazione (Lean Government) (Moreno, 2010).

## **Applicazioni della Lean Manufacturing per l'industria lubrificanti**

L'industria d'olio è in continua evoluzione. Ora, riconoscendo il vantaggio competitivo che il Lean thinking può portare all'intero settore nel suo insieme, le sottosezioni all'interno di queste aziende stanno utilizzando aree specifiche di Lean, ognuna delle quali beneficia delle teorie e degli strumenti forniti da Lean. Continuiamo a investire in macchinari di iniezione all'avanguardia, robotica per vernici e sistemi di pianificazione delle risorse aziendali e di produzione per completare e realizzare in modo efficiente progetti di qualsiasi dimensione.

Gli strumenti e le teorie specifiche che hanno implementato includono:

- Mappatura dei processi: identifica le inefficienze del processo e i modi per aumentare la produttività.
- Efficacia generale delle attrezzature, per comprendere la eventuale capacità di potenziatori e altre attrezzature.
- Strategie di cambio rapido per spostare le attrezzature e far funzionare la produzione in modo più efficiente di prima.
- Total Productive Maintenance: pratiche che permettono di aumentare i tempi di attività e ridurre i costi generali di manutenzione, oltre diminuire anche il carico di lavoro, di gestione e di supervisione.

Petronas si include tra le aziende che utilizzano questa filosofia.

## **Principi**

I cinque principi di "Lean Thinking" identificati da J.P. Womack e D.T. Jones sono i seguenti:

- 1.- Precisare il valore per un prodotto specifico.
- 2.- Identificare il flusso del valore per ogni prodotto.
- 3.- Fare in modo che il flusso del valore si svolga senza interruzioni.
- 4.- Far sì che sia il cliente a tirare la produzione
- 5.- Ricercare la perfezione.

## 2.2. Spreco che stabilisce il pensiero snello.

Tutti i sistemi sono migliorabile e l'obiettivo che le aziende cercano è quello di ottenere un processo o un servizio che realizzi solo ciò che è necessario con la qualità che il cliente si aspetta nel più breve tempo possibile. Ciò che muove le società Lean, è dare solo ciò che il cliente è disposto a pagare, se rileva qualche vantaggio aggiuntivo che può essere venduto anche per uno strato di mercato ed essere redditizio senza intaccare il tutto da un lato, si dovrebbe guardare farlo o un'alternativa. La riduzione e l'eliminazione degli sprechi porta a massimizzare i vantaggi competitivi all'interno dell'azienda cercando di essere più competitivi, questo è stato avviato sistematicamente negli anni '80 in TOYOTA da Taiichi Ohno e Shingeo. Orientato fondamentalmente ad una maggiore produttività, riducendo gli sprechi e utilizzando meglio le poche risorse disponibili con cui conta in tutte le aziende (Cabrera, 2011).

I sette sprechi più comunemente accettati nel sistema di produzione sono definiti in gergo Lean con l'acronimo "TIMWOOD" a cui negli ultimi anni si è aggiunto un ulteriore spreco indicato con la lettera "I", per cui "TIMWOODI" rappresenta:

- 1- Transport (trasporto)
  - 2- Inventory (Stock/buffer)
  - 3- Motion (movimenti)
  - 4- Waiting (attesa)
  - 5- Overprocessing (sovra-processamento)
  - 6- Overproduction (sovra-produzione)
  - 7- Defect (difetti)
  - 8- Intellect (talento umano)
- 1.- Transport (Trasporti)**

Perdite dovute a eccessi nel trasporto interno, legati a posizioni inadeguate di attrezzature e macchinari del processo. Diminuzione della produttività a causa della manipolazione eccessiva e dell'uso eccessivo di manodopera, trasporti ed energia, nonché degli spazi per i trasferimenti interni (Cabrera, 2011)

### **2.- Inventory (Stock/buffer)**

Qualsiasi fornitura che superi i requisiti del processo per la produzione di beni o servizi. Applicabile a forniture, pezzi di ricambio, prodotti in corso e inventario di prodotti finiti. Normalmente le scorte si verificano a causa del desiderio di garantire forniture di materie prime e pezzi di ricambio per possibili scioperi futuri da parte dei fornitori o il loro sciopero, rimesse con difetti di qualità e che vogliono approfittare dei prezzi opportunità, accumulando eventuali aumenti dei prezzi, sono le ragioni più frequenti per questo fattore di spreco per non aver fatto un'analisi Costo contro Beneficio (Cabrera, 2011).

Lo stesso accade con i prodotti in corso e le scorte sono formate erroneamente per garantire la continuità delle attività prima di possibili guasti della macchina, tempi di preparazione e problemi di qualità senza un'analisi precedente e senza un reale controllo. Causando un basso turnover dell'inventario e il recupero ritardato

dell'investimento o la perdita di opportunità di un investimento migliore, più grave è l'obsolescenza o la fase dell'inventario (Cabrera, 2011).

### **3.- Motion (Movimenti)**

Qualsiasi movimento di persone in aspetto ergonomico o macchine che non contribuiscono al valore aggiunto o alla posizione sbagliata. Ciò non solo motiva una produzione inferiore per unità di tempo, ma provoca anche affaticamento, affaticamento muscolare o frustrazioni che causano bassi livelli di produttività e possibili errori e guasti (Cabrera, 2011).

### **4.- Waiting (Attesa)**

Tempo morto che si verifica quando due variabili di processo indipendenti non sono completamente sincronizzate. Motivati fondamentalmente dai tempi di preparazione, i tempi in cui un pezzo deve attendere che un altro continui il processo di assemblaggio, il tempo di attesa in attesa di elaborazione, tempo per le riparazioni o la manutenzione, i tempi di attesa per le istruzioni dei seguenti passaggi in altri processi, in attesa di materie prime da aggiungere, ritardi dovuti a aspetti amministrativi o mancanza di decisione (Cabrera, 2011).

### **5.- Overprocessing (Elaborazione eccessiva)**

Sforzo che non aggiunge nulla al criterio di valore del Cliente, miglioramenti che sono invisibili e senza valore per il Cliente o per il lavoro che possono essere combinati con un altro processo. Allentamento non necessario non ascoltando la Voce del Cliente e non minimizzando ciò che aggiunge valore ma non è necessario e il Cliente non è disposto a pagare per questo (Cabrera, 2011).

### **6.- Overproduction (Sovraproduzione):**

Produce più della quantità effettivamente necessaria o prima di quanto è necessario. È l'eccesso di produzione, il quale è risultato, tra gli altri fattori, di una scarsa previsione di vendita o di programmazione, o controllo inadeguati della produzione, o un'idea sbagliata di massimizzazione della produzione, o anche immaginando che tutta la capacità produttiva sarà venduta. Si tiene l'idea che per un maggiore utilizzo dei costi fissi, si otterrà un ottimo risultato di produzione con un costo totale inferiore, e con esso si supereranno i problemi generati da picchi di richieste o problemi di produzione (Cabrera, 2011).

Prima di tutto, abbiamo i costi corrispondenti allo stoccaggio della sovrapproduzione, che implica sia lo spazio fisico, sia i compiti di manipolazione aggiuntiva, controlli extra, ecc. Ma in aggiunta, dovrebbero essere presi in considerazione i costi finanziari dovuti al costo stesso del denaro e dei costi per la perdita di opportunità di un investimento migliore a causa di una bassa rotazione accumulata in alti livelli di sovrapproduzione. Questo non si riferisce solo al prodotto finito, ma può essere sovrapproduzione in qualsiasi processo, cioè produrre più del necessario per il processo successivo, produrre prima che il processo successivo lo richieda o produrre più velocemente di quello successivo (Cabrera, 2011).

Poiché la sovrapproduzione è uno dei peggiori rifiuti, dobbiamo costantemente fare in modo che il flusso di produzione (quantità, tipo, caratteristiche, tempo, ecc.) sia effettuato sotto stretto controllo secondo le indicazioni delle informazioni, in un processo "pull", producono il materiale in base alle informazioni del fabbisogno del Cliente e quindi all'origine del KANBAN, solo la quantità di materiale richiesta (nel

contenitore o nel Fase Kanban) al momento e nel luogo richiesti nelle condizioni e caratteristiche indicate. (Cabrera, 2011)

### **7.- Defect (Difetti / rifiuti / su processo / rilavorazione)**

La necessità di ricondizionare parti nei processi o prodotti finiti, riciclare o distruggere prodotti che non soddisfano le condizioni di qualità ottimali. Oltre alle perdite causate da spese di garanzie, servizi tecnici, sostituzione del prodotto e soprattutto dalla perdita di Clienti e vendite creando un'immagine negativa (Cabrera, 2011).

### **8.- Intellect (Talento)**

Dovrebbe essere evitato il sottoutilizzo della creatività e promuovere l'innovazione e il miglioramento continuo, soprattutto l'innato talento umano basato sull'80% del talento sviluppato sulla base della traspirazione e sul 20% di ispirazione, essendo in grado di seguire numerosi percorsi per eliminare gli sprechi. Le aziende subiscono a pieno lo spreco della mancata promozione dei talenti, a causa del mancato riconoscimento degli stessi o a causa delle scarse risorse disponibili. Agire pensando che il contributo del personale che vive giorno per giorno con il processo che ci occupa non ha valore o non glielo dona, credendo che solo la cosa esterna è migliore; demotivare il team di lavoro e le preziose opportunità di miglioramento continuo andranno perse (Cabrera, 2011).

## **2.3. Strumenti Lean**

Il modello Lean contempla l'uso di molti strumenti per l'approfondimento e la soluzione dei problemi. La metodologia proseguita si fonda sui 7tool, impiegati da ciascuna area (Yamashina, 2014).

### **1° Strumento: Livellazione minuziosa, logica e organizzata**

Per non turbare gli obiettivi con i mezzi.

### **2° Strumento: Priorizzazione**

Si impiega tale strumento per dare priorità alle perdite, alle insufficienze di qualità e per i problemi di sicurezza.

### **3° Strumento: TWTP / HERCA**

Lo strumento permette alla persona di conoscere la causa radice collegata a problemi di tipo uomo mediante l'utilizzo di differenti domande che si mette in maniera di avere una semplificazione facile della situazione che si è venuta a creare.

### **4° Strumento: 5W+1H**

Il 5W+1H è un tool composto da una quantità di domande che si collocano in modo da precisare una chiara rappresentazione del problema. Con un giusto analisi di questo tool è ragionevole raggiungere a capire qual è la situazione che ha originato problemi, senza l'uso d'altri tool. Le domande sono: (Yamashina, 2014).

- WHO: le persone coinvolte nella problematica;
- WHEN: in quale momento questa problematica si presenta, in quale azione, in che periodo;
- WHAT: cosa si sta esaminando, in altre parole, la problematica che si è rilevata;

- WHERE: dove si presenta la problematica, in quale luogo;
- WHICH: le parti che sono connesse al problema, è fortuito la problematica;
- HOW: l'evento come si è evidenziato.

### **5° Strumento: Root Cause Analysis (RCA)**

Per la RCA si impiega l'analisi 4M tramite il diagramma di Ishikawa (così detto anche diagramma di causa-effetto, diagramma a lisca di pesce o diagramma delle 4M o 6M) e l'analisi 5WHYS. Il diagramma esamina le possibili cause di un difetto, errore o il problema di un processo. Sono presenti 4 macro categorie o macro cause identificate: Man, Machine, Method, Material (Yamashina, 2014).

#### **Measurement e Mother Nature.**

La realizzazione del schema inizia dal problema che si desidera risolvere, e mediante un brainstorming di gruppo si separano nelle macro categorie l'eventuali motivi. Questo strumento ha il proposito d'accertare le cause alla radice di un problema o di un effetto cercando costantemente "perché?", emblematicamente perlomeno 5 volte (Yamashina, 2014).

I benefici provenienti dall'uso dei 5 Perché sono:

- Facilitare a accertare le cause alla radice di un problema;
- Individuare la rapporto tra le differenti cause;
- È uno degli strumenti più facili da compiere senza analisi statistiche.

Questo è uno degli strumenti più adottati quando una problematica considera sia metodi di lavoro che problemi in relazione alla macchina e alla sua funzionalità come riportato.

### **6° Strumento: Esposizione del fenomeno con sketches**

L'impiego degli sketches consente comodamente a tutti di comprendere cosa fare e come fare (Yamashina, 2014).

### **7° Strumento: Rappresentazione del problema con sketches**

## **2.4. Il Kaizen**

Tutti questi tool procedono generalmente impiegati nella metodologia Kaizen. La parola giapponese kaizen, è composta dalle parole kai (cambiamento) e zen (beneficioso) significa letteralmente "cambiamento verso il meglio" e denota il processo di miglioramento continuo con l'obiettivo di eliminare gli sprechi mediante il coinvolgimento di tutti (Yamashina, 2014).

Il kaizen si differenzia dal severo salto dell'innovazione dovuto che consiste in una successione cumulativa di continui miglioramenti e il cambiamento accade a piccoli passi. Il kaizen, è recepito come innovazione, è tale a livello metodologico e non tecnologico dato che osserva principalmente i processi e la programmazione del lavoro. Allora il miglioramento continuo è un processo graduale e costante che non presume enormi investimenti, presuppone una corta pianificazione e realizzazione e si fonda sul lavoro in Team (Yamashina, 2014).

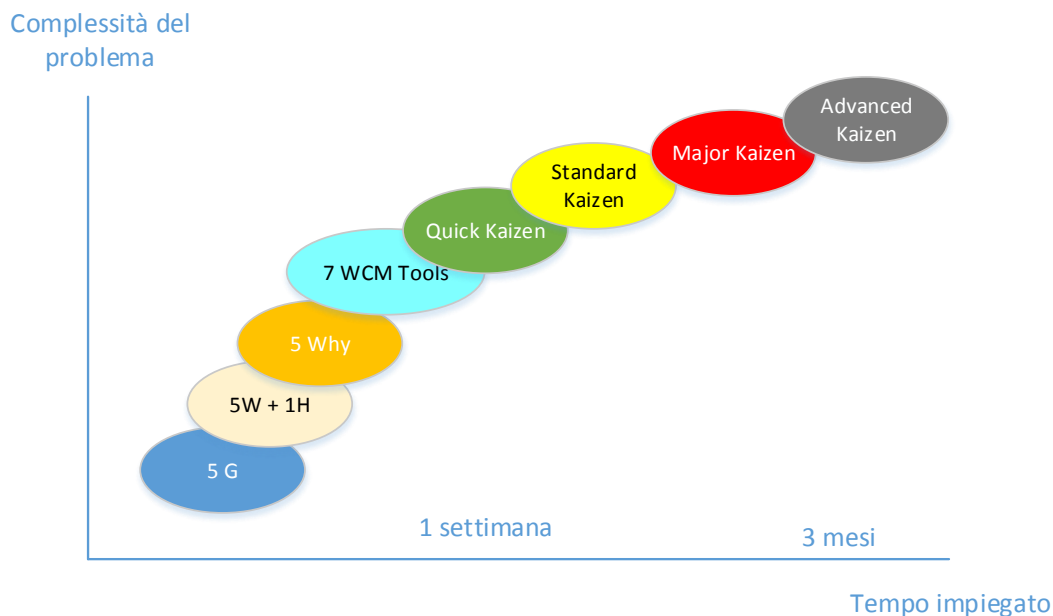


La formalità di approccio al miglioramento continuo ha il nome di “ruota di Deming” o ciclo PDCA (Plan, Do, Check, Act) (Slack 2007).

Questo processo è composto di 4 fasi:

- Plan. Le attività suscettibili di miglioramento sono analizzate e gli obiettivi da raggiungere sono stabiliti
- Do. Stabilire i metodi e strumenti determinati per il cambiamento.
- Check. Misurare i risultati conseguiti con l'implementazione. Se il miglioramento non soddisfa le aspettative iniziali, dovrà essere modificato per adattarlo agli obiettivi previsti.
- Act. Modificare i processi in base alle conclusioni del passaggio precedente per raggiungere gli obiettivi con le specifiche iniziali, se è necessario. Se sono stati rilevati errori nel passaggio precedente, applicare nuovi miglioramenti.

La seguente grafica fa vedere quali strumenti favoriscono ad approcciare i problemi aziendali al crescere della complessità.



Esistono quattro tipi di Kaizen: il Quick Kaizen, lo Standard Kaizen, il Major Kaizen e l'Advance Kaizen. Si vede adesso una piccola descrizione di questi strumenti.

Il Quick Kaizen è uno strumento PDCA, ed è efficace nella realizzazione dei miglioramenti veloci, nello sviluppo di idee e proposte, nella propagazione di know-how e nella concretizzazione di soluzioni. Il Quick Kaizen è adoperato quando il problema/ fenomeno è stato sostanzialmente accertato e ci sono dati disponibili. I Quick Kaizen sono soluzioni/accorgimenti molto semplice che possono essere svolti da uno o due operai (Yamashina, 2014).

Lo Standard Kaizen è impiegato per situazioni più complessi o occasionali ma dove sicuramente la maggior parte della data è già definita e disponibile. L'altra grande differenza in considerazione al Quick Kaizen è intanto che un Quick Kaizen usualmente è realizzato da un operatore con una supervisione ridottissima, il Standard Kaizen è svolto e verificato da un tecnico o un capo e l'operaio può partecipare nelle attività (Yamashina, 2014).

Il Major Kaizen è uno strumento profondo per effettuare i miglioramenti, con squadre di concretizzazioni più grandi e tempistiche più prolungate (problemi complessi e cronici). L'attività di squadra è monitorata impiegando una tabella per ogni passo nel processo di miglioramento; le tabelle devono coinvolgere le persone e spandere la comprensione del problema. Il capo del Progetto deve controllare lo svolgimento del progetto, l'uso adeguato degli strumenti e la diffusione del know-how (Yamashina, 2014).

Infine, l'Advance Kaizen si implementa come il Major ma si sviluppa in un arco di tempo lungo e consente di affrontare problematiche molto ampie (Yamashina, 2014).

## **5S e 5T**

È una pratica di Qualità progettata in Giappone riferita alla "Manutenzione Integrale" dell'azienda, non solo di macchinari, attrezzature e infrastrutture, ma del mantenimento dell'ambiente di lavoro da parte di tutti. Le S sono le iniziali di cinque parole giapponesi (Yamashina, 2014):

Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu e Shitsuke:

- **Seiri:** Identificare la natura di ogni elemento: separa ciò che funziona realmente da ciò che non lo fa; identificare il necessario del non necessario, se strumenti, attrezzature, strumenti o informazioni.
- **Seiton:** Ogni cosa deve avere un posto unico ed esclusivo dove deve essere prima del suo utilizzo, e dopo averlo usato devi tornare ad esso.
- **Seiso:** Consiste nell'individuare ed eliminare le fonti di sporco e nello svolgere le azioni necessarie affinché esse non riappaiano, assicurando che tutti i media siano sempre perfettamente funzionanti.
- **Seiketsu:** Mantenere il grado di organizzazione, ordine e pulizia raggiunto con le prime tre fasi; attraverso segnaletica, manuali, procedure e regole di supporto.
- **Shitsuke:** Questa fase ha lo scopo di ottenere una verifica continua e affidabile dell'applicazione del metodo 5S e del supporto del personale coinvolto.

Per quanto riguarda la seconda s, (Seiton) la logistica adopera mediante le 5T (Yamashina, 2014):

–**Tei-ji:** Definire percorsi fissi con l'obiettivo di creare un flusso di prodotti, informazioni, attrezzature e / o persone.

È fondamentale avere il posto di lavoro il più rettangolare possibile per aumentare l'efficienza dei movimenti e percorsi lineari. In generale è rilevante indicare i percorsi pedonali da quelli dedicati al passaggio dei mezzi, prendendo in considerazione lo spazio di movimento necessario.

–**Tei-ichi:** Determinare il posto fisso dove mettere e prendere le cose facilmente, rapidamente e sicuramente

–**Tei-hyouji:** Definizione degli standard di cartellini con l'obiettivo di indicare il nome, la posizione, e altre informazioni sull'oggetto.

– **Tei-ryou:** Stabilire la quantità degli oggetti, in altre parole, la quantità minima e massima stabilite e i recipienti impiegati.

– **Tei-shoku**: Ridurre degli errori con la stabilizzazione dei colori per le passaggi, aree, pavimento, operazioni.

### **3. VSM Value Stream Mapping.**

#### **3.1. Definizione**

Value Stream è una raccolta delle attività necessarie dal processo iniziale al processo finale per l'elaborazione di un prodotto. Questa metodologia include tutte le attività, quelle che aggiungono e quelle che non aggiungono valore al prodotto. Il VSM è stato sviluppato da Toyota come parte del suo sistema di produzione, il sistema su cui si basa interamente la produzione snella. Il VSM Toyota lo ha definito come "Mappatura del flusso di materiali e informazioni", e con esso è stato rappresentato per molto tempo, molto visivamente, la situazione attuale e l'ideale da raggiungere, compresi i grandi flussi: il materiale e le informazioni (Rother, e Shook, 1999).

Value Stream Mapping è uno strumento utilizzato per vedere e comprendere un processo e identificare i suoi sprechi. Permette di individuare fonti di vantaggio competitivo, aiuta a stabilire un linguaggio comune tra tutti gli utenti dello stesso e comunica idee di miglioramento. Concentrarsi sull'uso di un piano che dà priorità agli sforzi di miglioramento. Un flusso di valori mostra la sequenza e il movimento di ciò che il cliente valuta. Comprende i materiali, le informazioni e i processi che contribuiscono a ottenere ciò che il cliente è interessato e acquista. È la tecnica di disegnare una "mappa" o diagramma di flusso, che mostra come materiali e informazioni fluiscono "da porta a porta" dal fornitore al cliente e cerca di ridurre ed eliminare gli sprechi. È utile per la pianificazione strategica e la gestione del cambiamento (Cabrerà, 2010).

La mappatura del flusso di valori è uno strumento di carta e matita che ti aiuta a vedere e comprendere il flusso di materiale e informazioni mentre un prodotto fa strada attraverso il flusso del valore. Ciò che intendiamo per mappatura del flusso di valore è semplice: seguire il percorso di produzione di un prodotto dal cliente fino al fornitore e tracciare una rappresentazione visiva di ogni processo nel flusso di informazioni e materiali (Rother e Shook, 1999).

I principali vantaggi della mappatura dei processi sono elencati di seguito:

- Perché è difficile osservare o vedere le opportunità che si possono trovare attraverso un flusso di valore.
- Perché a volte ci sono persone all'interno del gruppo di lavoro che non lo fanno loro conoscono l'intero processo.
- Nessuna persona è responsabile di tutti i processi, dal processo iniziale fino al processo finale.
- Perché possiamo vedere la fotografia macro del sistema.
- Perché ci aiuta a identificare gli sprechi più facilmente.
- Perché funge da strumento per la comunicazione.

Il flusso di valori esiste senza una mappatura, la mappatura è solo un modo di vedere i processi visivamente.

Le attività che danno un valore aggiunto o un aggregato reale sono quelle che il cliente è disposto a pagare, sono quelle che sono in attesa di soddisfare le tue esigenze e risolvono le tue esigenze. Ci sono molte altre attività che la produzione o l'azienda richiede e sono necessarie per la loro operazione interna, ma che non aggiunge valore dal punto di vista dei vantaggi per il cliente (attività che non aggiungono valore al cliente). Queste attività dovrebbero essere ridotte al massimo senza intaccare le politiche interne o rivederle per migliorarle ed essere più competitive. Inoltre ci sono altre attività che non aggiungono alcun valore al cliente o non sono essenziali per l'azienda e sono un vero spreco di risorse, questi devono essere eliminati.

La Value Stream Mapping (VSM) è un potente strumento che consente la rappresentazione grafica dello stato attuale e futuro del sistema di produzione, con l'obiettivo che gli utenti abbiano una migliore comprensione delle attività di rifiuto che devono essere eliminate (Lovelle, 2001).

Secondo Vendan & K. (2010) "un sistema di produzione opera con la sincronizzazione delle attività passo dopo passo".

Michael Porter con il suo libro: "vantaggio competitivo: creare e sostenere prestazioni superiori" (1985), è stato l'iniziatore dell'idea di "Chain of Value" per stabilire come base fondamentale il concetto di ciò che è veramente importante e ha valore per il cliente Finale e come migliorare l'efficienza del processo in tutto il sistema. L'analisi della catena del valore è uno strumento che classifica le attività in "primario o sequenziale" <tra loro produzione> e "secondario o trasversale" <incluso lo stoccaggio>, aiuta a visualizzare le fonti di rifiuti e i colli di bottiglia o le restrizioni di sistema.

<b>Differenze tra la mappatura della catena del valore e la mappatura del flusso di valori</b>	
<b>Mappatura della catena del valore</b>	<b>Mappatura del flusso di valori</b>
considera tutte le catene del valore di sistema	si concentra su un singolo processo
identifica attività che non aggiungono valore tra i processi	identifica attività che non aggiungono valore all'interno del processo
i miglioramenti nel sistema sono altamente significativi ma difficili da ottenere	i miglioramenti in un processo passano da piccoli a grandi ma facili da implementare
consente una pianificazione strategica a lungo termine	consente una pianificazione strategica a breve termine

### 3.2. Tipi di attività in un flusso di valore



Le attività che aggiungono un reale valore aggiunto sono quelle che il cliente è disposto a pagare, sono quelle che sono in attesa di soddisfare le loro esigenze e di risolvere i loro bisogni. Ci sono molte altre attività che la produzione o l'azienda di servizi richiede e sono necessarie per il loro funzionamento interno, ma non aggiungono valore dal punto di vista dei vantaggi per il cliente (attività che non aggiungono valore al cliente) (Cabrera, 2010).

Queste attività dovrebbero essere ridotte al massimo senza intaccare le politiche interne dell'azienda o rivederle per migliorarle ed essere più competitive. Inoltre, ci sono altre attività che non aggiungono alcun valore al cliente o non sono essenziali per l'azienda e sono un vero spreco di risorse, queste dovrebbero essere eliminate il primo possibile (Cabrera, 2010).

#### Finestra dei valori

		L'attività aggiunge valore?	
		Si	No
Necessaria?	Si	massimizzare	minimizzare
	No	creare bisogno	rimuovere

In questa tabella possiamo osservare a seconda se è necessaria o no la attività, incrociandola con sé aggiunge valore o no, le azioni da fare rispetto a quella attività.

Sappiamo che tutti i processi hanno delle diverse attività, l'importante è concentrarsi su quelle in primo luogo che sprecano risorse e tempo.

Esistono due tipologie di attività:

**Valore aggiunto:** sono tutte quelle operazioni che trasformano il prodotto per il quale il cliente paga per soddisfare le proprie esigenze.

**Valore non aggiunto:** sono tutte quelle operazioni in cui la materia prima o il materiale in lavorazione non subiscono trasformazioni che il cliente cerca e non gli rimborsano la soddisfazione.

### 3.3. Passi per il processo snello

Jim Womack e Dan Jones hanno descritto nel loro libro "Lean Thinking" nel 1996 come realizzare passo dopo passo un processo di produzione snello:

1. Trova un agente di cambiamento
2. Trova un insegnante che ha insegnato la tecnica
3. Creare una crisi che motiva l'azione per la necessità di utilizzare la nuova tecnica
4. Mappatura del flusso di valore per tutte le famiglie di prodotti
5. Trova e inizia a eliminare rapidamente i rifiuti importanti.

In genere, per eseguire la mappatura del flusso di valori, viene eseguita una serie di passaggi:

1. Seleziona una famiglia di prodotti, intesa come un insieme di prodotti che vengono prodotti in modo simile, sia con i mezzi utilizzati che con il processo stesso.
2. Formare la squadra che parteciperà all'analisi.
3. Rappresenta i processi di produzione seguiti per produrre il prodotto, identificando una serie di valori chiave per ciascuno di essi: tempo di ciclo, numero di operatori coinvolti, ecc.
4. Rappresenta il flusso di materiale, come il materiale si sposta da un processo all'altro, identificando, se esistono, gli inventari che vengono utilizzati e il loro volume, così come il flusso di materia prima che arriva dai fornitori e dalla consegna del prodotto al cliente.
5. Rappresentare il flusso di informazioni tra i diversi attori coinvolti, la società (o altre unità organizzative al suo interno se è necessario distinguerle), i fornitori, i clienti, ecc.
6. Calcola il tempo di consegna, il prodotto e il processo.

Il lead time è il tempo che trascorre dall'inizio di un processo di produzione fino al suo completamento, solitamente includendo il tempo necessario per consegnare quel prodotto al cliente. La Mappa realizzata consentirà di visualizzare la situazione globale del sistema produttivo e aiuterà a riconoscere le fonti di rifiuti (sovrapproduzione, tempi di attesa, scorte, ecc.).

Conoscendo questi, una mappa della catena del valore futura dovrebbe essere fatta, con un approccio Lean, adeguando la produzione alla domanda in modo efficiente.

### 3.4. Schema delle fasi di VSM



Fonte: Learning to see (Rother e Shook, 1999)

## 4. 1° Fase. Selezione e formazione del gruppo VSM e identificare la famiglia del prodotto

### 4.1. Gruppo VSM

1.- Selezionare un gruppo di 3 o 5 persone che conoscono il processo che verrà mappato. Le persone con un atteggiamento positivo per cambiare e aprire la mente. Scegli tra loro il leader che coordinerà le attività e avrà la capacità di mantenere il team focalizzato sul raggiungimento dei risultati. (Cabrera, 2010) Dovrebbero ricevere una formazione riguardante:

- I diversi tipi di sprechi.
- Distinguere chiaramente i tipi di attività dal punto di vista del cliente: {Valore aggiunto - Necessario - Negoziabile e Valore non aggiunto - Necessario - Rifiuti)
- Revisione generale semplificata del pensiero snello.
- Come classificare e selezionare Famiglie di prodotti.

La formazione deve essere focalizzata sul tipo di azienda e business: Servizi / Produzione

Nel nostro caso di studio il team scelto per portare in avanti questa analisi è composto da 6 persone, che hanno le seguenti mansioni al interno del processo:

- 1 carrelista, incaricato di svolgere le attività che riguardano al spostamento delle materie prime.

- 1 capo squadra, incaricato de ricevere e gestione delle informazioni degli ordini di arrivo e prelievo delle materie prime.
- 1 specialista nella gestione del magazzino con ampia esperienza.
- 1 manager di logistica.
- 1 continuous improvement manager di applicare questa metodologia e seguirla con il supporto del team scelto.
- 1 Specialist continuous improvement.

Questo team è stato individuato grazie alla disponibilità, l'atteggiamento e la motivazione a raggiungere degli obiettivi ambiziosi nel momento di proporre questo progetto. È anche importante sottolineare che era necessario scegliere le persone in base alle diverse capacità e mansioni che svolgono. In questo gruppo abbiamo delle persone che hanno anni di lavoro nella azienda.

2.- Dopo che il team selezionato conosce la procedura da seguire, deve camminare più volte lungo l'intera catena del valore che verrà mappata, dall'inizio alla fine; vale a dire di "porta d'ingresso delle materie prime dei fornitori alla porta di uscita dei prodotti al cliente" vedendo tutti i dettagli del processo (compresi eventuali errori della stessa operazione) per vedere la realtà attuale. Deve usare il "5W+1H" (chi, cosa, quando, dove, perché e come) per capire in dettaglio perché le cose sono fatte come sono attualmente fatte (Cabrera, 2010).

#### 4.2. 5W+1H per le materie prime

Sono individuati 5 diversi problemi in tutto il processo del flusso delle Materie prime, a questi problemi è stato applicato il tool 5W + 1H, a seguire i diversi casi:

What	Arrivo di tanti camion di MP nella stessa giornata e altre giornate senza arrivo di camion.
When	Questo situazione è presente i 5 giorni della settimana.
Where	Questo problema si presenta nel magazzino di Petronas, baia scarico MP
Who	I pianificatori dell'acquisto delle materie prime.
Why	Non sono ben pianificati gli arrivi nel arco della settimana tra il fornitore e l'azienda
How	Quando ci sono più di 2 mezzi di materie prime per scaricare in una giornata.

Questa è una situazione che crea un piccolo caos nel flusso delle materie prime, dovuto al fatto che l'arrivo di più di 3 camion al giorno comporta che il personale deve dare priorità a scaricare le pedane del camion, lasciando da parte altre attività come nel caso di invio delle materie prime ai diversi reparti richieste. Inoltre, nella baia dove si scaricano le materie prime esiste uno spazio ridotto che potrebbe comportare dei problemi per posizionarle.

Bisogna allora pianificare l'arrivo delle materie prime del seguente modo: massimo due camion al giorno, uno in mattina e uno nel pomeriggio, diversificare le quantità di camion ad arrivare nel lungo della settimana.



What	Flusso materie prime in entrata troppo lungo
When	Succede dal momento in cui arriva un camion con materie prime
Where	Questo problema si presenta nel magazzino di Petronas.
Who	Carrellisti, capo squadra e gestore del magazzino e logistica
Why	Ci sono presenti tantissime attività in tutto il processo
How	Quando si svolgono tutte le attività che attualmente sono presenti per allocare all'interno del magazzino le materie prime arrivate.

Dopo la osservazione di tutte le attività che sono presenti per completare il flusso delle materie prime dal momento in cui arrivano in magazzino e finché sono spedite ai diversi reparti dove si richiedono, sono state individuate 23 attività per il flusso di entrata di MP da quando arriva in stabilimento e fino ad essere posizionate negli scaffali. Ulteriormente, il secondo flusso, quello di uscita, che inizia dall'arrivo dell'ordine di prelievo delle MP fino alla sua spedizione, qua invece sono state contabilizzate 13 attività.

Il passo successivo è tramite il team creato, analizzare questo elenco di attività e vedere come riuscire a togliere attività dal flusso o ridurre non solo il tempo, ma anche le risorse impiegate per farlo.

What:	Ordine prelievo delle materie prime non stabile
When	Succede quando dalla torre di miscelazione richiede delle materie prime per fare la miscela
Where	Questo problema si presenta nel magazzino di Petronas. Gabbiotto capi squadra
Who	Pianificatori di produzione, capo squadra e gestore del magazzino e logistica
Why	Il processo di miscelazione non è costante e cambia molto
How	Al momento che arriva l'ordine di richiesta di materie prime da parte della torre di miscelazione

Si presenta che le richieste delle Materie prime in questo caso per la torre di miscelazione, sono fatte a qualsiasi ora della giornata, non c'è un orario precisato per l'arrivo delle richieste. Questo si ha visto raccogliendo i dati nelle ore in cui sono state richieste le MP.

L'ideale sarebbe stabilire delle ore precise per l'arrivo delle richieste e così, poter svolgere nei migliori dei modi le attività presenti nel flusso di uscita.

What:	Non c'è possibilità di fare picking di Materie prime
When	Quando richiedono le materie prime si deve portare tutto il pallet, invece di portare solo quello che si chiede

Where	Questo problema si presenta nel magazzino di Petronas. Area MP
Who	Capo squadra, carrellista.
Why	Dovuto al fatto che non c'è le attrezzature giuste per fare questo processo, per esempio un braccio o un carrello con le forche speciale per fare il picking e anche l'area per piccare.
How	Fanno la richiesta di MP da spedire in torre, quando è in quantità minore al contenuto in una pedana, si deve spedire la pedana completa

La gran parte delle materie prime stoccate in magazzino, sono presenti a pedane con 4 fusti di 200kg. Una quantità considerabile delle richieste di torre, non vogliono la pedana completa, cioè, no i 4 fusti ma solo 1,2 o 3. Allora cosa succede, come non ci sono le attrezzature giuste per svolgere questa attività, si invia alla torre la pedana completa e questo crea un problema di stoccaggio nella torre, che rappresenta uno dei maggiori alla azienda.

L'obiettivo è investire per l'acquisto di una attrezzatura adatta a fare questo lavoro di picking, così si risolverebbe questa situazione.

What:	Poca tracciabilità delle richieste di Materie prime
When	Quando sono fatte l'ordine di richieste di materie prime
Where	Questo problema si presenta nel magazzino di Petronas. Gabbiotto capi quadra
Who	Capo Squadra, incaricato della torre miscelazione, carrellista torre,
Why	Come non c'è stabilito un unico modo di fare le richieste di Materie prime, e che questo metodo sia tracciabile.
How	La maggior parte delle richieste arrivano tramite un foglio portato dal carrellista della torre, si lavora sulla urgenza.

Succede che gli ordini di prelievo delle materie prime sono fatte del seguente modo: il carrellista della torre porta il foglio delle materie prime che richiede fino al magazzino, dopo si crea il prelievo e si portano le materie prime.

Invece si dovrebbe eliminare questo passaggio del carrellista di torre fino al magazzino a portare l'ordine, tutto deve essere fatto tramite email.

3.- Seleziona uno dei criteri che possono essere usati per raggruppare i prodotti quando c'è una gamma molto ampia di essi, alcune possibilità sono mostrate sotto nella seguente tabella (Cabrera, 2010):

#### 4.3. Famiglia di prodotti

Criteri di identificazione	Macro famiglie di prodotti
1-Tipo di prodotto	Ogni famiglia è composta da prodotti dello stesso tipo o funzione.
2- Mercato	geografica, o tipo di cliente: finale, distributore, altro.

3- Clienti	famiglia di prodotti venduti a uno o più clienti.
4- Grado di contatto con il cliente	Raggruppare prodotti in base al grado di influenza del cliente nel prodotto finale.
5- Volume delle vendite	aggiungere prodotti con volume di vendite simile.
6- Modelli di ordine	Raggruppare prodotti in base ai diversi modelli di ricezione degli ordini
7- base competitiva	Raggruppare prodotto basato sui argomenti di vendita.
8- tipo di processo	prodotti con processi simili nella stessa famiglia.
9- Caratteristiche del prodotto	prodotti con caratteristiche fisiche o materie prime simili

Fonte (Hayer e Vemmerlov, 2002)

In questo caso è stato utilizzato il criterio di tipo di processo per stabilire la famiglia di prodotti, in primo luogo perché il processo produttivo più redditizio per l'azienda è la produzione dell'olio motore che è fatto nella torre di miscelazione, da lì si parte alla domanda di che prodotti prendere in considerazione, che sarebbero appunto tutti quelli che vanno usati nella torre. L'olio motore rappresenta intorno al 80% del reddito dell'azienda, allora un punto sensibile a valutare è questo, perché il nostro studio si basa sul flusso delle materie prime, concentrandoci però solo su quelle che vanno alla miscelazione.

4.- La mappa deve essere limitata a una sola famiglia di prodotti.

Scegli la famiglia di prodotti che hanno un maggiore impatto sui requisiti aziendali, preferibilmente con un flusso minimo comune del 70%. Si cerca che non ci siano molti tipi di prodotti nella famiglia per facilitare la mappatura, specialmente le prime volte che questo strumento viene usato. Essendo conveniente che la famiglia di prodotti sia di alto volume e / o frequenza (Cabrera, 2011).

Una famiglia è un gruppo di prodotti che attraversano processi e attrezzature simili in comune. Un gran numero di autori sconsiglia di raggruppare le famiglie di prodotti guardando alle fasi attraverso cui passano a monte della loro produzione (Marchwinski, 2003).

Nella produzione, viene spesso utilizzato il criterio n.8 della tabella precedente: tipo di processo vs. prodotti. È consuetudine utilizzare una matrice di processo e prodotto per facilitare l'identificazione della famiglia di prodotti. Conformandosi al parametro che i prodotti attraversano almeno il 70% dei processi. Equivalente alla matrice di: Quantità di prodotto / Percorso del prodotto.

Nel magazzino sono presenti 402 tipologie diverse di materie prime, le quali sono utilizzati per i differenti reparti che compongono la azienda. Nel nostro caso di studio ci concentreremmo soltanto nelle materie prime che sono usate in torre di miscelazione, dovuto al fatto che qui si svolge l'attività più importante e con maggiore peso in Petronas. Di queste 402, soltanto 121 diverse materie prime sono usate per il processo in torre di miscelazione, questo gruppo sarà la nostra famiglia.

Tutte queste MP vengono in 4 fusti di 200lt messi in una pedana.

### Materie prime usate in torre di miscelazione

A 105	DG 1023	REOFOS 95	TG 1008	VG 1006	ELEKTRION C	VG 1013
AG 1003	DG 1026	S 105	TG 1010	VG 1007	IRG. L150	VG 1050
AG 1004	DG 1034	S 132	TG 1011	VG 1009	LARD OIL	VG 1051
C 104	DG 1038	SG 1001	TG 1014	VG 1010	MARKER	D 153
C 105	DG 1040	SG 1003	TG 1015	VG 1014	MX 3316	DG 1035
CG1003	DG 1097	SG 1004	TG 1026	VG 1015	QUICKLIN	DG 1057
D 125	FG 1002	SG 1039	TG 1027	VG 1016	RC 4801	IG 0015
D 139	FOAM BAN	T 8	TG 1043	VG 1022	SG 1016	IG 0017
D 152	IG 0012	T 101	TPS 32	VG 1025	SG 1042	S 82
D 158	IG 0014	T 109	V 101	VG 1052	SYNATIVE	SG 1006
DG 1002	IG 0024	T 111	V 102	DG 1024	SPECTR. 40	SAKURAL.
DG 1005	ISOHEXAD.	T 115	V 108	DG 1027	T 112	V 120
DG 1007	LUCANT	T 117	V 122	DG 1028	T 113	VANLUBE AZ
DG 1009	RC 3045	T 124	V 123	DG 1067	TG 1022	RC 2315
DG 1013	MX 3245	T 125	VG 1002	DG 1106	TG 1044	S 114
DG 1021	RC 4220	TG 1002	VG 1004	DURAS. 180	V 92	S 131
ADICHEM BA	D 151	DG 1006	DG 1029	DG1099	T122	TG 1006
					TG 1018	V 118

Possiamo vedere che è stato identificato un grande elenco di prodotti, in questo caso delle materie prime che sono usate nella attività più importante e che genera i grandi guadagni dell'azienda. Tutti questi vengono nello stesso imballo, un fusto di 200lt allocati in una pedana con 4 fusti. L'unico che cambia qua è la frequenza di utilizzo di questi prodotti, dovuto a che non tutti sono richiesti in produzione con la stessa frequenza e quantità.

Dopo un lungo analisi e raccolta di dati per identificarli, si è individuato nel data base che di queste 121 materie prime, 34 le chiamammo highrunner, vuol dire quelle materie prime che sono usate al meno 30 fusti o più, significa uno al giorno. Dopo di questo si è effettuato l'analisi sulle materie prime con le quali serve la pedana completa e non qualche pezzo. Si sono trovati 13 diverse materie prime, queste sarebbero le più frequenti che si usano e in maggior quantità.

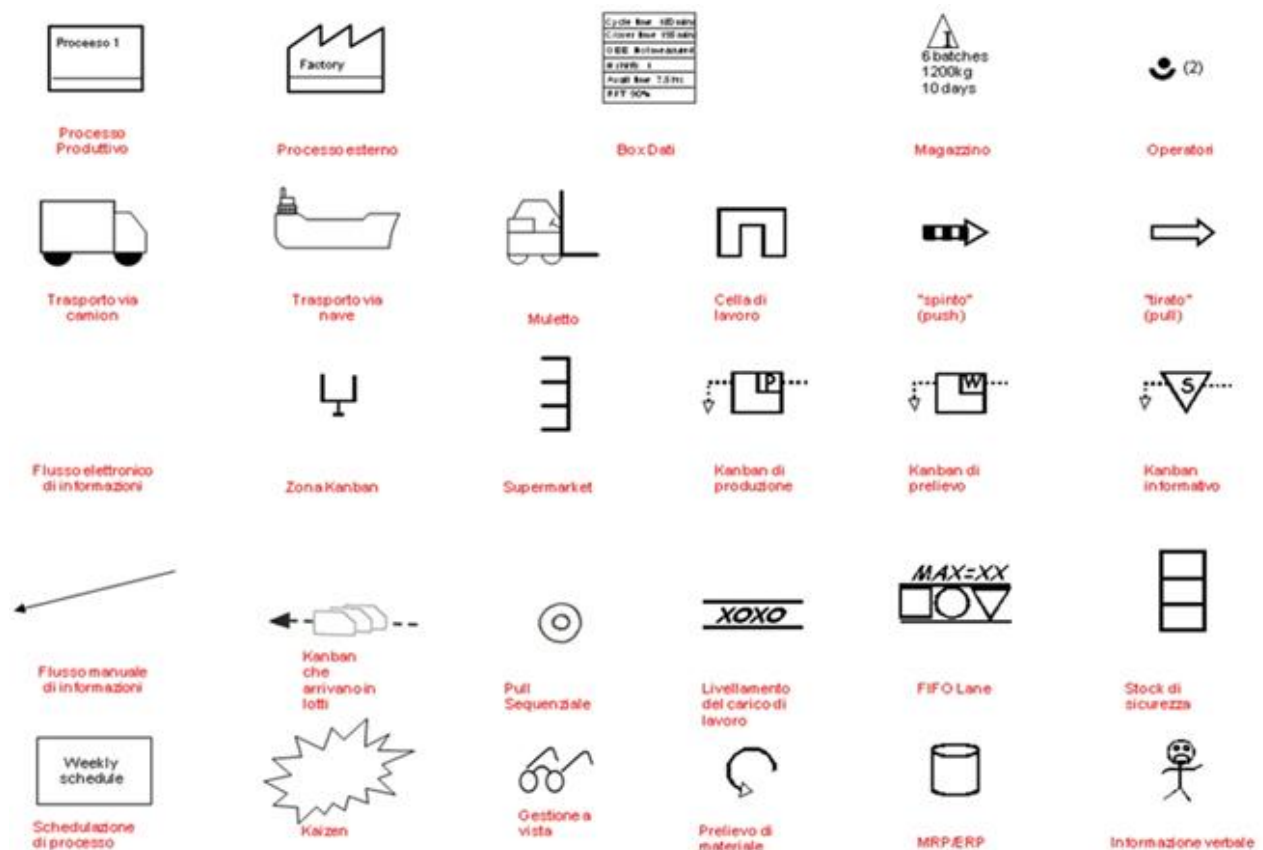
HIGHRUNNER (ALMENO UNA VOLTA > 30 AL MESE)	
C 104	MX 3245
C 105	T 112
D 151	T 115
D 152	TG 1014
DG 1002	V 102
DG 1005	V 108
DG 1006	V 118
DG 1007	V 122
DG 1009	V 123
DG 1013	V 92
DG 1026	VG 1002
DG 1029	VG 1007
DG 1034	VG 1009
DG 1038	VG 1016
DG 1040	VG 1022
DG 1097	VG 1025
ISOHEXAD.	VG 1052

HIGHRUNNER
C 104
C 105
D 152
DG 1005
DG 1034
DG 1040
DG 1097
TG 1014
V 102
V 123
VG 1002
VG 1016
VG 1022

## 5. 2 ° Fase. Schema di stato attuale

### 5.1. Selezione di simbologia / produzione.

La simbologia utilizzata in VSM non è ancora normalizzata, solo per esemplificare: è possibile utilizzare la timeline (LT), le frecce, i triangoli e i rettangoli con colori diversi i contorni, indicando all'interno di tutte le informazioni necessarie (provider: colore w, Cliente: colore .x, processi: colore y, ecc.). Se vuoi più semplicità puoi essere il LT, le frecce, i triangoli e i rettangoli senza usare i colori. È possibile creare icone in base alle esigenze di ciascuna azienda.



Una mappa dello stato corrente mostra i processi / sistemi di lavoro così come sono attualmente esistenti. Questo è fondamentale per capire le esigenze di cambiamento e capire dove si trovano le opportunità di miglioramento. Il gruppo selezionato nella 1a fase dovrebbe fare affidamento esclusivamente sulle loro osservazioni, tempo da loro programmato e informazioni che i membri del gruppo ottengono, dovrebbero essere allegati alle loro note e osservazioni di ciò che viene fatto attualmente e non cosa dovrebbe essere fatto in base a tua discrezione. Dal momento che ciò che si desidera è correggere nel prossimo futuro cattive abitudini e procedure incomprese e usate perché "è sempre stato fatto così", ecc. (Cabrera, 2010)

Lavorando insieme al gruppo scelto per portare in avanti il VSM, grazie al loro contributo, conoscenze, esperienze e le sue mansioni al interno di tutto questo processo del flusso di materie prime, è stato riuscito a individuare tutte le attività, il modo di svolgere, il tempo impiegato e le risorse impiegate.

La simbologia usata per la mappatura del flusso delle materie prime in Petronas è quella sopra indicata, così abbiamo per regola gli standard stabiliti da parte di questa metodologia per la sua rappresentazione.

## 5.2. Descrizione della procedura.

La chiave per la mappatura è capire che cosa il Cliente richiede e si aspetta dalla sua prospettiva, disegnare la catena del valore riducendo gli sprechi e migliorando la velocità del flusso, produrre con la massima efficacia al minor costo e che il Cliente possa ricevere prodotto corretto; proprio quando lo richiedi al giusto prezzo.

Nel nostro caso ci concentriamo all'analisi del flusso delle materie prime, per quello il cliente è interno, dentro dell'azienda, che è la torre di miscelazione. Il cliente in questo caso si aspetta che le materie prime arrivano nel momento giusto e la quantità giusta, per vedere dove ci sono i colli bottiglia, i problemi e gli sprechi, così analizzarli e stabilire un piano di migliorie.

### **5.3. Descrizione situazione attuale del flusso di approvvigionamento delle materie prime ai diversi reparti.**

Il seguente lavoro di tesi si concentrerà sull'applicazione della metodologia di Value Stream Mapping per il flusso delle materie prime dal momento in cui arrivano allo stabilimento, fino al momento che vengono inviati alla torre di miscelazione. L'obiettivo è di osservare tutte le attività coinvolte per realizzare questo processo, identificare delle attività che generano valore e quelle che non generano valore, e con l'applicazione di VSM generare una mappatura della situazione attuale, e poi uno con la situazione ideale futura.

In Petronas Lubricants, le materie prime vengono allocate nello stesso magazzino di prodotti finiti, la capacità per le materie prime sono:

- 1431 posti scaffali,
- 204 posti IBC
- 230 posti Buffer.

Sono stati raccolti dei dati da settembre fino a gennaio, questi hanno fatto vedere che per questo intervallo di tempo la saturazione media per lo scaffale è dell'82%, del 90% per l'IBC e del 69% per il Buffer. Queste percentuali vogliono dire che la quantità di posti liberi in media negli scaffali sono 277 e il buffer 89. Va notato che queste misure di saturazione sono monitorate al mattino, per vedere come è la situazione all'inizio della giornata, quindi non sono aggiornate nell'arco della giornata. Il comportamento della saturazione per scaffale e per IBC, diciamo sono stabili, senza grandi variazioni, invece per il buffer è, questo dipende da diversi fattori:

- Numero di dipendenti per spostare le MP
- Tempo di attesa del benessere delle MP
- Posizioni disponibili all'interno degli scaffali
- Disponibilità del carrello trilaterale

Questi fattori sono quelli che influenzano la crescita o la diminuzione della saturazione del buffer e anche il completamento del flusso in entrata delle materie prime. Di questi 4 fattori quelli che rappresentano un vero problema è la disponibilità del carrello trilaterale, in quanto il magazzino conta solo con 3, uno di quelli è fisso per le attività di materie prime, e gli altri due per le attività di spedizione di prodotti finiti, se quello di materie prime si guasta, si deve prendere uno che si usa dalla altra parte e si sbilancia degli equilibri al interno del magazzino per svolgere in corretto modo le attività, si colpisce e si riduce la efficacia per fare le spedizioni di prodotti finiti. Il secondo problema importante da segnalare è il tempo impiegato per fare delle analisi di benessere, non tutte le materie prime hanno la stessa durata, vanno delle ore fino a giorni, e mentre questo benessere non arriva la materia prima rimane stoccata nel buffer e senza la possibilità di essere messa dentro degli scaffali. Una regola stabilita da Petronas è non allocare nessuna materia prima al interno degli scaffali finché non arriva il benessere.

Il primo passo è stato quello di osservare quotidianamente le diverse attività che vengono svolte per completare il flusso delle materie prime. Attualmente, ci sono verificate una vasta quantità di attività che vengono svolte in questo flusso, si dovrebbe notare che il flusso è stato diviso in due parti, la prima, il flusso di entrate delle materie prime per l'azienda; questo flusso ha 23 attività, la seconda è il flusso di materie prime dal magazzino ai diversi reparti, che ha 13 attività.

**Attualmente, il flusso delle materie prime funziona come descritto di seguito:**

1. Posizionamento del camion nella baia per scaricare.
2. Scarico di materie prime e posizionamento nella baia.
3. Prendere i pallet Petronas 1200x1200 nell'area di stoccaggio di produzione, da utilizzare sotto pallet di materie prime.
4. Posizionamento dei pallet nella zona delle materie prime.
- 5- Presa di 1 pedana di ogni tipo di MP per controllo qualità nell'area di campionamento.
- 6- Sovrapporre le pedane di ogni tipo di MP per controllo qualità nella pedana Petronas
- 7-Allocazione delle pedane di ogni tipo di MP per controllo qualità nell'area di campionamento
- 8-Prendere le MP dalla baia al interno del magazzino.
- 9- Portare le MP dentro il magazzino e sovrapporre sulle pedane Petronas
- 10-Posizionamento delle pedane nell'area di stock
- 11- Attesa dell'approvazione delle materie prime da parte del laboratorio.
12. Riconoscimento delle materie prime sul sistema.
- 13- Collocamento delle materie prime nel pre stoccaggio della corsia assegnata.
- 14- Collocamento delle materie prime all'interno degli scaffali.
- 15- Prelievo MP dagli scaffali dopo l'arrivo della richiesta della torre di miscelazione.
- 16- Allocazione delle materie prime all'area di pre-stoccaggio.
- 17- Spedizione del pallet completo di materie prime richieste in torre di miscelazione.



# Planimetria del magazzino con il layout e flusso delle materie prime (Spaghetti Chart)

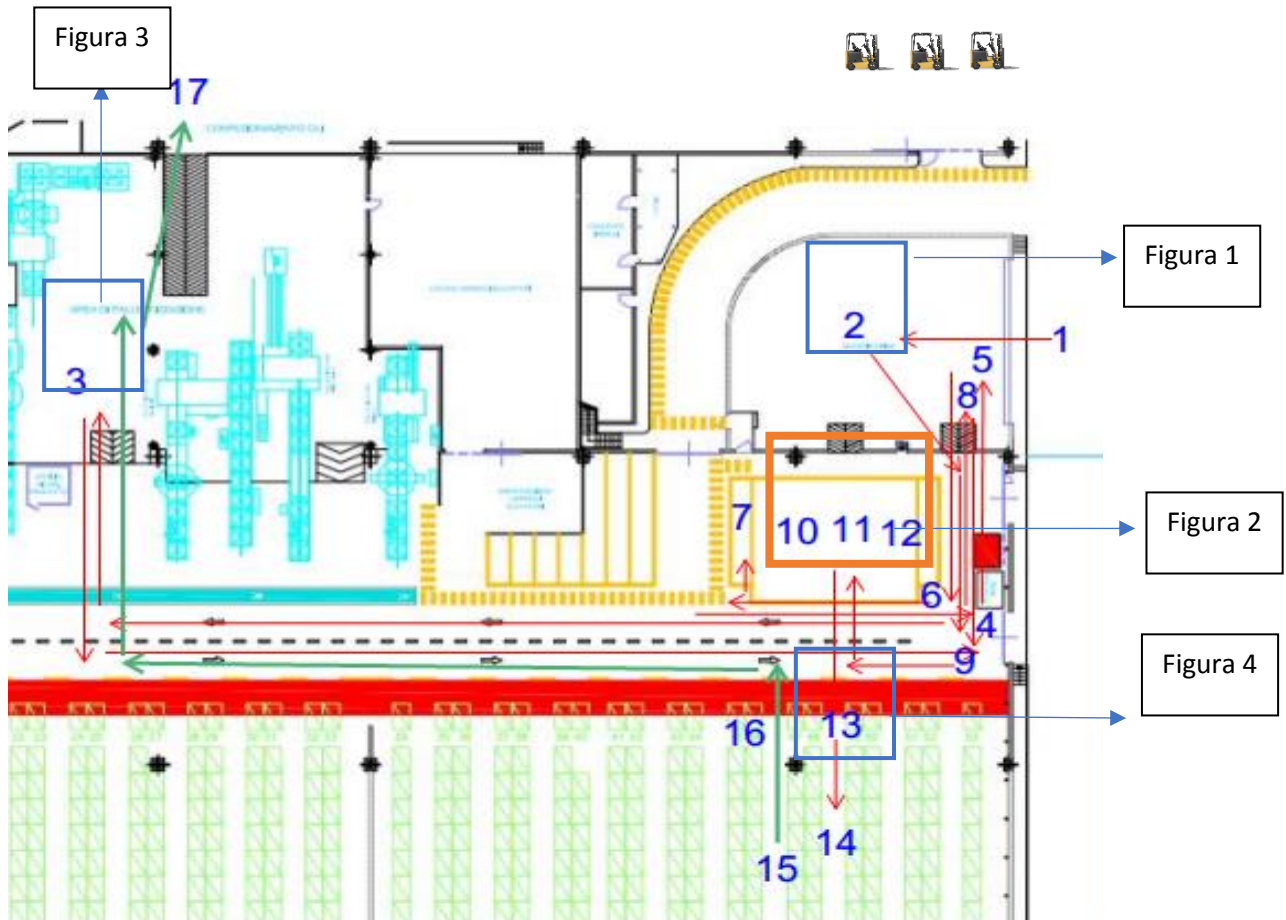


Figure 1



Figure 2



Figure 3

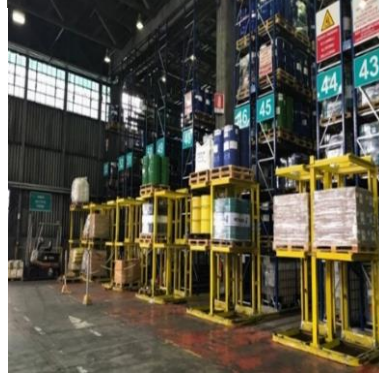


Figure 4

Legenda:

- > Entrata
- > Spedizione
- > immagine relative
- Materie prime buffer
- 🚛 Numero di risorse

Queste attività richiedono risorse e attrezzature.

I problemi evidenziati nel magazzino per le MP sono:

- A volte i camion delle materie prime arrivano allo stesso tempo
- Spazio e difficoltà di scaricare le MP nella baia, a causa di carrelli elevatori parcheggiati e non utilizzati.
- Per il processo di imbedare le MP, queste pedane Petronas sono lontani dall'area di MP.
- Frequenza dei problemi nei carrelli trilaterali.

In concomitanza con l'identificazione delle attività, sono state fatte anche le misure di tempo impiegato e risorse utilizzate, in questo caso per la risorsa, abbiamo stabilito il personale.

Dopo questa identificazione viene assegnata a ciascuna attività la sua importanza nel processo, se ha valore aggiunto o meno, e quindi anche vedere se sono necessari o meno, con l'idea di prendere le diverse azioni, e così migliorare il flusso e creare una nuova mappatura.

Questo flusso non è efficiente e causa vari problemi, come elencato qui sotto.

Nel magazzino delle materie prime sono stati identificati i seguenti problemi:

- Non esiste un'area di raccolta per preparare le materie prime che vanno alla torre di miscelazione.
- I prodotti finiti e le materie prime si trovano nello stesso magazzino.
- La gestione della movimentazione delle materie prime e delle aree dei prodotti finiti nello stesso magazzino provoca inefficienze, perché a volte viene data priorità ai prodotti finiti, ritardando la gestione delle materie prime.
- Al momento del riconoscimento della materia prima, il sistema assegna 6 mesi di vita al prodotto. Non è possibile tornare alla materia prima in magazzino, perché non è possibile gestire lo scaffale.
- Durante il giorno l'ordine delle materie prime è costantemente aggiornato, hanno bisogno in produzione di diverse materie prime che originariamente non avevano pianificato il giorno precedente.
- A volte è lunga l'attesa dei risultati di controllo qualità. (da 1 giorno a una settimana).
- A volte gli scaffali non hanno posti disponibili e le materie prime rimangono nel buffer più tempo.
- Il magazzino delle materie prime ha 3 carrellisti.
- Se il fabbisogno di produzione è relativo a un fusto, il magazzino deve inviare alla produzione un pallet pieno con quattro fusti, dovuto al fatto che non esiste un'area di picking.

La gestione dell'intera pedana causa i seguenti problemi:

1. Fusti inutili occupano il poco spazio disponibile nell'area di stoccaggio della torre di miscelazione.
2. I fusti non necessari a volte vengono portati in WH 50 occupando molto spazio.
3. Eccesso di movimentazione.
4. Problemi di inventario: I fusti non necessari rimangono nell'area di stoccaggio della torre di miscelazione e accade che siano lasciati lì oltre la data di scadenza, questo genera uno spreco.

## 5. Mancanza di tracciabilità sul rimanente.

Dopo di un lungo processo di osservazione, si sono individuate al dettaglio tutte le attività coinvolte per completare il processo, è stato diviso in due parti, uno quello dal momento in cui entrano le MP dal fornitore al magazzino, e l'altro quando sono inviate ai diversi reparti per realizzare la produzione, così è più semplice da analizzare e capire.

### **5.4. Elenco delle attività presenti:**

Abbiamo separato in due flussi l'elenco delle attività presenti per le materie prime, il primo flusso dedicato all'ingresso delle MP all'interno del magazzino, e il secondo flusso per la spedizione delle MP al cliente, in questo caso il reparto di torre di miscelazione. Nelle seguenti tabelle, sono evidenziate tutte le singole attività presenti per completare il flusso. Sono state fatte 25 diverse misure, dove dentro di queste 25 misure avevano un massimo di 28 volte fatte ogni singola attività. Si deve indicare che non tutte le attività devono essere fatte 28 volte per completare il processo. Il valore 28 è stato stabilito partendo dalla capacità massima di pedane che arrivano in un camion di materie prime. Dopo di queste misure che si possono vedere nel dettaglio nel data base, si è fatto la media per un singolo movimento di pedana, e il dato riportato in tabella sono in secondi. Il flusso di entrata è composto per 24 diverse attività invece per il flusso di uscita sono presenti 13.

Il modo con cui sono stati raccolti i valori fu, primo osservare tutti i movimenti e attività che si facevano con le materie prime, dopo di averle individuato si partiva a misurare il tempo tramite un cronometro, si segnavano e dopo si inserivano nel data base creato in Excel. Sono stati impiegati intorno a 30 giorni per avere questi dati.

A sua volta c'è una tabella con le diverse tipologie di attività, e ognuna è rappresentata da un colore, questi colori sono stati assegnati alle diverse attività che compongono il flusso delle materie prime, per così allocarli in una categoria specifica e procedere ai diversi analisi competenti.

Si può dire che il cuore del progetto è questo analisi, parte dalla corretta e precisa individuazione delle attività, e il suo giusto modo di prendere i tempi, da qui parte tutto l'analisi e mappatura del Value Stream Map.

#### **5.4.1. Flusso in ingresso**

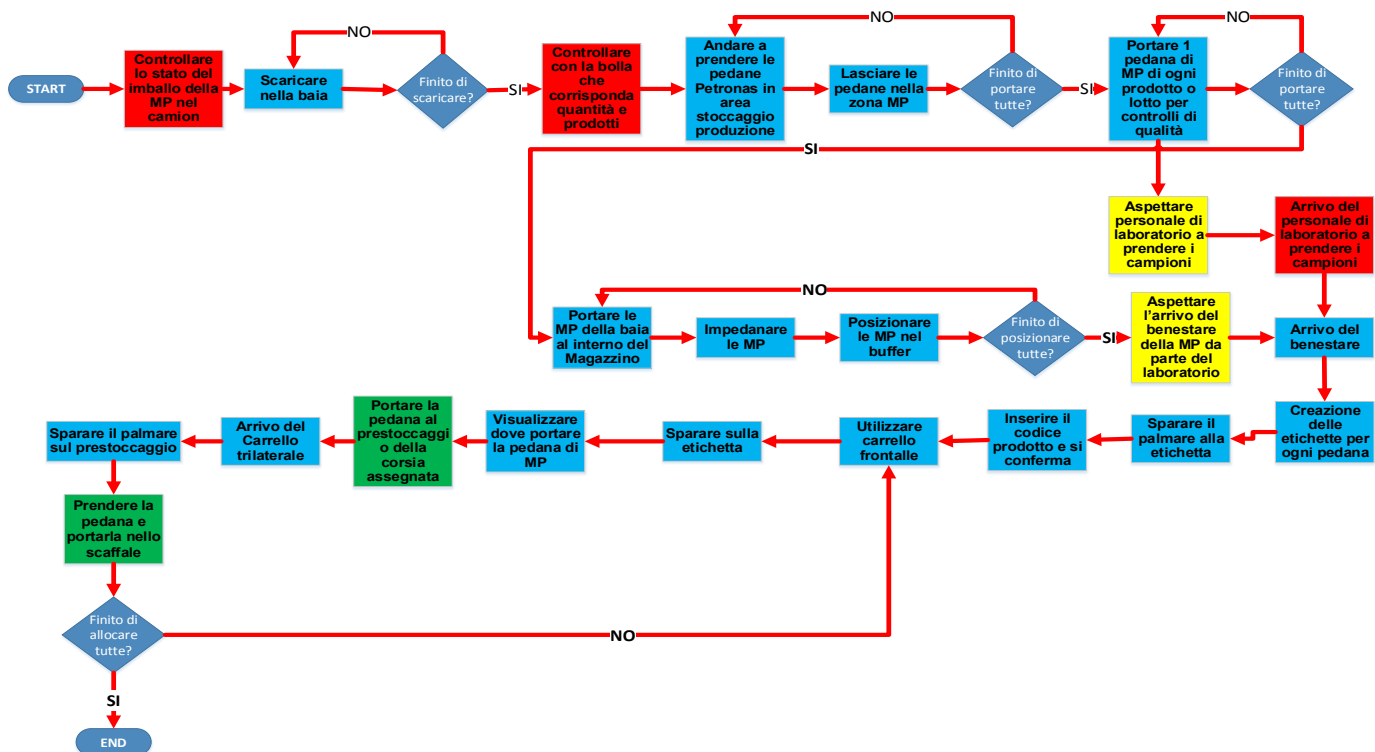
Prima di tutto partiamo dal flusso iniziale, individuare da dove inizia questo processo, dovuto che è importante sapere alla perfezione e con dettaglio come si svolgono le attività e i movimenti delle materie prime nello stabilimento. Allora, dopo una lunga e curata osservazione con tutte le persone che fanno parte del team, vedere come si svolgeva questo flusso di entrata, con tutti i dettagli e passaggi che sono presenti nello stesso, sono venute le seguenti attività. Dopo si procedeva a la misura dei tempi per ognuna, si deve sottolineare che il tempo indicato è per singola pedana. Dopo l'analisi fatto abbiamo individuato che la media al giorno di pedane che entrano al magazzino sono intorno a 14, nella tabella ci sono due colonne una con il tempo singolo per pedane, e quella di fianco nel caso di 14, così visualizzare il tempo impiegato medio per questo caso.

Attività	Necessaria	Tipo	Tempo medio impiegato (secondi)	Tempo medio per 28 pedane	Unità di misura
1. Controllare lo stato del imballo della MP nel camion	SI		62	124	Per 2 camion
2. Scaricare nella baia	SI		47	1316	Per 28 pedane
3. Controllare con la bolla che corrisponda quantità e prodotti	SI		125	250	Per 2 camion
4. Andare a prendere le pedane vuote Petronas in area stoccaggio produzione	NO		33	99	Per gruppi di 9 pedane
5. Lasciare le pedane nella zona MP	NO		32	96	Per gruppi di 9 pedane
6. Portare 1 pedana di MP di ogni prodotto o lotto per controlli di qualità e impedarla	SI		48	192	Per 4 pedana
7. Aspettare personale per QC	SI		10800	10800	Per prodotto
8. Prendere i campioni per QC	SI		129	516	Per 4 pedane
9. Portare le MP della baia al interno del Magazzino	SI		44	1232	Per 28 pedane
10. Impedare le MP	SI		18	504	Per 28 pedane
11. Posizionare le MP nel buffer	NO		46	1104	Per 24 pedane
12. Aspettare l'arrivo del benestare della MP da parte del laboratorio	SI		86400	86400	Per prodotto
13. Arrivo del benestare	SI		75	75	Per prodotto
14. Creazione delle etichette per ogni pedana	SI		17	17	Per prodotto
15. Collocare e sparare il palmare alla etichetta e Inserire il codice prodotto e si conferma	SI		17	476	Per 28 pedana
16. Prendere carrello frontale	SI		22	44	Per 2 volte usato
17. Spostamento per separare	NO		35	245	Per 7 pedane
18. Prendere la pedana dal buffer	SI		37	1036	Per 28 pedane
19. Sparare sulla etichetta	SI		3	84	Per 28 pedane
20. Visualizzare dove portare la pedana di MP	SI		3	84	Per 28 pedane

21. Portare la pedana al prestoccaggio della corsia assegnata	SI		47	1316	Per 28 pedane
22. Arrivo del Carrello trilaterale	SI		28	56	Per 2 volte usato
23. Sparare il palmare sul prestoccaggio	SI		3	84	Per 28 pedane
24. Prendere la pedana e portarla nello scaffale	SI		130	3640	Per 28 pedane
Totale del tempo impiegato per una pedana			98187 sec (1637 min) (27.3 ore) (1.13 giorni)	109790 sec (1830 min) (30.5 ore) (1.27 giorni)	

Leggenda	
Attività valore aggiunto	
Attività non valore aggiunto	
Attesa	
Stock	
Controlli di qualità	

### Rappresentazione grafica del flusso delle attività d'ingresso delle materie prime



Il primo dato che si fa vedere è il tempo totale impiegato per il flusso di entrata di una pedana, il quale impiega in media 98187 sec (1637 min.) (27.3 ore) (1.13 giorni). Vuol dire che per fare le 24 diverse attività coinvolte abbiamo bisogno di questa quantità di tempo, e non solo quello, significa anche il tempo che il dipartimento di produzione deve tenere conto per la sua pianificazione della produzione.

Si deve indicare che per il caso del tempo impiegato per l'arrivo del Benestare abbiamo usato l'ipotesi, per semplificare l'analisi, che un giorno è il tempo necessario per fare il controllo di qualità e posteriormente avere il benessere della materia prima. Succede che tutte le materie prime hanno diverse tempistiche e durata per il suo arrivo del benessere, partendo da un giorno fino a una settimana.

La misura dei tempi è stata fatta nel seguente dei modi, andare con un cronometro e prendere i tempi per ogni attività individuata, si deve sottolineare che sono fatti in primo luogo pensando alla sicurezza, usando i dispositivi di sicurezza, occhiali e scarpi anti infortunistica, e essendo a una distanza considerabile dai carrelli. La prima attività con cui inizia il flusso è controllare lo stato dell'imballo della MP nel camion, qui bisognava andare alla baia dove si parcheggiava il camion per essere scaricato, dove poi l'autista apriva i copertoni laterali, il carrellista visualizzava le pedane che erano in prima parte e osservava se avevano qualche deformazione sul imballo, dopo prendeva il carrello e iniziava a scaricare, il tempo si misurava da quando il carrellista era lì osservando il materiale fino che iniziava l'attività di scarico. La seguente attività è scaricare nella baia, qui si misurava stando nella baia di scarico un po' guardando da lontano per sicurezza, e quel tempo è composta dal momento che il carrello prende la pedana dal rimorchio fino che la posiziona nella baia, l'attività finiva quando tutte le pedane erano scaricate dal camion e posizionate nella baia. Dopo di questo si fa la seguente attività, controllare con la bolla che corrisponda quantità e prodotti, qua si inizia a prendere il tempo dal momento che il carrellista ha in mano la bolla e verifica se la quantità e i prodotti che sono presenti nel foglio corrispondono con quelli scaricati.

Il seguente passo è andare a prendere le pedane vuote Petronas in area stoccaggio produzione, il tempo si ha preso dal momento che il carrellista va dalla baia di scarico finché arriva alla postazione dove sono allocate le pedane e le prende, dopo di questo ritorno all'area di materie prime e lascia le pedane nella zona MP, il tempo è composto da quando ha le pedane dall'area di produzione fino che la lascia nell'area di materie prime. Dopo di questo il carrellista va all'interno della baia dove sono posizionate le materie prime appena scaricate e si prende una pedana per ogni diverso prodotto presente oppure ogni diverso lotto, la porta dentro, la sovrappone sulla pedana Petronas e dopo la posiziona nell'area di campionamento, il tempo inizia a misurarsi dal momento che va alla baia a prendere la materia prima fino a che la posiziona nella zona di campionamento.

Vengono a prendere i campioni due volte in un giorno quelli che fanno questo lavoro. Dopo di queste prime attività si deve indicare che il flusso si divide in due fasi in parallelo, una che è composta dai adepti al laboratorio che arrivano nel magazzino, vanno alla zona di campionamento e prendono i campioni, il tempo inizia a contare dal momento che loro sono lì accanto alla pedana, preparano i contenitori e aprono il fusto, inseriscono l'attrezzo per prendere il liquido e dopo metterlo dentro del contenitore.

La prossima attività misurata è stata portare le MP della baia al interno del Magazzino il tempo viene preso dal momento che il carrellista va nella baia di scarico, prende la materia prima e la porta dentro dove si trovano le pedane Petronas, dopo di

questo viene l'azione sovrapporre le materie prime nella pedana Petronas, qui il tempo conta dal momento che si sovrappone la materia prima sulle pedane Petronas fino a che il carrellista la ha presa con le forche già pronte. Per ultimo, viene l'attività di posizionare le MP nel buffer, si prende la materia prima con le pedane Petronas e si porta alla zona del buffer, il tempo è presso su tutto questo processo.

Dopo aver fatto e misurate tutte queste attività sopra descritte, si deve aspettare l'arrivo del benestare della MP da parte del laboratorio per proseguire con il flusso d'entrata, abbiamo stabilito in media 1 giorno d'attesa. Dopo l'arrivo del benestare, il tempo su questa azione comporta sia l'email ricevuta che il tempo per stampare il foglio e portarlo ai carrellisti o comunicarlo tramite telefono. Adesso si procede alla creazione delle etichette, qui il tempo è fatto da quello impiegato dalla stampante per fare le etichette, quando finisce di stampare si prendono le etichette e si inizia a collocare nelle pedane e si spara il palmare alla etichetta per Inserire il codice prodotto e si conferma, il tempo di questa azione contempla da quando si attacca sul nylon della pedana, si spara e si inserisce il codice sul sistema, tutti questi tempi sono presi stando vicino alle attività, osservando e misurando con il cronometro.

Adesso arriva la parte finale del flusso d'entrata, l'attività che segue è prendere il carrello frontale, il tempo di questa attività viene da quanto impiega il carrellista ad andare fino al carrello e accenderlo. Adesso succede una attività che non sempre è presente dipende di come sono state stoccate le materie prime nel buffer, capita quando arriva il benestare di una materia prima che si trova in fondo della linea del buffer e allora si devono spostare le prime pedane di materie prime, qua il tempo è dal momento in cui si prendono queste pedane finché si allocano in altro settore del buffer, finito questo si procede a prendere la pedana dal buffer, il tempo parte dal momento che il carrello va in direzione della pedana del buffer e la prende, dopo di questo si deve sparare il tempo qui e quanto si impiega per fare questa azione di sparare, e dopo segue visualizzare dove portare la pedana di MP.

Dopo aver finito queste azioni si fa lo spostamento della pedana di materia prima fino al pre-stoccaggio davanti alla corsia assegnata dal sistema, il tempo si misura da quando parte il carrello dal buffer fino a che posiziona nel pre-stoccaggio. In parallelo si prende il carrello trilaterale da parte di un altro operatore, si misura il tempo che si impiega da prenderlo, accenderlo e portarlo fino alla corsia dove si posiziona la pedana di materia prima da allocare nello scaffale, al finire questa azione, si deve sparare il palmare sul pre-stoccaggio, e qua solo si prende il tempo che si impiega per fare quello. Dopo aver sparato si prende e si porta all'interno dello scaffale e si alloca la pedana nella sua posizione assegnata, il tempo in questo momento parte da quando ha la pedana messa sulle forche del carrello, lo porta dentro per il posizionamento allo scaffale e ritorna nuovamente all'area di pre-stoccaggio. Si deve indicare che si lavorano con due operatori in modo parallelo per la parte finale del flusso di entrata, mentre l'operatore del carrello frontale prende le pedane del buffer fino alla corsia assegnata, l'operatore del carrello trilaterale entra nella corsia e va allocando la pedana dentro lo scaffale.

Prima di tutto si deve indicare che sono stati usati dei dispositivi di sicurezza e le osservazioni sono fatte a una distanza sicura, con l'obbiettivo di ridurre il pericolo al fare il processo di misurazione. Adesso è concluso la spiegazione di come è stato fatto la misura e come sono presi quei tempi indicati nella tabella per ogni singola attività.

Da questa tabella si possono prendere delle informazioni preziose per un'analisi della situazione attuale e così, proporre delle migliorie per uno stato futuro del flusso.

Si può osservare che per la categoria attività che generano valore, solo vediamo 2 attività di questa categoria, questo dovuto al fatto che, le attività che generano valore sono quelli che c'è una trasformazione della materia prima, nel nostro caso, solo analizziamo il flusso delle materie prime fino arrivare in produzione, questo vuol dire che la materia prima non subisce una trasformazione, solo degli spostamenti, allora solo quando va allocata negli scaffali abbiamo stabilito che solo delle attività che generano valore.

In seconda categoria abbiamo le attività a non valore aggiunto, rappresentate dal colore blu, con un totale di 17, su 24, qua si concentra la maggior parte del flusso, in queste tipologia di attività, e queste sono le attività in cui si deve fare l'analisi in profondità per vedere come togliere dal flusso o se non si possono togliere, ridurre il uso di risorse e tempo impiegato. La maggior parte di queste attività sono degli spostamenti delle materie prime da una parte all'altra, partendo dal momento che si scarica dal camion, fino che si porta dentro gli scaffali, anche sono presenti attività come creazione delle etichette per registrare sul sistema, sparare la pistola per leggere i codici a barre.

La terza categoria di attività che abbiamo sono quelli d'attendere, qua sono delle attività che devi aspettare un'informazione, indicazione che ti permetta proseguire con il processo, finché non c'è arrivo di questo, non si possono muovere e continuare il flusso. Nel nostro processo di entrata abbiamo 2 attività presenti in questa categoria, la prima aspettare l'arrivo del personale del laboratorio a prendere i campioni per i controlli di qualità, questa attività si svolge due volte in una giornata, intorno alle 10 e alle 15. Anche si deve sottolineare che se la materia prima che arriva è urgente per elaborare un prodotto non si aspetta a queste ore per fare il campionamento, si fa subito appena arrivano.

L'ultima categoria che abbiamo sono controlli di qualità, nel elenco di attività presenti, sono individuati 3 di questa tipologia, la prima si svolge appena arriva il camion con le materie prime, prima di scaricare le pedane si fa un controllo visivo per vedere se l'imballo non presenta nessun problema a livello di deformazione o colpi, per procedere dopo allo scaricamento nella baia. Si deve indicare che si arrivano dei fusti con qualche problema nel imballo, la procedura che si fa è scaricarlo, fare delle foto e notificare sia al controllo di qualità e sia al fornitore. Questo non affetta il contenuto, la materia prima, e si può utilizzare. Questa attività è un po' variabile per il suo tempo impiegato a svolgere, dovuto a che dipende della quantità di pedane che porta il fornitore, non è lo stesso controllare 6 che 28, che è il massimo che porta un fornitore.

Dopo di aver scaricato tutte le materie prime c'è un'altra verifica, vedere che corrisponda il numero di pedane e i prodotti che sono presenti nella bolla che porta l'autista con quello che è stato scaricato, anche qua il tempo dipende delle quantità di pedane presenti. Per ultimo l'altro controllo di qualità e quello fatto quando si prendono i campioni delle materie prime, questa attività si svolge quando arrivano il personale del laboratorio all'area dedicata a campionatura, e prendono solo un piccolo campione de un fusto, dalle 4 che compongono la pedana.

Una voce importante tenere conto della tabella è quella che dice se è necessaria o no questa attività nel processo, dopo aver fatto la osservazione di tutto il flusso, vediamo 4 attività che non sono necessarie in un flusso ideale, ma a causa della situazione attuale devono essere svolte.



Invece le altre attività in un flusso futuro dovranno essere presente, in quanto sono delle attività necessarie, non generano valore, è pertanto si deve analizzare come migliorarle in termini di risorse impiegate, tempo richiesto e riduzione di costi.

Sotto la tabella si può osservare la rappresentazione tramite un diagramma di flusso di come si svolge il processo del ingresso delle materie prime fino alla allocazione negli scaffali. Sono rappresentate tutte le attività individuate. In questo flusso vediamo che è lineare, per proseguire abbiamo bisogno di finire la attività precedente, solo si fa in parallelo l'arrivo e presa dei campioni per i controlli di qualità, mentre gli incaricati del laboratorio sono lì a prendere i campioni, i carrellisti incaricati delle materie prime continuano il suo lavoro. Anche un'altra attività che si svolge in parallelo è quando si realizza la parte finale del flusso di entrata delle materie prime, mentre un carrellista porta la pedana alla corsia, l'altro fa l'allocazione delle pedane negli scaffali.

Il flusso rimane fermo quando è stoccata nel buffer, dovuto che non si può proseguire con le attività finché non arriva il benessere della materia prima. Questa attività la possiamo catalogare come il collo di bottiglia, perché è quella che necessita più tempo, è esterno al magazzino, e tutte le materie prime hanno diverse tempistiche. Fino che non si abbia il benessere le materie prime non possono essere allocate negli scaffali e nemmeno usate per preparare la miscela.

Un altro problema che può ritardare questo flusso e allungare i tempi, è nel caso che il carrello trilaterale possieda un guasto, in primo luogo dobbiamo indicare che tutto il magazzino solo ha 3 carrelli trilaterali, 1 è assegnato nell'area delle materie prime, le altre due per preparare le ordini di spedizione. Se questo carrello delle materie prime soffre un guasto, allora si deve aspettare che uno degli altri due carrelli abbia un intervallo di tempo per usarlo. In questi casi solo si usa per spedire materie prime ai diversi reparti che sono richieste, non si usa per allocare dentro delle materie prime arrivate, la priorità si fa per la spedizione.

Questo flusso e le attività presenti possiamo dire che sono semplici da svolgere, non c'è bisogno di conoscenze e capacità speciali, tra i requisiti abbiamo:

- Per gli operatori avere il patentino di guida dei carrelli
- Avere spazio sufficiente nel buffer e agli scaffali
- L'addetti al laboratorio sappiano prendere in modo corretto i campioni
- Capacità da parte del laboratorio di analizzare nel minor tempo le materie prime

Un aspetto importante a segnalare è stato il conteggio dei camion di materie prime entrati allo stabilimento e le quantità di pedane che portavano, questi dati sono stabiliti in un arco di tempo di 5 mesi, partendo da 1 settembre fino il 31 gennaio. Sono presi dall'ufficio ricevimento merce, prendendo le bolle dei diversi fornitore e segnando che prodotto è, la quantità di pedane di materie prime che erano sul camion, che fornitori sono i più importanti per l'azienda. Nella seguente tabella si riportano i dati:

Totale 5 Mesi		Al mese
Total Pedane	2414	483
Total Camion	175	35
Media Pedane per camion	14	
Giorni lavorativi	96	
Media Camion per giorno	2	

Osserviamo che nel periodo di 5 mesi, è composto da 96 giorni lavorativi, si deve spiegare che le materie prime solo arrivano allo stabilimento da lunedì a venerdì, sono entrati intorno a 2414 pedane con un totale di 175 camion del tipo FEU ( Forty-foot Equivalent Unit) e di questo una media di pedana per camion di 14. Questo comporta che in media 2 camion al giorno arrivano, aggiungendo altre informazioni più dettagliata, la media di pedane al mese che entrano sono 483 e in media si presentano 35 camion, c'è da indicare anche intorno al 25% dei giorni non sono venuti dei camion.

L'ingresso delle materie prime è un punto importante di partenza dovuto che è dove nasce tutto, allora dobbiamo che dal inizio parta tutto nel modo corretto, una delle situazioni presenti qua è che non tutti i giorni lavorativi sono presenti delle consegne delle materie prime, e gli altri arrivano a volte più di 3 camion, questo comporta un piccolo disastro nel magazzino in primo luogo perché la baia dove si scaricano le materie prime è piccola e non c'è spazio per lasciarle lì e rappresenta uno stoccaggio temporaneo, dovuto al fatto che anche in quella zona ci sono presenti carica batteria dei carrelli, e secondo quando succede questa situazione si chiede anche l'aiuto di un altro lavoratore, dire lascia il suo lavoro originale per dare un supporto qua. Una ultima situazione è che i camion molto spesso arrivano allo stesso orario e fanno scatenare queste situazioni.

Si deve pianificare in modo giusto gli arrivi delle materie prime con l'obiettivo di ridurre queste situazioni sopra descritte, e così svolgere nei migliori dei modi tutto il flusso nel minor tempo e senza creare situazioni problematiche.

#### **5.4.2. Flusso in uscita**

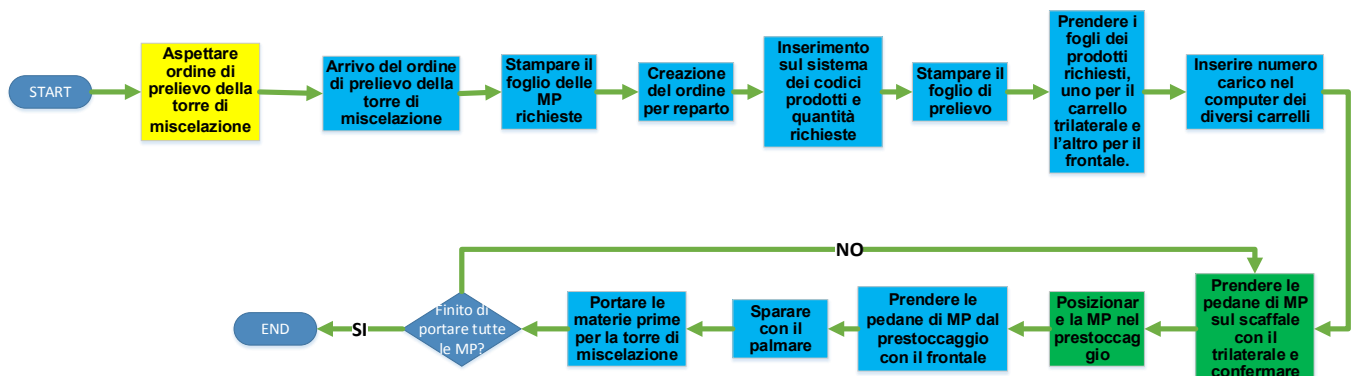
La seconda parte del nostro analisi si basa sul flusso di uscita delle materie prime, qui inizia dal momento che richiedono i prodotti dalla torre fino a che sono spediti e gli arriva al destino. Qua sono individuate al dettaglio un elenco delle attività che compongono tutto il flusso, il quale è fatto da 13 diverse attività.

Nella seguente tabella si osservano le attività, con il suo tempo medio impiegato per svolgerla, anche che tipologia di attività sono e se quella attività è necessaria o no dentro del processo. Dopo l'analisi fatto abbiamo individuato che la media al giorno di pedane che si spediscono dal magazzino fino alla torre di miscelazione sono intorno a 18, ci sono due colonne una con il tempo singolo per pedane, e quella di fianco nel caso di 18.

Attività	Necessaria	Tipo	Tempo medio impiegato (secondi)	Tempo medio 27 pedane	Unità di misura
1. Aspettare ordine di prelievo dei diversi reparti	SI		2700	5400	Per richiesta
2. Arrivo del ordine di prelievo dei diversi reparti	SI		10	20	Per richiesta
3. Stampare il foglio delle MP richieste	SI		10	20	Per richiesta
4. Creazione del ordine per reparto	SI		10	20	Per richiesta
5. Inserimento sul sistema dei codici prodotti e quantità richieste	SI		197	394	Per richieste
6. Stampare il foglio di prelievo	SI		41	82	Per richieste
7. Prendere i fogli dei prodotti richiesti, uno per il carrello trilaterale e l'altro per il frontale.	SI		122	244	Per richieste
8. Inserire numero carico nel computer dei diversi carrelli	SI		17	34	Per richieste
9. Prendere le pedane di MP sul scaffale con il trilaterale e confermare	SI		131	3537	Per pedane
10. Posizionare la MP nel prestoccaggio	SI		18	486	Per pedane
11. Prendere le pedane di MP dal prestoccaggio con il frontale,	SI		15	405	Per pedane
12. Sparare con il palmare	SI		3	81	Per pedane
13. Portare al reparto di torre miscelazione	SI		258	6966	Per pedane
Totale del tempo impiegato per una pedana			3532 sec (59 min)	17689 sec (294 min) (4.92 ore)	

Leggenda	
Attività valore aggiunto	
Attività non valore aggiunto	
Aspettare	
Stock	
Controlli di qualità	

## Rappresentazione grafica del flusso delle attività d'uscita delle materie prime



$$\text{VAR} = X/N^{\circ} \text{ attività} \times 100$$

$$X = N^{\circ} \text{ attività valore aggiunto}$$

$$\text{VAR} = 4/36 \times 100 = 11\%$$

Il flusso delle materie prime per completare tutto il processo dal momento in cui arrivano allo stabilimento fino che sono spedite alla torre di miscelazione, e diviso in due parti quella d'entrata e quella d'uscita. Per la parte di uscita vediamo che è composto per 13 diverse attività, il quelle è stato fatto andando nel magazzino e osservare tutti i movimenti e azioni che si svolgevano per completare tutto questo processo. Dopo aver misurato ogni attività il nostro tempo complessivo si stabilisce in 3532 sec (59 min.) a pedana, vuol dire che per far arrivare una pedana di materia prima in torre abbiamo bisogno di tenere conto questa tempistica.

La misura dei tempi è stata fatta nel seguente dei modi, andare con un cronometro e prendere i tempi per ogni attività individuata, prima di tutto pensando alla sicurezza, usando dei dispositivi di sicurezza; occhiali, scarpe antiinfortunistica e pettorina, dopo essere a una distanza adeguate che non metta in rischio la vita e il corretto svolgimento delle attività. il passo piu importante prima di tutto è precisare le attività presenti del flusso, in questo caso quello di uscita, dopo una lunga osservazione dettagliata sono presenti 13 attività. Per dare inizio a questo flusso la prima attività è aspettare ordine di prelievo dei diversi reparti, qua comporta aspettare l'arrivo del ordine delle materie prime richieste, in questo caso quelle che hanno bisogno nella torre di miscelazione, qua sono richieste in 2 momenti della giornata in media, però non seguono un comportamento definito, si lavora molto sulla urgenza.

Dopo questo viene le seguenti attività, arrivo del ordine di prelievo da parte della torre al capo squadra del magazzino, qua arriva un'email con la richiesta di materie prime, il tempo è quanto si impiega per arrivare una email da quando si invia, successivo all'arrivo della richiesta si stampa il foglio delle MP richieste, qui è il tempo che impiega la stampante a farlo. Seguenti a questo il capo squadra ingessa al computer e va sul programma EasyMag per la creazione del ordine per reparto, il tempo qui è quanto si impiega a ingessare nel programma. Allora con l'elenco dei prodotti richiesti Inserisce sul sistema dei codici prodotti e quantità richieste, qua il tempo è composto da quando è dentro dal programma per ingessare tutti i codici prodotti e quantità fino a che finisce tutti. Per ultimo dopo finita la lista di prelievo si passa a stampare questo foglio, nel quale si stampano due uno che va per il carrello trilaterale e uno per il carrello frontale, il tempo qua sembra un po' alto, succede che si usano della stampante un po' vecchie e la lista è composta per molti fogli. Tutte queste attività sono state misurate dentro del gabbiotto del capo squadra.

La seguente attività consta di prendere i fogli da parte dei carrellisti dei prodotti richiesti, uno per il carrello trilaterale e l'altro per il frontale, il tempo che impiegano loro in arrivare dal capo squadra, prendere i fogli e ritornare alla zona di materie prime. Loro dopo di ritornare all'area delle materie prime, prendono il carrello sia il frontale come il trilaterale e fanno l'inserimento del numero carico nel computer dei diversi carrelli, qui è quanto tempo si impiega in digitare il numero nel display dei carrelli. Seguento ad aver finito questo, il carrello trilaterale ingessa nella corsia indicata dal display e prende le pedane di MP sul scaffale e la riporta fuori nel pre-stoccaggio, e conferma il prelievo, cosi via per tutte le pedane indicate da parte della richiesta, il tempo in questa attività viene dato dal momento che il carrello entra alla corsia, prende la pedana e arriva fuori della corsia, dopo abbiamo misurato il tempo che si impiega per depositare nel pre-stoccaggio ogni pedana.

Posteriore al posizionamento della pedana nel pre-stoccaggio si fa l'attività di prendere le pedane di MP dal pre-stoccaggio con il frontale, qui il tempo è fatto da quanto impiega il carrello frontale a prendere la pedana con le forche e portala da questa attrezzatura, dopo che è fuori il carrellista spara il palmare al codice barra che possiede la pedana. Per ultimo il flusso finisce con l'attività di portare al reparto di torre miscelazione le pedane di materie prime che sono state richieste, la durata di questa attività è fatta da quando inizia il carrellista a portare la pedana fino alla torre, il suo posizionamento e dopo il ritorno al magazzino. Queste attività si fanno in parallelo e in coppia con i due operatori, ogni uno utilizza un carrello, mentre il trilaterale porta fuori le pedane l'altro la prende e la movimentata fino alla torre, mentre lui ancora facendo questa attività, il trilaterale continua a prendere le altre pedane dagli scaffali.

Attualmente c'è una media di due richieste di materie prime da parte della torre al giorno, dove l'ordini arrivano a qualsiasi ore, questo è stato evidenziato vedendo come arrivano questi ordini da parte del carrellista della torre fino al capo squadra al interno del magazzino, poche volte arrivano tramite e-mail, questo dovrebbero essere il metodo giusto, anche comporta più tracciabilità. Non solo quello, la maggior parte delle volte che arriva la richiesta di materie prime sono in urgenza, c'è poca pianificazione da parte della produzione, cosi in modo di preparare in modo corretto le spedizioni di materie prime.

La situazione più critica, il chiamato collo di bottiglia lo abbiamo nel primo punto, la pianificazione della produzione e gli arrivi delle richieste di materie prime, non esiste un modo preciso e un comportamento stabile su questa attività. Dopo un intenso

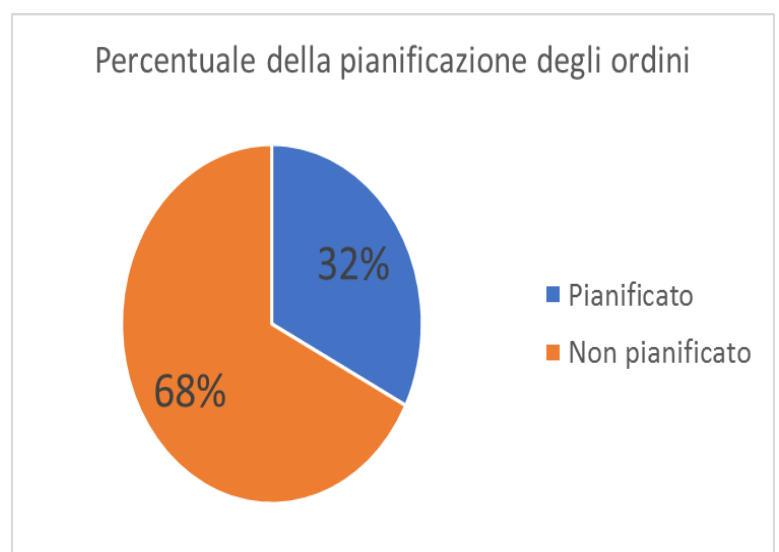
processo di raccolta di dati e osservazione, i risultati ottenuti sono presenti nella seguente tabella:

Data	Ora richiesta	Data	Ora richiesta	Data	Ora richiesta	Data	Ora richiesta
12-feb	09:31	06-feb	09:47	31-gen	12:32	24-gen	07:21
12-feb	10:01	06-feb	09:14	31-gen	00:01	23-gen	15:18
12-feb	06:35	05-feb	19:10	30-gen	16:07	23-gen	08:37
09-feb	14:23	05-feb	13:56	30-gen	06:21	22-gen	18:40
09-feb	09:57	02-feb	12:43	30-gen	02:25	22-gen	14:06
09-feb	03:41	02-feb	00:41	29-gen	10:40	18-gen	16:28
08-feb	14:14	02-feb	06:21	29-gen	16:44	16-gen	18:09
07-feb	14:13	02-feb	07:00	26-gen	15:00	16-gen	08:19
06-feb	16:27	01-feb	14:17	26-gen	13:38	15-gen	20:36
06-feb	15:02	01-feb	10:44	24-gen	13:25	15-gen	10:18

L'analisi per questa attività, è fatto dal 15 gennaio fino al 12 febbraio, qui vediamo le quantità di volte che fanno le richieste di materie prime per la torre di miscelazione e l'ora che arrivano le richieste, con un totale 37 richieste. Al avere un approccio di lavorare sulla urgenza vediamo questa variabilità sulle ore di richieste, a seconda di come si sta svolgendo il processo produttivo vengono fatte le richieste di materie prime, e non solo quello, essere spedite il più presto possibile.

Un altro punto importantissimo a evidenziare è la differenza tra il momento del arrivo della richiesta da parte della torre di miscelazione. e la creazione del foglio di prelievo delle materie prime per spedirle. Secondo i dati raccolti ti fa vedere il seguente risultato:

Differenza di tempo tra la richiesta e il foglio di prelievo delle materie prime			
17h	13:10h	6:31h	1:15h
1:20h	15:30h	7:02h	1:10H
24m	26m	6:39h	40m
22m	23m	5m	33m
10m	14:13h	2:18h	1:35h
9m	24m	3m	1:40h
30m	12:08h	11m	25m
61m	8:04h	6:55h	13:20h
10m	8:08h	1:21h	12:15h
8:56m	22m	3:35h	13m



Questa tabella fa vedere dal momento in cui arriva la richiesta di materie prime da parte della torre di miscelazione il tempo trascorre per creare l'ordine di prelievo e la spedizione delle materie prime. Questa tabella è composta da 40 dati, abbiamo stabilito che un tempo ideale, ben pianificato è una durata maggiore a 6 ore, significa che l'ordine ti arriva e conosci che per il prossimo turno queste sono le materie prime da utilizzare è così si può organizzare nei migliori dei modi per spedirla. Cosa succede nella realtà, da questi 40 dati, solo 13 presentano una durata maggiore a 6 ore, vuol dire che solo il 32% degli ordini sono fatte con una pianificazione, il 68% restante sono richieste di tipo urgente, significa che in quel momento vogliono le materie prime per fare la miscela e devono essere spedite il più presto possibile.

Questa è la situazione più problematica del flusso di uscita, dovuto al fatto della enorme variabilità presente, non esiste un comportamento stabile, e sembra che la pianificazione non è stata in modo corretto. Se tutto fosse pianificato in modo adeguato, sapere cosa avranno bisogno in produzione, si può gestire al meglio le richieste senza subire queste variazioni che sbilanciano i lavori al interno del magazzino.

Un altro problema da indicare sono i guasti dei carrelli trilaterale, questo porta dei ritardi nel completamento dei prelievi e spedizioni delle materie prime richieste, perché si deve aspettare l'uso degli altri carrelli che sono impegnati nelle attività di spedizioni di prodotti finiti.

Si deve aggiungere anche la poca tracciabilità che esiste con il procedimento per l'ordine di prelievo, è fatto nella maggior parte del seguente modo: il carrellista della torre va fino al capo squadra con il foglio delle materie prime richieste, da questo foglio si elabora il ordine di prelievo per prendere le materie prime dallo scaffale e dopo spedirle alla torre di miscelazione. Questo comporta che non si sa con anticipo quando sarà richiesto le materie prime, si deve aspettare l'arrivo del carrellista della torre. Da sottolineare che poche volte arrivano le richieste tramite email, così dovrebbe essere il modo giusto.

Per ultimo un problema che colpisce a gran scala, è non avere la possibilità di fare picking delle materie prime che si richiedono per la torre di miscelazione, cosa succede, molto spesso le quantità di fusti richiesti sono minore a quanto c'è presente in una pedana, vuol dire si chiedono 3, 2 o 1 fusto per la produzione. Allora dal magazzino si spedisce la pedana completa con 4 fusti, e questo porta la conseguenza di creare un stoccaggio massivo di fusti che non si utilizzano sotto la torre. Dovuto al fatto che il sistema di gestione del magazzino non permette di riportare in dietro i fusti che avanzano, per obbligo devono rimanere al piano terra della torre di miscelazione o alcune volte portati a un magazzino più piccolo, conosciuto come magazzino 50. Dopo che la materia prima esce del magazzino si perde tutta la tracciabilità, e dopo quando più in avanti la richiedono è difficile trovarla.

Come si può visualizzare nella rappresentazione grafica del flusso di uscita, vediamo che è un diagramma lineare, solo si svolge in parallelo quando ci sono due operatori la parte finale del flusso, le ultime due attività, di resto, nelle prime attività per proseguire con la prossima si deve completare la che precede. A livello di conoscenza e tipologie di attività da svolgere, avere la capacità di saper guidare dei carrelli frontali e trilaterali da parte del carrellista, e da parte dal capo squadra la creazione in modo corretto del foglio di prelievo, così evitare degli sbagli di prendere i prodotti che non sono richiesti.

Per quanto riguarda al flusso di uscita l'ultimi 5 mesi analizzati ci fanno vedere questi risultati nella seguente tabella:

Mese	Fusti	Pedane	Giorni	Quantità media pedane	Media totale
Settembre	1518	533	25	22	27
Ottobre	1943	636	21	31	
Novembre	1768	601	26	24	
Dicembre	1809	620	24	26	
Gennaio	1883	660	24	28	

Sono spediti intorno a 8933 fusti, questo comporta un totale di 3050 pedane, e allora facendo la media giornaliera di quante pedane si spediscono per la torre di miscelazione, vediamo che il valore arriva a 27 pedane al giorno, una quantità che non sembra alto per l'arco di una giornata, però il problema non è qui, è il problema è succede in due parti le tante richieste di materie prime in urgenza, è dire senza pianificazione con anticipo è l'altro grosso problema che avviene nella base della torre di miscelazione, qua si presenta una situazione critica, in primo luogo perché non ce molto spazio per stoccare le pedane, secondo che i fusti che non sono utilizzati per il processo di produzione del olio devono rimanere la maggior parte delle volte, nella torre, dovuto al fatto che il sistema di gestione del magazzino non permette il rientro e anche avere la possibilità di immagazzinare delle pedane incomplete.

Si deve descrivere che quando una materia prima si prende in carico del sistema se stabilisce una durata di 6 mesi di scadenza, se questa va spedita e si vuole farla ritornare nel magazzino, prendendola nuovamente in carico, il sistema l'assegna di nuovo 6 mesi di scadenza, quando in realtà la materia prima le rimane una minor durata per scadere. Allora per questo motivo non si permette il ritorno delle materie prime in magazzino. Il magazzino delle materie prime e gestito con il metodo FIRST IN FIRST OUT(FIFO) e FIRST EXPIRED FIRST OUT(FEFO) per le materie prime che si usano per creare prodotti Mercedes, ci sono delle materie prime che usano il primo, che significa il primo che entra il primo che esce, e altre materie prime sono gestite con la scadenza, il primo che scade il primo che viene usato. Così al momento che si fanno i prelievi di materie prime sono scelte basandosi su questi metodi.

Queste urgenze nella richiesta di materie prime comportano una perdita economica per la azienda di 45 minuti di mancata produzione in media per richiesta, in meda fanno 2 richieste al giorno, questo vuol dire intorno a 90 minuti di mancata produzione, dovuto al fatto che al non essere pianificate le richieste di materie prime in un 68%, come possiamo osservare sopra, non possiedono le materie prime con anticipo per iniziare la produzione e si deve aspettare per averle. Poi in media al giorno vengono inviati 27 pedane, queste pedane sono composte da 4 fusti ciascuno, sono in totale 108 fusti. Visto che il 68% degli ordini non è pianificato, significa che intorno a 17 pallet (68 fusti) vengono spediti in ritardo e influenzano la produzione, tutto questo comporta il seguente costo:

*Costo giornaliero = Costo MOD + Costo Mancata produzione*

$$\text{Costo giornaliero} = \left( \frac{2 * 45\text{min}}{60\text{min}} * \text{costo mano d'opera} \frac{\text{€}}{\text{h}} \right) + \left( \text{kg mancata produzione} * \text{costo prodotto} \frac{\text{€}}{\text{kg}} \right)$$

$$\text{Costo giornaliero} = 2040.5\text{€}$$

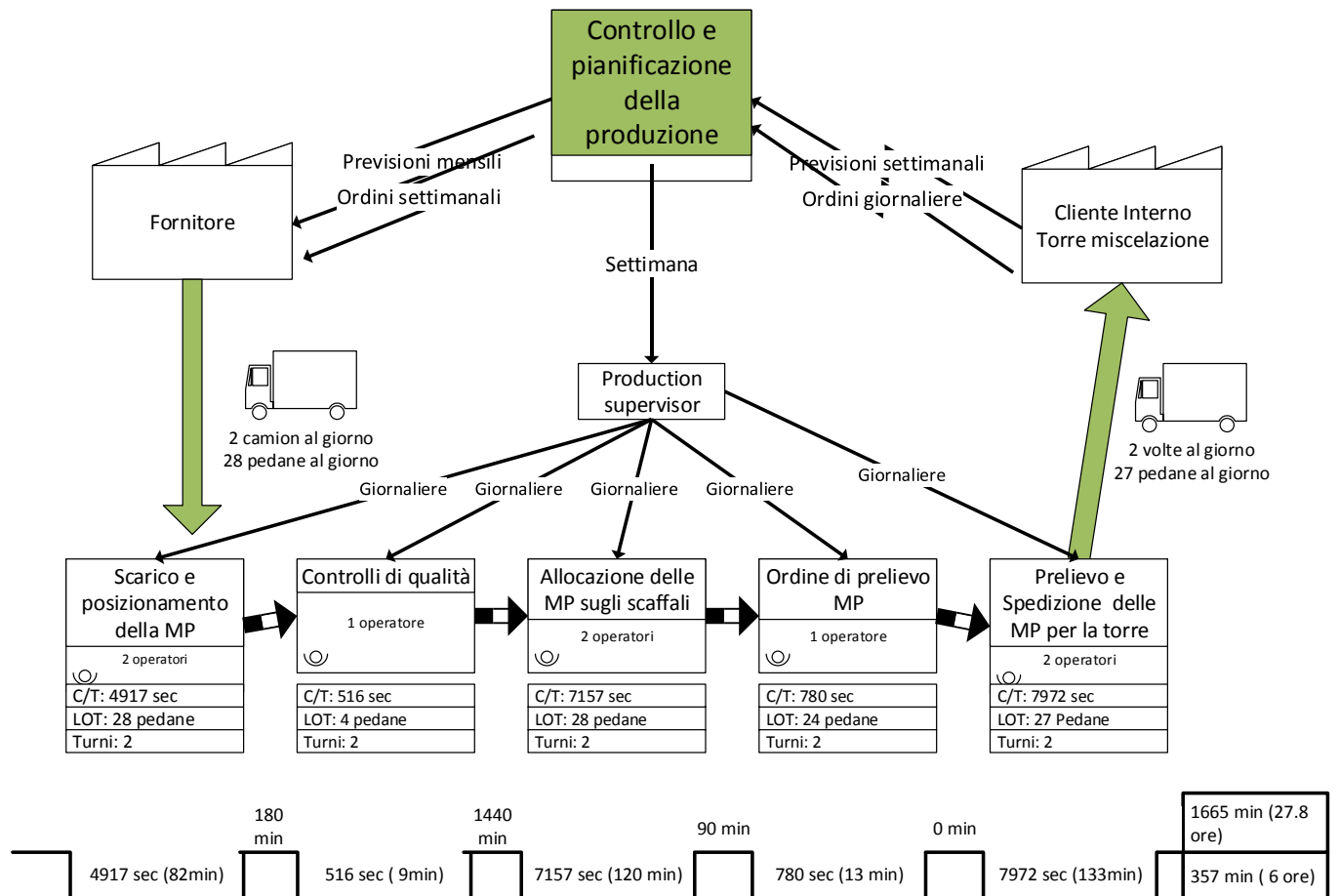
$$\text{Costo annuale} = 2040.5\text{€} * 220\text{giorni} = \mathbf{448910\text{€/anno}}$$



Qua possiamo osservare che una incorretta pianificazione sulle richieste di materie prime per la torre comporta un costo di 448910€. Su questo punto si deve lavorare, così allo stato futuro farlo diventare 0.

### 5.5. VSM delle MP

Il prossimo passo dopo avere tutto il data base, le attività presente nel flusso delle materie prime da quando arrivano a lo stabilimento fino alla sua spedizione in torre di miscelazione, con il tempo impiegato per ogni una. Si procede alla rappresentazione grafica di tutta questa informazione con il metodo VSM.



In questo diagramma vediamo 5 macro categorie di attività, all'interno di ciascuna si trovano diverse attività che sono sopra elencate nelle due tabelle che fanno parte dell'intero processo. Dentro di ogni quadro di attività vediamo gli operatori impiegati, il tempo per svolgere queste attività e le quantità di turni che si fanno. Tutto il processo parte dalla pianificazione, questo dipartimento si incarica di pianificare gli acquisti di materie prime e il suo loro arrivo allo stabilimento, dopo di questo si inizia formalmente il flusso dal momento che arriva il mezzo con il carico delle materie prime, nel grafico viene rappresentato con un camion e sotto l'informazione della frequenza e quantità che porta.

Nella seguente tabella sono specificate quali attività sono all'interno di ogni quadro del VSM.

<b>carico e posizionamento delle MP</b>	<b>Controlli di qualità</b>	<b>Allocazione delle MP sugli scaffali</b>	<b>Ordine di prelievo MP</b>	<b>Prelievo e spedizione delle MP sugli scaffali</b>
1. Controllare lo stato del imballo della MP nel camion	8. Prendere i campioni per QC	13. Arrivo del benessere	2. Arrivo del ordine di prelievo dei diversi reparti	8. Inserire numero carico nel computer dei diversi carrelli
2. Scaricare nella baia		14. Creazione delle etichette per ogni pedana	3. Stampare il foglio delle MP richieste	9. Prendere le pedane di MP sul scaffale con il trilaterale e confermare
3. Controllare con la bolla che corrisponda quantità e prodotti		15. Collocare e sparare il palmare alla etichetta e Inserire il codice prodotto e si conferma	4. Creazione del ordine per reparto	10. Posizionare la MP nel prestoccaggio
4. Andare a prendere le pedane vuote Petronas in area stoccaggio produzione		16. Prendere carrello frontale	5. Inserimento sul sistema dei codici prodotti e quantità richieste	11. Prendere le pedane di MP dal prestoccaggio con il frontale,
5. Lasciare le pedane nella zona MP		17. Prendere la pedana dal buffer	6. Stampare il foglio di prelievo	12. Sparare con il palmare
6. Portare 1 pedana di MP di ogni prodotto o lotto per controlli di qualità e impedarla		18. Sparare sulla etichetta	7. Prendere i fogli dei prodotti richiesti, uno per il carrello trilaterale e l'altro per il frontale.	13. Portare al reparto di torre miscelazione
9. Portare le MP della baia al interno del Magazzino		19. Visualizzare dove portare la pedana di MP		
10. Impedare le MP		20. Portare la pedana al pre-stoccaggio della corsia assegnata		
11. Posizionare le MP nel buffer		21. Arrivo del Carrello trilaterale		
		22. Sparare il palmare sul pre-stoccaggio		
		23. Prendere la pedana e portarla nello scaffale		

### **5.6. Verifica della realtà della mappa dello stato attuale del processo.**

Dovuto al fatto che stiamo analizzando il flusso delle materie prime, la maggior parte delle attività presenti sono delle movimentazioni, non ci sono presenti delle trasformazioni delle MP tramite macchinari. Allora i tempi qui non sono stabiliti tramite indicazioni teoriche di performance che possono avere un macchinario. I tempi qui vengono fatti grazie alle performances sia dall'operatore e anche lo stato del carrello utilizzato. La raccolta del tempo è stata fatta tramite un cronometro usato da un

membro del Team VSM, è al essere fatto in questo modo l'errore è sempre presente, per quello sono state fatte 25 misurazioni, così avere una grande quantità di dati e ridurre l'errore tra le misure al minimo.

Dopo di questo analisi, abbiamo visto come non ci sono state tante differenze e variazioni tra i tempi, diciamo sono stabili tra di loro, se invece le attività presentavano delle alte variabilità, non poteva essere presa in considerazione, e in questo caso si doveva cambiare il metodo per misurare.

Il modo per rilevare errori nelle mappe dello stato corrente è verificare che i risultati siano compatibili con i risultati del sistema del mondo reale, in questo caso solo abbiamo preso in considerazione il mondo reale, a causa che non c'è presente un valore teorico del tempo per svolgere queste attività. Il modo di misurare è semplice in certo modo, individuare bene le attività, dire da dove inizia quella attività e quando finisce, e così si prendeva il tempo mentre si svolgeva quella attività, più volte si misurava, più l'errore si riduce.

Se i risultati si discostano dalla realtà attuale, si doveva vedere perché succede questa situazione, il caso è che qui solo abbiamo una misura, quella pratica non c'è un valore teorico da confrontare. Si faceva di nuovo la misurazione in modo corretto e si ricalcolava tutto il nostro VSM.

Cioè può significare che i risultati del modello vengono confrontati con un insieme di risultati corretti, che portano a decisioni errate. Questo rafforza l'importanza di trascorrere del tempo nel processo, osservando e tempificando ciò che effettivamente accade e comprendendo come vengono raccolti i dati.

È importante essere consapevoli che quello che viene fornito allo stato attuale VSM è sbagliato, quello che sarà ottenuto nello stato futuro, sarà invariabilmente uno spreco totale. Per quello è molto importante avere cura di tutti i dettagli che sono presenti per creare il VSM.

## **6. 3 ° Fase. Schema di stato futuro**

### **6.1. Definizione**

La definizione dello stato futuro, da raggiungere conseguentemente alla mappatura dello stato attuale precedentemente approfondita, è il principale obiettivo del flow kaizen (Graziadei,2006). Gli obiettivi principali da perseguire sono sostanzialmente tre:

- Massimizzare la produttività
- Minimizzare il Lead Time.
- Abbattere le scorte

In altri parole, occorre fare in modo che ogni processo riesca progressivamente a produrre una quantità sempre più vicina a quanto richiesto dal processo successivo e solo quando è necessario, via via procedendo a valle fino al cliente finale. I processi dal consumatore alla materia prima devono essere collegati in un flusso regolare più possibile lineare, attivato solo dal cliente e caratterizzato dal lead time corti, qualità elevata e costi bassi. (Graziadei,2006)

È importante sottolineare sin d'ora che la mappatura dello stato futuro deve essere ripetuta periodicamente, non tracciata una sola volta per sempre; Modificare il proprio flusso del valore rappresenta, infatti, per il team e per l'azienda un grande momento di crescita. (Graziadei,2006)

## 6.2. Caratteristiche Di Una Catena Di Valore snella.

Una produzione snella è quella che ha un processo che fa solo ciò di cui ha bisogno il prossimo processo quando ne ha bisogno e quando lo richiede.

Si tratta di collegare tutti i processi dal cliente finale alla materia prima in un flusso discreto (senza flussi adiacenti) che genera il tempo di ciclo del valore aggiunto più breve, la massima qualità e il costo più basso.

Per realizzare la mappatura dello stato futuro del VSM è essenziale iniziare stabilendo le caratteristiche di base di una catena del valore essenziale, che deve essere soddisfatta:

### 6.2.1. Produrre Secondo “TAKT TIME”

Il takt time rappresenta il tempo di produzione di un prodotto sufficiente a coprire la richiesta proveniente dal cliente. Rappresenta cioè la velocità produttiva con la quale devono essere fabbricati i prodotti per soddisfare la domanda del cliente. Viene calcolato dividendo il tempo di lavoro disponibile (tempo totale meno pause) per turno (in secondi) tra la domanda del cliente per turno (in unità) (Rother, e Shook, 1999).

Il takt time dovrebbe essere calcolato non rispetto al volume venduto ma rispetto al volume richiesto in modo da tenere conto di mancate vendite per tempi di consegna eccessivi, costi troppo alti ecc. (Graziadei, 2006)

Solitamente viene così espresso:

$$TAKT TIME = \frac{\text{tempo totale disponibile in un giorno lavorativo}}{\text{richiesta giornaliera del prodotto}}$$

Condizioni richieste da parte del Takt Time:

- \* Deve essere fornita una risposta immediata - entro il termine previsto - ai problemi.
- \* Le cause dei tempi di inattività non pianificati devono essere eliminate. Collegato con l'applicazione della Total Productive Maintenance.
- \* I tempi di cambio del modello devono essere eliminati o ridotti al minimo.
- \* Dovresti cercare di stabilire un flusso continuo ogni volta che è possibile.

Si riferisce alla produzione di un pezzo alla volta, consegnato immediatamente alla fase successiva o processo senza stoccaggio. Il flusso continuo è il modo più efficace per produrre e ridurre il tempo di presa del ciclo.

Nel nostro caso solo ci concentreremmo a livello d'importanza per il flusso di uscita, dovuto al fatto che è dove dobbiamo migliorare per cercare un modo di ridurre quei costi che sono presenti per colpa di richieste in urgenze. IL cliente è la torre di miscelazione, grazie ai dati raccolti in media loro chiedono 28 pedane, in un arco di 16 ore (2 turni), facendo il calcolo mi viene il seguente risultato:

$$Takt Time = \frac{900 \text{ min}}{28 \text{ pedane giorno}} \quad 32 \text{ min/pedane}$$

Si deve spiegare che ci sono presenti due flussi, uno d'entrata e uno d'uscita, per ogni flusso la quantità del lotto è diverso basata sulla media raccolta dei dati, per la entrata sono 28 pedane, e per l'uscita sono 27 pedana, l'uscita è il nostro cliente finale, per stabilire un unico numero per il calcolo del takt time abbiamo usato il numero maggiore quello di 28 pedane, e da qui partire per vedere in che tempo deve essere completato il cliente per soddisfarlo.

Per soddisfare il mio cliente, si deve portare ogni 32 minuti una pedana, così in tutta la giornata completo le 28 pedane. Nel nostro analisi dobbiamo agire su un altro modo, si devono spedire certe quantità di pedane a inizio del prossimo turno, tutte le materie prime che sono state richieste, dovuto al fatto che il processo di miscelazione ha bisogno di enormi quantità di MP, e si portiamo 1 pedana ogni 32 minuti non si può svolgere questo processo in modo corretto, soddisfiamo il cliente perchè siamo dentro dei limiti temporali, però come è stabilito il processo non si può aggire in questo modo.

L'ideale sarebbe far arrivare l'ordine di materie prime il turno previo, e dopo si consegnano tutte quelle materie prime il turno successivo, così solo si spediscono quando in realtà la richiedono e in torre le hanno pronte per fare la miscelazione.

A livello operativo per completare il nostro processo abbiamo bisogno di 30 minuti per portare una pedana fino alla torre di miscelazione dal momento che arriva in magazzino, questo senza tenendo conto del tempo perso di benessere, aspettare ordine e il personale del laboratorio. Invece secondo il takt time dobbiamo completare il processo in 32 minuti.

Si deve indicare anche che la pedana che entra non è la stessa che sarà spedita per la torre nella stessa giornata, qua solo misuriamo il tempo per diverse materie prime quella che entra e quella che esce.

### **6.2.2. Sviluppare un flusso continuo dove sia possibile**

Realizzare un flusso continuo e regolare significa poter produrre a un ritmo sempre più vicino al ritmo dettato dal cliente. L'approccio lean suggerisce di prender i processi che caratterizzano il flusso della famiglia analizzata e posizionarli l'uno accanto all'altro in sequenza secondo una disposizione tipicamente- ma non necessariamente – a cella. (Graziadei, 2006).

Tuttavia, ci sono condizioni che rendono estremamente difficile ottenere un flusso continuo, come ad esempio:

- Alcuni processi sono progettati per funzionare a tempi di ciclo molto alti o bassi e richiedono modifiche al modello per servire più famiglie di prodotti.
- Alcuni processi come quelli dei fornitori sono lontani dallo stabilimento di produzione e spedire un pezzo alla volta non è un approccio realistico. E ancora di più se i fornitori sono in un altro paese o continente.
- Alcuni processi hanno un ciclo molto lungo o non sono in grado di metterli insieme con un altro processo in tempo continuo. (Cabrerá,2011)

Il nostro flusso come è stato presentato si divide in due fasi, un flusso di entrata che comprende dal momento che arriva le materie prime nello stabilimento fino che sono allocate negli scaffali, e il secondo flusso quello di uscita, che implica la spedizione delle materie prime dal scaffale fino alla torre di miscelazione.

Il flusso non è continuo, il collo di bottiglia che fa rallentare il flusso è l'arrivo del benessere delle materie prime, il tempo che impiega il laboratorio per fare i controlli di qualità non si possono ridurre, al meno un giorno ci vuole un giorno.

Nel nostro caso avere un processo continuo di mandare una pedana alla volta per soddisfare il takt time non è realistico, per la tipologia di processo che ha la Petronas alla torre di miscelazione, si devono inviare tutta la richiesta completa prima che inizia il processo produttivo di quelle materie prime, così rendere continuo la produzione senza fermi per mancanza di materie prime, e a sua volta soddisfare la richiesta del cliente, in questo caso la torre.

Nel nostro caso avere un flusso continuo per completare il processo del arrivo delle materie prime fino alla sua spedizione in torre di miscelazione è impossibile, in primo luogo c'è un'attività che blocca il flusso che è aspettare l'arrivo del benessere da parte del laboratorio, minimo devi aspettare 1 giorno, e la seconda attività sarebbe che non lo fa rendere continuo è la richiesta da parte della torre, l'approvvigionamento non si fa in modo di arrivare ed essere utilizzato subito, si fa per avere le materie prime necessarie per produrre nei seguenti giorni.

Per far diventare questo processo continuo in primo luogo si deve usare una filosofia Just In Time (JIT), occorre produrre solo ciò che è stato già venduto o che si prevede di vendere in tempi brevi, sarebbe partire in questo modo: le materie prime che arrivano all'azienda subito devono essere spedite per la produzione, senza fare i controlli di benessere, in questo caso si deve chiedere al fornitore dare una garanzia sulla qualità così possiamo saltare questa attività. Un altro problema che si presenta è che non tutti fornitori sono vicini allo stabilimento, molti vengono dal estero, allora per applicare una filosofia JIT, si deve avere molta cura con le pianificazioni sia in produzione che in approvvigionamento.

Il flusso lo possiamo cambiare il modo di svolgere le attività per il caso della prima parte, con le entrate, invece di fare una attività alla volta per continuare, fare delle attività sequenziale fino a che si stoccano nel buffer. Vuol dire prendere la pedana dal mezzo, portarla dentro, sovrapporre nella pedana Petronas e dopo posizionarla nel buffer.

Però dove dobbiamo fare più concentrazione è sul flusso di uscita, perché questo presenta dei costi per l'azienda, in primo luogo vediamo che dovuto alla mancanza di pianificazione, generano molte richieste in urgenze e comporta questi costi. Partiamo da una corretta pianificazione, è così svolgiamo in modo continuo, soddisfacendo le richieste in torre di miscelazione e fare continuo senza fermate la produzione.

Esistono alcune procedure che consentono di migliorare le condizioni per assomigliare al flusso continuo.

### **6.2.3. Uso dei supermercati in cui non è possibile applicare un flusso continuo**

I supermercati sono la soluzione migliore per i casi in cui il cliente richiede prodotti con richieste altamente variabili e imprevedibili. La migliore posizione del supermercato è la più adiacente alla spedizione. I supermercati vengono utilizzati quando il flusso continuo viene interrotto. È necessario utilizzare i supermercati con i sistemi pull "Pull" dove è necessario effettuare conversioni a causa di tempi di ciclo molto veloci o molto lunghi e di più famiglie di prodotti, sono anche utilizzati in lunghe catene di fornitura come un pezzo in un istante. (Cabrera, 2011)

Utilizzando un sistema di pull supermercato sarà necessario programmare solo un punto nella catena del valore. A questo punto si chiama PROCESS PACEMAKERS perché è il modo in cui la produzione viene controllata a questo punto, e imposta la regola per l'intera catena del valore. (Cabrera, 2011)

Nel nostro caso un supermercato non porterebbe dei vantaggi, primo luogo perché parliamo di un cliente interno che è la torre di miscelazione, e il nostro obiettivo è ridurre e mitigare le grosse variazioni nel processo produttivo, la domanda esterna, parliamo dei clienti fuori dell'azienda, può essere variabile, ma internamente quella variazione si deve tradurre in una corretta pianificazione, allora se tutto è ben pianificato, e aggiungiamo che il processo di fornitura delle materie prime si lavora con anticipo prima di iniziare la produzione, il supermercato non è necessario.

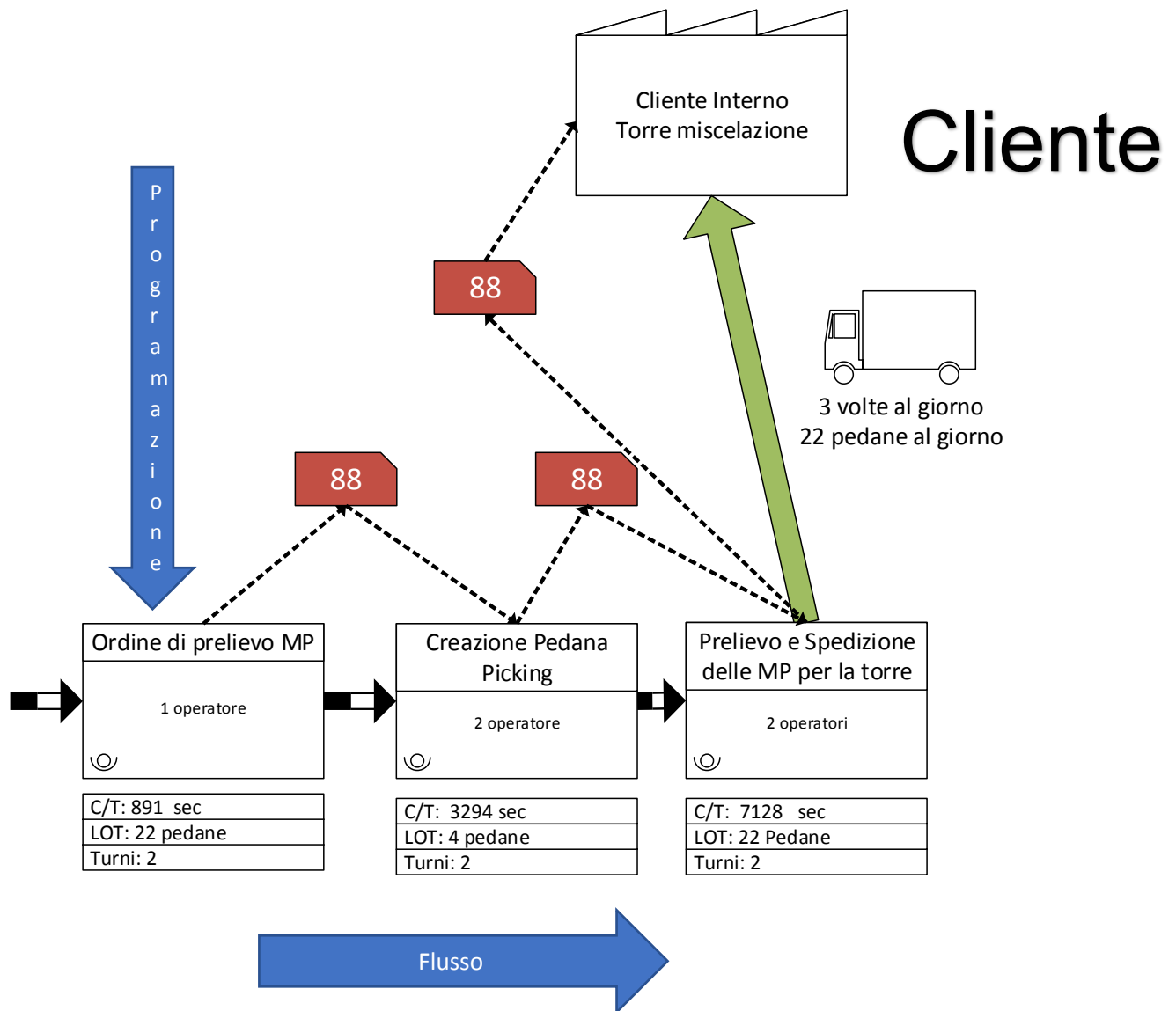
Nel nostro caso il supermercato se si usasse, sarebbe collocato prima della spedizione alla torre di miscelazione, così d'avere un elenco di prodotti pronti da inviare alla torre per il processo produttivo.

Qualsiasi processo dopo il pacemaker deve essere un flusso continuo. Cioè, il processo di Pacemaker è spesso il processo di flusso continuo più vicino al Cliente nella catena del valore.

#### **6.2.4. Il processo Pacemaker**

Solitamente è l'ultima stazione nella catena del valore. Nel diagramma dello stato futuro, il pacemaker del processo è uno che è controllato dai requisiti esterni del Cliente. (Cabrera, 2011).

Il nostro Pacemaker deve essere al momento delle richieste delle materie prime, così rendere il processo seguente continuo e senza subire dei cambiamenti. Perché qui è dove arriva l'informazione che vuole il cliente, e così procedere la seguente attività per soddisfarlo, e anche da sottolineare la messa in pratica del KANBAN, il cartellino viene emesso dopo la richiesta di MP, e viene assegnato un cartellino a fusto. Questo cartellino anche indica la zona dove deve essere stoccato il fusto alla torre, e posteriormente in che miscelatore deve essere utilizzato.



### 6.2.5. Distribuire la produzione di prodotti sul tempo di lavorazione complessivo

Il mix di produzione viene livellato nel processo PACEMAKER, distribuendo le attività presenti dei diversi prodotti in modo uniforme nel tempo nel pacemaker. Livellando il mix di prodotti, distribuiremo la produzione in diversi prodotti in quantità uguali per un periodo di tempo. (Cabrera, 2011)

I carichi di lavoro tra gli operatori devono essere livellati. In questo processo delle materie prime, il carico può essere livellato in modo corretto, partendo da una pianificazione degli arrivi dei mezzi di materie prime da scaricare nei momenti dove non si devono inviare delle materie prime in torre di miscelazione.

Stabilire ben preciso l'orari di consegna di materie prime e pianificare a sua volta l'arrivo delle materie prime in quel altro tempo, così poter fare insieme le due attività senza creare dei problemi o lasciare di fare delle attività per fare delle altre, e soprattutto riuscire a ridurre i costi presenti per questa situazione che si presenta.



Per ultimo, come stiamo analizzando le spedizioni di materie prime per la torre, il processo è già definito e livellato dovuto al sistema di gestione del magazzino, il sistema ti fa prendere i prodotti per corsia, e non per tipo di prodotto, vuol dire, che quando fanno dei prelievi, si va prendendo le materie prime per ogni corsia, finito di prelevare tutte le materie prime richieste in quella corsia si passa alla seguente, e così via, in questo modo si riduce i movimenti, perdite di tempo e si aumenta la efficacia nei prelievi.

#### **6.2.6. Sviluppare un iniziale pull. (livellare il volume di produzione).**

Stabilire un livello di produzione coerente o livellare il ritmo di produzione creando un flusso di produzione prevedibile che, per sua natura, evidenzierà i problemi e imporrà una rapida azione correttiva. (Cabrerà, 2011)

Si deve adottare un sistema pull, nel quale gira intorno alla richiesta del cliente, solo fare quello che lui chiede. Attualmente si gira intorno a un sistema push, produrre in funzione delle previsioni, e anche questo di conseguenza si vede con le materie prime, arrivano nello stabilimento delle materie prime che non servono nell'immediato. Anche a livello di cliente inteso come la torre, non esiste attualmente un picking e si inviano in torre più quantità di materie prime di quelle richieste, dovuto al fatto che si invia la pedana completa. Anche un'altra problematica che succede è la presenza di molto cambiamento a livello di produzione durante la giornata, e questo comporta inviare le materie prime che erano pianificate in un momento e dopo non si usano più perché devono fare un'altro prodotto urgente.

Per queste due ragioni si deve cambiare a un sistema pull, solo inviare quello che serve, qui è da sottolineare che abbiamo la necessita di avere una attrezzatura speciale per fare questa attività, stiamo parlando quella del picking. Invece in secondo luogo dobbiamo ridurre al massimo questi cambiamenti di produzione, e solo produrre quello che il cliente chiede, così l'invio di materie prime è più efficiente, riduciamo delle attività non necessarie.

Da quando inizierà il picking delle materie prime, i tempi per il flusso di uscita aumenterà, grazie a fare questa attività di picking; preparare le pedane con i diversi prodotti richiesti per la torre, invece d'inviare la pedana completa con più prodotti. Però porterà grossi vantaggi per il cliente.

### **6.3. Mappatura dello stato del futuro**

La mappatura dello stato futuro della catena del valore aiuta a sviluppare la strategia di produzione snella. È conveniente avere conoscenza degli altri strumenti del Think Thought. Per progettare uno stato futuro è utile sapere: Kanban, Manufacturing Cells, SMED, Poka Yoke, ecc. anche quando non è essenziale, e potrebbe creare confusione come accade quando un processo amministrativo viene mappato se queste tecniche non sono perfettamente chiare, in tutti i casi; ciò che guidano è migliorare la velocità del flusso eliminando lo spreco di tempo e con esso, consegnare ciò che è richiesto dal Cliente nelle quantità esatte con la qualità necessaria solo quando sono richieste ad un costo accettabile. (Cabrerà, 2011)

L'unica cosa che si cerca è stabilire cosa è necessario che accada e quando deve accadere per migliorare il processo dello Stato attuale. Per costruire la mappa

dello stato futuro, iniziamo con la mappa dello stato attuale. A volte puoi partire da un "ideale" e atterrarlo in modo logico e congruente in base alle risorse disponibili o realizzabili. (Cabrera, 2011)

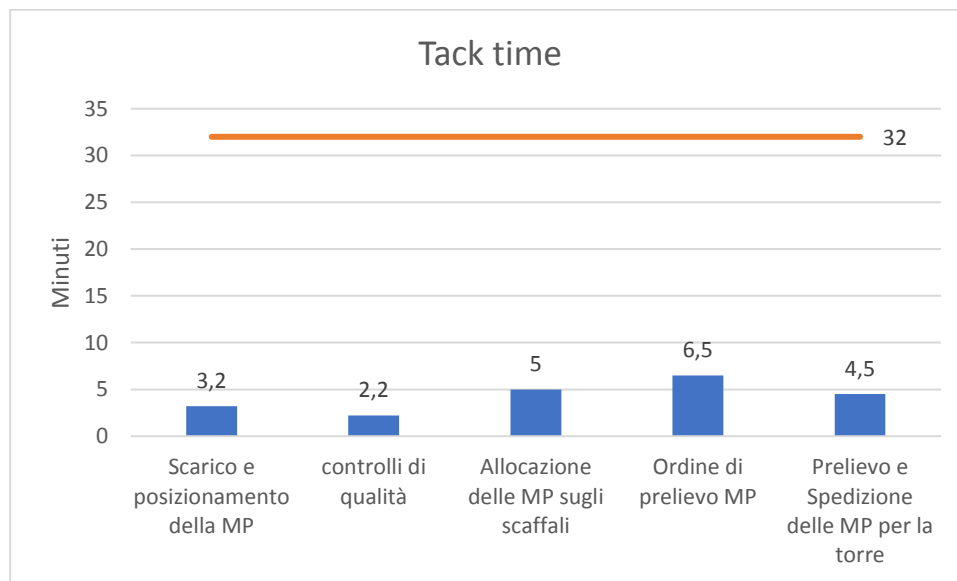
### 6.3.1. Stato futuro

La futura mappa di stato è una "Mappa visionaria" che serve a proporre suggerimenti e raccomandazioni per un flusso di valore ideale. Vengono adottate diverse tecniche di produzione snelle per ridurre i tempi di consegna, aumentare la resa e ridurre gli sprechi di tutti i tipi che possono essere rilevati. (Cabrera,2011)

Per preparare la mappa dello stato futuro, è necessario:

### 6.3.2. Creare un grafico del ciclo Takt Time

Con i dati raccolti e calcolati durante l'elaborazione dello stato corrente del VSM, è possibile tracciare il grafico del ciclo Takt Time, questo grafico confronta i singoli cicli temporali di ogni fase del processo rispetto al tempo Takt del processo / sistema totale. Che aiuta a visualizzare e determinare quali sono gli stadi del collo di bottiglia <che consumano più tempo di quello disponibile in Takt Time> che ci costringe a concentrarci su una soluzione di quanto debbano essere ridotti i tempi attualmente consumati nelle fasi critiche che superano il Takt e cosa dovrebbe essere migliorato in futuro. (Cabrera, 2011)



Osserviamo che per le attività presenti, il tempo impiegato per singola attività viene sotto del tack time, quello per soddisfare il nostro cliente, allora si deve analizzare, i punti critici, di perdite di tempo.

### 6.3.3. Identificare il processo Collo di bottiglia (Restrizione).

Il "processo di collo di bottiglia" è l'operazione con il tempo di ciclo del valore aggiunto che supera il Takt.

Nel nostro caso attuale ci sono presenti 3 colli di bottiglia, riferite all'attese, da una parte nel flusso di entrata, con l'attesa del personale del laboratorio a prendere dei campioni, dopo il secondo collo di bottiglia è la durata per l'arrivo del benessere delle materie prime, e per ultimo, la situazione che si presenta quando si fanno le richieste di materie prime.

Questi sono i punti dove si deve trovare una soluzione e così migliorare tutto il processo. Però il collo di bottiglia che dobbiamo agire per trovare una soluzione è il terzo, dove c'è l'arrivo delle richieste di materie prime, in primo luogo stabilire degli orari per fare delle richieste, e seconde ridurre al massimo le richieste in urgenze.

#### **6.3.4. Numero ottimale di operatori e identificare le potenziali stazioni di lavoro.**

Per fare questo, il tempo totale del ciclo deve essere preso e diviso tra il tempo Takt, arrotondando il valore ottenuto all'unità superiore completa, normalmente aumentando leggermente il numero di operatori, tuttavia se nonostante ciò la riduzione del tempo totale del ciclo uguale o inferiore al tempo in cui deve essere restituito il numero di operatori rimanere come era in origine e cercare il numero ottimale di operatori che stabiliscono una cella di produzione che può essere una disposizione a "U" o altrimenti appropriata al processo. (Cabrera, 2011).

Per come è stabilito il nostro processo, aumentare il personale attuale di 2 operatori a 3 non porterebbe molti vantaggi, anzi condurrebbe ha occasione dei problemi e pericolo a livello di sicurezza. Partiamo dal inizio, scaricare il camion di materie prime, questa attività si svolge in un posto di spazio ridotto, avere due carrellisti qui facendo del lavoro di scaricare il camion crea dei grossi problemi per la sicurezza, e anche ad essere in uno spazio ridotto al muoversi lì dentro con delle pedane i carrelli in continuazioni possono scontrarsi o fermarsi per far passare uno e l'altro, questo comporta aumentare i tempi e soprattutto il rischio.

La seconda parte del processo di portare delle materie prime all'interno del magazzino, in certo modo lo possono fare in due mentre uno va alla baia a prendere delle pedane, l'altro la già presa e la posiziona nel buffer e così via, quello che ha finito di posizionare va adesso alla baia a prendere un'altra, il tempo si ridurrebbe un po', pero anche il rischio di scontrarsi tra i carrelli è presente, gli spazi sono molto ridotti.

Per quanto riguarda alla attività di controlli di qualità sono risorse esterne alle materie prime, qua il laboratorio deve agire sulla velocità d'andare a prendere i campioni subito l'arrivo delle pedane in stabilimento, e dopo ridurre i tempi che si impiega per avere il benessere.

Le altre attività del flusso in entrata, dopo il benessere sono creare delle etichette, registrare sul sistema e la sua allocazione negli scaffali. Qua si lavora in due operatori, uno che usa il carrello frontale, quello che svolge l'attività di prendere le pedane dal buffer e posizionarle sul pre-stoccaggio della corsia assegnata, e l'altro operatore usa il carrello trilaterale, che fa l'attività d'allocare le pedane al interno degli scaffali. Allora l'unico modo di migliorare un po' questa attività è collocare un terzo operatore con un altro carrello trilaterale, così avremo due carrelli mettendo delle pedane negli scaffali allo stesso tempo, sempre quando le pedane da posizionare sono in diverse corsie, se sono nella stessa corsia non ha senso i due carrelli.

Parlando del flusso d'uscita, si lavora in coppia, un operatore che usa il carrello trilaterale per prendere le materie prime dagli scaffali e posizionarle nel pre-stoccaggio per dopo il carrello frontale prenderla è portarla fino alla torre di miscelazione. Qua un terzo carrellista porterebbe qualche significativo miglioramento, usare un secondo carrello frontale e così portare in due delle materie prime alla torre di miscelazione.

Questo sarebbe degli approcci dove si possono inserire dei nuovi operatori per migliorare il processo e riducendo il tempo. Certo, queste migliorie non sono così importante che impattano molto sul processo, fanno una piccola differenza, pero le

migliorie sono da fare sui colli di bottiglie, e lì non è tanto a livello di risorse se no il modo che si svolgono.

Ridurre il personale per spostarlo a fare altre mansioni è impossibile, lavorare in questo flusso con un solo operatore significa rallentare enormemente il processo. Soprattutto nel momento d'allocazione delle materie prime negli scaffali e quando c'è da fare il prelievo delle materie prime dagli scaffali. Per esempio in queste attività è necessario due operatori uno che usa il carrello frontale e l'altro quello trilaterale, se solo abbiamo un operatore, lui deve usare entrambi e il tempo si allunga molto.

Adesso si inizia a fare del picking per le materie prime e per obbligo è necessario due operatori a turno, perché svolgere questo lavoro con un operatore in primo luogo è molto insicuro e secondo luogo si estende parecchio il tempo impiegato per la preparazione della pedana piccata.

Per svolgere in modo efficiente e in sicurezza questo flusso, due operatori a turno bastano. Anche è d'indicare che si va a togliere la elaborazione delle richieste da parte dal capo squadra a un incaricato fisso nell'area di materie prime. Così rendere più efficace tutte le attività dell'area di materie prime.

#### **6.3.5. Decidere se una fornitura di supermercati viene creata o inviata al cliente per ordine.**

Deve essere deciso quale tipo di modello di distribuzione sarà sviluppato, a seconda del modello di acquisto del cliente, tra le altre cose. Le opzioni possibili sono: decidere tra la creazione di un supermercato di prodotti o se i prodotti saranno spediti direttamente al cliente. Ciò che sembrerebbe illogico poiché va contro uno degli sprechi che devono essere eliminati. Tuttavia, la grande differenza è che qui controlliamo il livello di inventario anziché il livello di inventario controllandoci come in un sistema push per spingere il prodotto. (Cabrerá,2011)

Il pacemaker è lo stadio del processo più vicino al cliente. La comunicazione deve iniziare con il Cliente e collegare le condizioni con i fornitori per prevenire possibili fluttuazioni. La chiave è creare un flusso prevedibile che ti consenta di agire rapidamente per risolvere il problema. (Cabrerá, 2011)

Nel nostro processo che si presenta il migliore dei modi per essere efficiente ed efficaci, è lavorare tramite l'ordine, attualmente si lavora con gli ordini, però non sono fatte in modo corretto, parlando a livello di pianificazione e tracciabilità. Per lo stato futuro gli ordini devono essere fatte con molta attenzione e ben pianificate, così ridurre al massimo il tempo perso per i cambiamenti che capitano adesso, soprattutto le tante richieste di materie prime in urgenza.

Per lo stato futuro gli ordini devono arrivare con molto tempo prima, senza urgenze, così pianificare e svolgere in modo corretto il prelievo delle materie prime richieste e spedirle per averle pronto nel momento in cui hanno bisogno. Allora tutto il tempo che si perdeva a causa dei prelievi urgenti si riduce a 0.

Il supermercato in questo caso non servirebbe molto, per come è impostato il processo, l'unico modo sarebbe creare un'area di supermercato e posizionare lì le materie prime che arrivano dal fornitore e non farla allocare sugli scaffali dovuto al fatto che sono molto richieste e così averle pronti senza spendere dei tempi per la sua loro allocazione.

### **6.3.6. Livellamento del mix di produzione in un processo di pacemaker.**

La produzione dei diversi prodotti nel processo di pacemaker deve essere distribuita equamente. La produzione tradizionale raggruppa erroneamente i prodotti in lotti di grandi dimensioni, rendendo difficile servire i clienti che hanno bisogno di scioltezza. Lean / VSM Future state focalizza le proprie batterie su qualcosa di diverso, riduce il più possibile i lotti prodotti in quel momento cercando sempre di ottenere un flusso continuo ovunque possibile. (Cabrera, 2011)

Nel nostro caso abbiamo 3 attività importanti, scarico del camion con la materia prima e il posizionamento nel buffer, allocazione della materia prima nello scaffale e finalmente abbiamo la spedizione della materia prima alla torre di miscelazione. La prima e la terza sono le più critiche, la prima perché appena arriva un camion si deve scaricare, non lasciare passare il tempo al autista di aspettare, perché ci sono presenti i costi di sosta. È l'ultima dovuto al fatto che se non si invia la materia prima in tempo, la produzione si rallenta e comporta dei costi.

Si deve agire per il caso ideale con la spedizione della materia prima per la torre di miscelazione quando non ci sono camion da scaricare, e questo si può raggiungere grazie a che abbiamo un turno di anticipo per mandare la materia prima, allora si può applicare questo nuovo approccio di lavoro così rendere tutto il flusso continuo ed efficiente.

Per ultimo, lasciamo l'allocazione delle materie prime negli scaffali, questa attività si svolgerebbe quando non c'è camion da scaricare e quando non c'è materie prime da consegnare.

I lotti variano, non si può lavorare su piccoli lotti, il camion in media arriva con 14 pedane, e la torre chiede in media 9 pedane due volte al giorno. Quando si procede a fare queste attività si devono completare, non farle a metà.

### **6.3.7. Determina la posizione di KANBAN.**

Quando crei un supermercato devi avere un modo di segnalare quando produrre e quando non farlo, può essere fatto in diversi modi. Si decide di originare l'uso e la posizione del KANBAN. Stabilisce l'ordine immediato di: cosa e quanto dovrebbe essere prodotto. (Cabrera, 2011).

Petronas sta portando in avanti il progetto del KANBAN nella torre di miscelazione, però per farlo efficiente dal magazzino si devono inviare le materie prime nelle quantità giuste richieste, per quello la necessità del fare picking e preparare delle pedane con i diversi prodotti. Nel magazzino arrivano le richieste, si preparano le pedane, si colloca un cartellino a ogni fusto presente, questo cartellino indica la postazione all'interno della torre dove si deve stoccare, e dopo al miscelatore in cui deve essere usato. Dopo di questa attività si spediscono per la torre, allora lavoriamo sulle quantità esatte.

### **6.3.8. Migliora le comunicazioni e la programmazione del pacemaker.**

Ora è meglio migliorare le informazioni e le comunicazioni: anziché programmare singolarmente ciascun processo, esso viene eseguito globalmente nel suo complesso, a partire dal Pacemaker fino alla porta iniziale del processo. Lo scopo della mappatura della catena del valore è quello di evidenziare la causa dello spreco ed eliminarli o almeno ridurli per l'implementazione di uno stato futuro della catena del valore che può diventare una realtà in un breve periodo di tempo, oltre a creare un collegamento per migliorare la comunicazione e la fiducia tra tutti i soggetti coinvolti,

creando un'atmosfera di collaborazione e unità di gruppo che si estenderà e avrà un impatto positivo sul Cliente. (Cabrera, 2011).

Qui i due flussi d'informazione a tenere conto sono, il primo quello della pianificazione degli arrivi di camion e il secondo le richieste di materie prime, questi devono essere presenti dal incaricato di materie prime, così organizzare delle attività da svolgere nel migliore di modi, sapere quando arriverà un camion e a che ora devono avere le materie prime per la torre di miscelazione. Si renderà più efficace tutto il processo delle materie prime, è molto importante la comunicazione e lo scambio d'informazione con gli altri reparti.

### **6.3.9. Mettendo in discussione ciò che si deve fare per completare lo Stato futuro.**

Per arrivare allo stato futuro, primo è stato fatto l'analisi e mappato dello stato attuale, individuando le attività e i problemi presenti su questo flusso, ora il passo successivo è organizzare incontri con tutte le persone coinvolte in questo processo, in modo da far vedere i problemi, gli obiettivi da raggiungere e il piano d'azione per raggiungerlo.

Gli obiettivi da raggiungere sono:

- Flusso entrata sequenziale
- Corretta pianificazione arrivo materie prime
- Corretta pianificazione richieste materie prime per la torre.
- Creazione delle pedane di picking al magazzino
- Ridurre le attività e i tempi di aspettare presenti nel flusso
- Aumentare il VAR
- Ridurre i costi dovuti all'urgenza

### **Mike Rother e John Shook hanno commentato "Learning to see": " cosa possiamo fare con ciò che abbiamo? Cosa deve essere migliorato in questa fase del processo?"**

Le risposte a queste domande ripetute costantemente in ogni fase in cui c'era qualche problema permettono di suggerire alcuni miglioramenti, che consentono di stabilire la visualizzazione dello stato futuro del VSM. (Rother e Shook, 1999)

Il nostro gruppo di persone che ha creato la mappa dello stato presente, ha configurato mentalmente lo stato futuro lungo questo percorso, con la somma delle idee analizzate, discusse e accettate dal gruppo, viene disegnata una mappa dello stato futuro lasciando una registrazione delle altre idee che non sono state mostrate sulla mappa per ulteriori analisi se è ritenuto conveniente, i motivi per cui sono stati eliminati sono stabiliti per iscritto in modo che ci siano prove per un futuro.

Nello stato futuro viene trattato come un sistema globale, cercando l'ottimizzazione dell'intero sistema e non delle singole aree. Nello stato futuro, dovremmo cercare di creare un flusso continuo quando possibile. Inoltre, l'obiettivo è ridurre o eliminando qualsiasi attività che non aggiunge valore dal punto di vista del Cliente come ragione principale.

Attualmente realizzando lo stato futuro del nostro processo, non richiede grandi investimenti, l'investimento sarebbe solo nell'acquisto di un carrello frontale con le forche in grado di svolgere l'attività di picking, il resto delle altre proposte di

miglioramento non richiedono investimenti, sono a livello di pianificazione tra il fornitore e l'azienda, e la pianificazione della produzione con il reparto logistico. L'altro cambiamento sarebbe nel modo di sviluppare le attività presenti, nel caso del flusso d'entrata, facendolo le attività in modo sequenziale.

Tutto ciò per ottenere un flusso continuo, con solo le attività necessarie e nel modo più efficiente possibile.

## **7. 4° Fase. Piano di attuazione**

### **7.1. Passaggi per L'Implementazione.**

In una mappa della catena del valore è possibile vedere il flusso completo che attraversa tutte le sue strutture. In contrasto con le organizzazioni tradizionali che cercano di ottimizzare singole aree del processo, il che significa che nella maggioranza dei casi non si ottiene l'ottimo del sistema. C'è troppo da fare, quindi è conveniente suddividere in modo intelligente l'implementazione in fasi del sistema, questa è la responsabilità del gruppo selezionato e del gestore della catena del valore. (Cabrera, 2011)

Forse il punto più importante sul futuro piano di implementazione dello stato non è pensare a implementarlo in un solo passaggio. Il più conveniente è immaginare un processo di costruzione in serie di flussi connessi per una famiglia di prodotti.

Per fare ciò, prova a pensare a dividere la mappa dello stato futuro in segmenti o circuiti, nel nostro caso abbiamo separato in 3 circuiti, il primo chiamato circuito fornitore, comprende dalla pianificazione, fino all'arrivo delle materie prime in magazzino. Il secondo circuito chiamato controllo e allocazione, questo circuito comprende la presa dei campioni per i controlli di qualità, aspettare l'arrivo del bene fino all'allocazione delle materie prime negli scaffali. Per ultimo resta il circuito che ha per nome Pacemaker, questo è il più importante quello che regge i tempi per soddisfare il cliente, allora il nostro VSM viene così:

## 7.2. VSM con i diversi circuiti:

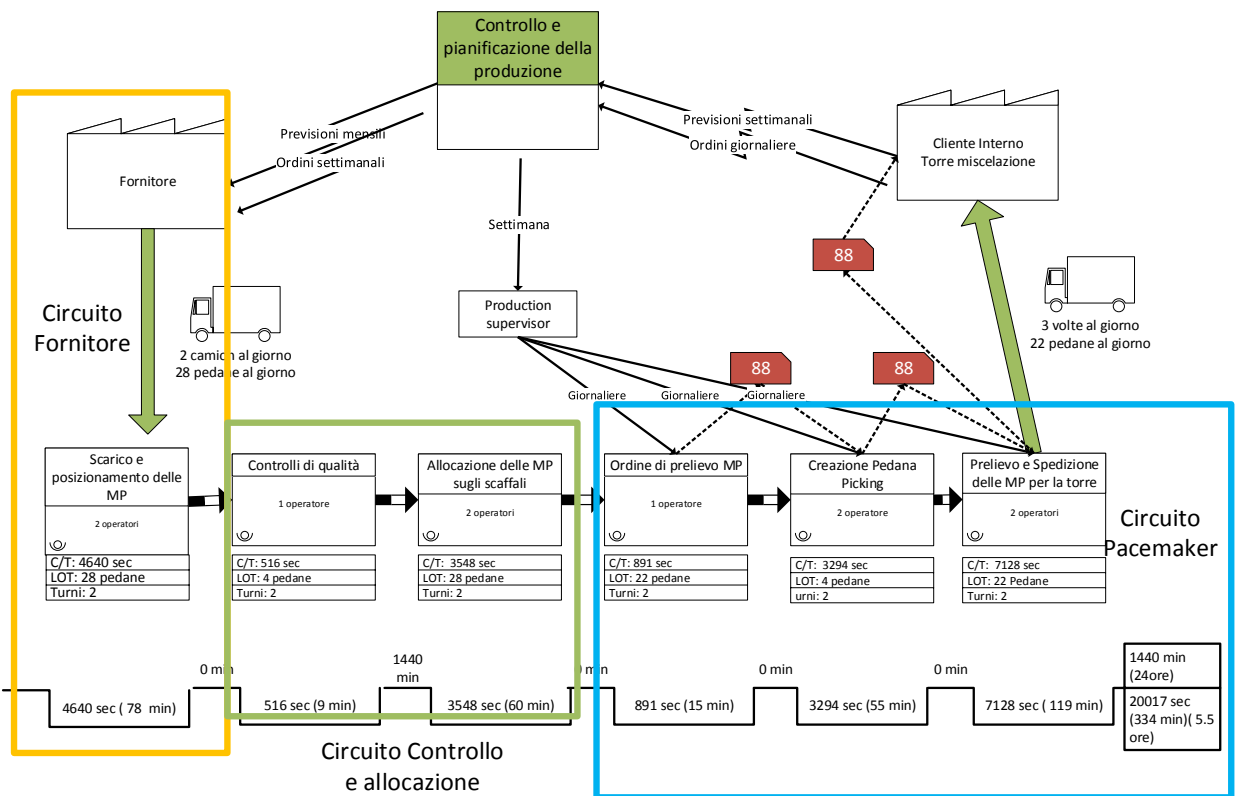


Tabella con le attività all'interno di ogni casella del VSM:

Scarico e posizionamento delle MP	Controlli di qualità	Allocazione delle MP sugli scaffali	Ordine di prelievo MP	Creazione Pedana Picking	Prelievo e Spedizione delle MP per la torre
1	5	11	1	7	8
2		12	2	8	9
3		13	3	13	10
4		15	4	14	11
6			5	15	12
7			6	16	17
8					
9					
10					

Nella tabella si vedono i numeri che corrispondono alla singola attività che compongono una casella del nostro VSM, quelli in colore rosso sono del flusso d'entrata, quelli invece di verde il flusso di uscita. Queste attività si descrivono al dettaglio più avanti.



### 7.3. Piano della catena del valore

L'obiettivo del piano è l'ideale che vuoi raggiungere in futuro. Per cui è essenziale stabilire una pianificazione in base alla particolare strategia di ciascuna organizzazione: il piano annuale della catena del valore (come parte integrante del sistema totale composto da tutte le famiglie di prodotti che interessano l'azienda per mantenere l'attuale) (Cabrera, 2011).

Questo piano dovrebbe mostrare:

- Dettaglio passo dopo passo per raggiungere il piano e quando farlo;
- Obiettivi misurabili
- Chiari punti di controllo con scadenze reali e responsabili della conformità.

Una possibile opzione di quale circuito attaccare è che il punto di partenza dell'implementazione soddisfi uno dei seguenti criteri:

1. Dove il processo è ben compreso dal personale che gestisce il processo per dare soluzioni immediate ai problemi che sicuramente si presenteranno e che lo staff non scoraggia e l'implementazione fallisce.
2. Dove la probabilità di successo è alta per motivare tutto il personale ad adottare il sistema ed evitare il rifiuto naturale per paura di fallire.
3. Dove si possono ottenere grandi benefici economici a prescindere dai gravi problemi intrinseci che accompagnano questa decisione.

Il miglioramento di ogni Circuito segue la logica del modello Lean: si concentra sulla velocità del processo attraverso la ricerca di un flusso continuo e l'eliminazione di rifiuti e mantenendo la filosofia del miglioramento continuo per fornire ciò che è necessario solo quando richiesto. Il manager della catena del valore deve indicare i concetti rilevanti nel piano annuale della catena del valore, una volta che le linee guida da seguire con la Direzione sul Piano Strategico Generale che l'azienda cerca di rispettare sono state analizzate (Cabrera, 2011).

Ogni azienda può progettare il proprio formato per il proprio piano della catena del valore (Rother e Shook, 1998), applicandolo per il caso Petronas viene mostrata come esempio:



Per l'ufficio produzione, riuscire a usare un programma giornaliero e stabile, nel quale non presenta dei cambiamenti in corso della giornata, fare arrivare tutti l'ordini di materie prime tramite email e senza farle con urgenza.

Per la logistica l'acquisto del nuovo carrello con le forche speciali per fare l'attività di picking, coinvolgere gli operatori, spiegarli come si deve fare questa attività in sicurezza ed efficace.

#### **7.4. Il miglioramento e gestione della catena del valore.**

Il miglioramento nella catena del valore è la responsabilità principale del team VSM selezionato e del manager e non possono delegarlo. Puoi interrogarti di fronte alle linee di lavoro come eliminare lo spreco di quel circuito in particolare, ma solo la Direzione ha la prospettiva di vedere il flusso totale del sistema completo (include tutte le famiglie di prodotti e gli interessi futuri dell'organizzazione). Ecco perché è essenziale essere in costante contatto con la Direzione e non deviare dal Piano Strategico che prevede azioni di miglioramento basate su ciò che la Direzione cerca a livello globale.

Si hanno le seguenti esigenze:

- Costanti sforzi per eliminare la sovra richiesta attraverso Kanban.
- Una ferma convinzione che può essere adottata per lavorare sul tuo sito, unita alla volontà di affrontare, fallire e imparare. Non scoraggiarti dai non-risultati che saranno sempre presenti, sta cambiando non solo un modo di lavorare per anni, ma un approccio completamente nuovo alla vita che cerca il bene del sistema globale e non solo il bene individuale di un'area.
- Potrebbe essere necessario un mezzo per ottenere persone che seguono le linee guida, con un atteggiamento positivo, una mente aperta che cerca di migliorare costantemente. Devi mettere le migliori persone disponibili fin dall'inizio. Una volta che i risultati sono iniziati, tutti vogliono essere parte della squadra vincente.
- Sostenere le operazioni, promuovere la corresponsabilità dei membri del gruppo di lavoro. Il contributo di tutti i lavoratori è ricercato con piccoli miglioramenti continui su base giornaliera di Kaizen, i migliori contributi provengono dallo staff che lavora giorno per giorno nella linea di processo. Motivare la partecipazione quotidiana costante.
- Cambiare l'organizzazione focalizzata sui dipartimenti per combinare prodotti e multi-competenze degli operatori, la non ostruzione è solo l'inizio della collaborazione.
- Insegnare la tecnica di cambiamento indicato da Jim Womack e Dan Jones nel suo libro "Lean Thinking" non è un esperto in tutti i processi produttivi, gli esperti sono i lavoratori che sono in contatto con le attrezzature ed elaborano tutto il giorno tutti i giorni.

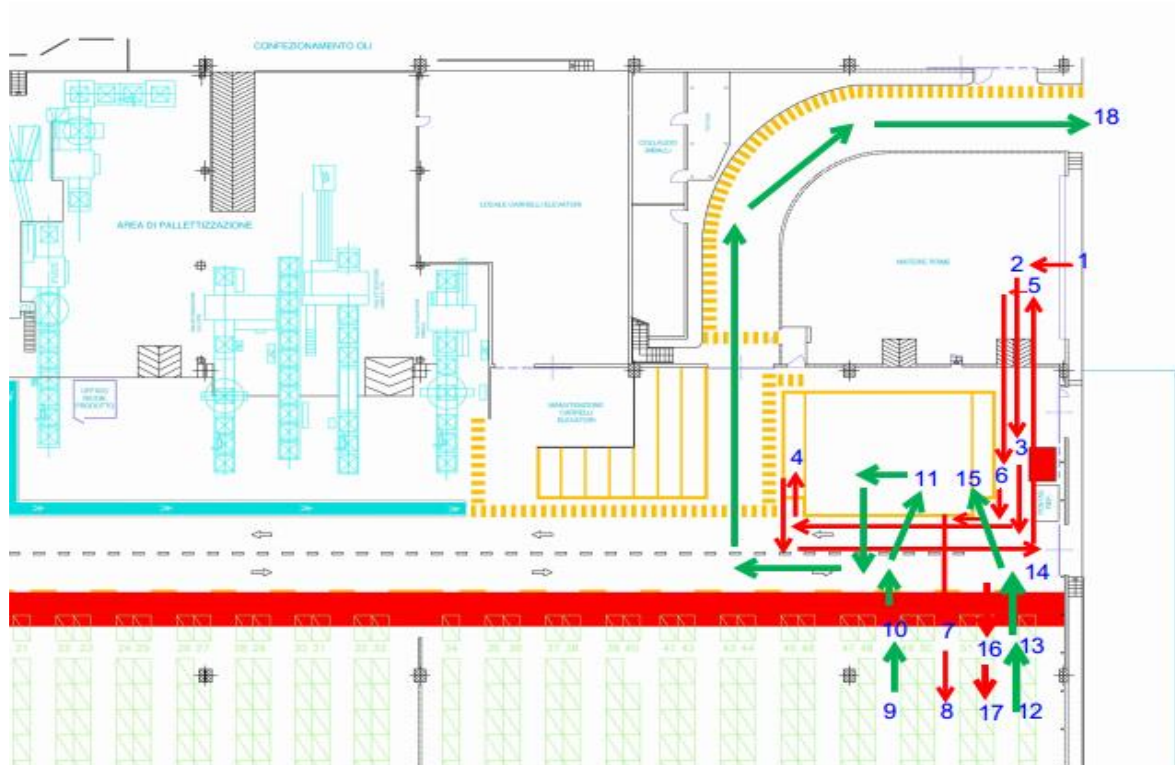
#### **7.5. Nuovo flusso e layout dello stato futuro**

Dopo di aver fatto la mappatura dello stato attuale, e l'individuazione delle attività coinvolte, si è fatto un'analisi insieme al team di VSM per cercare di migliorare il flusso in modo di ridurre delle attività che non generano valore, far diventare il flusso il più continuo e sequenziale possibile, il risultato è il seguente:

1. Posizionamento del camion nella baia per scaricare.

2. Prendere le pedane di materie prime e portarle dentro per sovra posizionamento sulla pedana Petronas.
- 3- Sovrapponete le pedane di ogni tipo di MP per controllo qualità nella pedana Petronas
- 4-Allocazione delle pedane di ogni tipo di MP per controllo qualità nell'area di campionamento
- 5-Prendere e portare le MP dal camion al interno del magazzino.
- 6- Sovrapponete delle MP sulle pedane Petronas e Riconoscimento sul sistema.
- 7- Collocamento delle materie prime nel pre stoccaggio della corsia assegnata.
- 8- Collocamento delle materie prime all'interno degli scaffali.
9. Prelievo MP dagli scaffali dopo l'arrivo della richiesta della torre di miscelazione.
- 10- Collocamento delle materie prime nel pre stoccaggio della corsia assegnata.
- 11- Collocamento delle materie prime a pedana completa richiesta, nel buffer di spedizione.
- 12- Prelievo MP dal scaffale di picking delle materie prime
- 13- Allocazione delle materie prime per picking all'area di pre-stoccaggio
- 14- Creazione delle pedane di picking
- 15- Collocamento delle materie prime pedana picking richiesta, nel buffer di spedizione
- 16- Collocamento delle materie prime nel pre-stoccaggio della corsia picking.
- 17- Collocamento delle materie prime di picking all'interno degli scaffali.
- 18- Spedizione della pedana di picking e pedana completa di materie prime richieste in torre di miscelazione tramite l'uso della tradotta.

## Planimetria del magazzino con il layout e flusso delle materie prime Futuro (Spaghetti Chart)



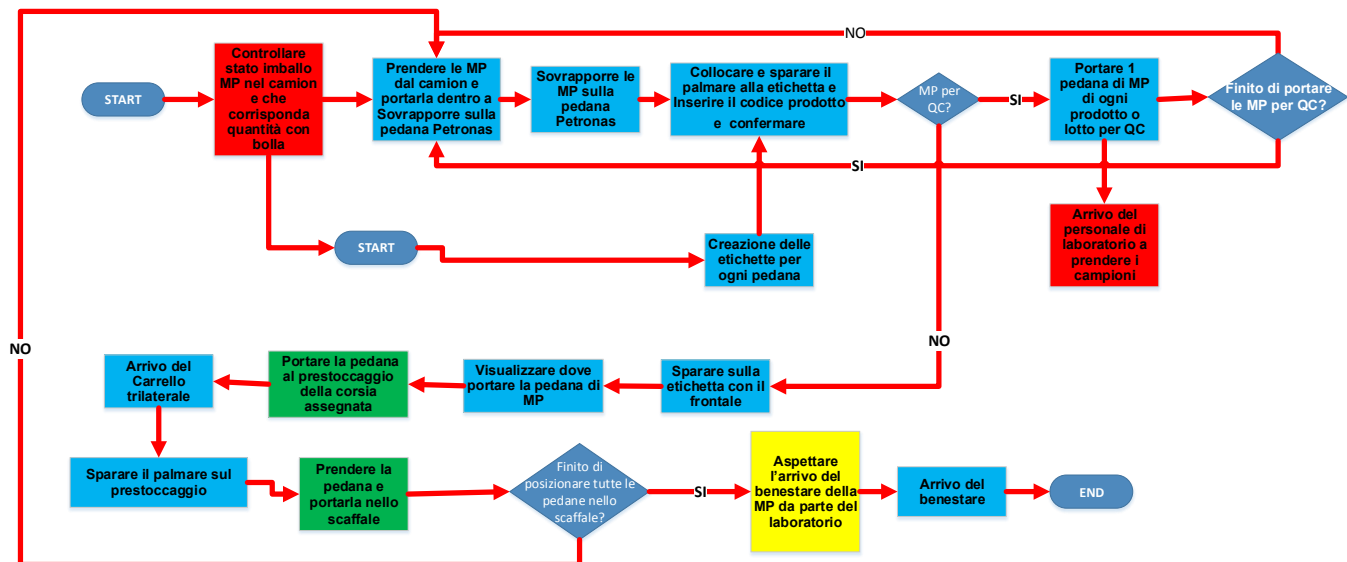
### Elenco delle attività presenti: FUTURO

#### In entrata

Attività	Necessaria	Tipo	Tempo impiegato	Tempo impiegato per 28 pedane	Tipo unità
1. Controllare dello stato del imballo della MP nel camion a livello visuale e che corrisponda con la bolla	SI		60	120	Per 2 camion
2. Prendere delle pedane dal camion e portarla dentro a Sovrapporre sulla pedana Petronas	SI		80	2240	Per 28 pedane
3. Sovrapporre le MP sulla pedana Petronas	SI		20	560	Per 28 pedane
4. Portare 1 pedana di MP di ogni prodotto o lotto per controlli di qualità e sovrapporre sulla pedana Petronas	SI		30	60	Per 2 pedane
5. Prendere i campioni per QC	SI		130	260	Per 2 pedane
6. Creazione delle etichette per ogni pedana	SI		20	40	Per 2 camion

7. Collocare e sparare il palmare alla etichetta e Inserire il codice prodotto e si conferma	SI		18	504	Per 26 pedane
8. Sparare sulla etichetta	SI		3	78	Per 26 pedane
9. Visualizzare dove portare la pedana di MP	SI		3	78	Per 26 pedane
10. Portare la pedana al prestoccaggio della corsia assegnata	SI		40	1040	Per 26 pedane
11 Arrivo del Carrello trilaterale	SI		30	60	Per 2 camion
12. Sparare il palmare sul prestoccaggio	SI		3	78	Per 26 pedane
13. Prendere la pedana e portarla nello scaffale	SI		130	3380	Per 26 pedane
14. Aspettare l'arrivo del benessere della MP da parte del laboratorio	SI		86400	86400	Per 2 camion
15. Arrivo del benessere	SI		60	120	Per 2 camion
Totale			84027 sec (1450 min) (24, 2 ore)	95018 (1583 min) (26.4 ore)	

## Flusso delle attività in Entrata



## In Uscita

Attività	Necessaria	Tipo	Tempo impiegato Pedane	Tempo Medio impiegato 22 pedane	Tipo unità
1. Arrivo del ordine di prelievo dei diversi reparti	SI		10	30	Per richieste
2. Stampare il foglio delle MP richieste	SI		10	30	Per richieste
3. Creazione del ordine per reparto	SI		10	30	Per richieste
4. Inserimento sul sistema dei codici prodotti e quantità richieste	SI		197	591	Per richieste
5. Stampare il foglio di prelievo	SI		40	120	Per richieste
6. Prendere i fogli dei prodotti richiesti, uno per il carrello trilaterale e l'altro per il frontale.	SI		30	90	Per richieste
7. Inserire numero carico nel computer dei diversi carrelli	SI		18	54	Per richieste
8. Prendere le pedane di MP sul scaffale con il trilaterale e confermare	SI		130	3380	Per 26 pedane
9. Posizionare la MP nel prestoccaggio	SI		18	324	Per 18 pedane
10. Prendere le pedane di MP dal prestoccaggio con il frontale,	SI		15	270	Per 18 pedane
11. Sparare con il palmare	SI		3	54	Per 18 pedane
12. Posizionare Buffer di spedizione per pedana completa	SI		30	540	Per 18 pedane
13. Posizionare nell'area di picking	SI		20	160	Per 8 pedane
14. Creazione Pedane Picking	SI		760	3040	Per 4 pedane
15. Allocazione Pedana Picking Buffer spedizione	SI		30	120	Per 4 pedane
16. Allocazione della pedana al interno dello scaffale	SI		130	1040	Per 8 pedane
17. Portare al reparto di torre miscelazione tramite tradotta	SI		600	3600	Per 6
<b>Totale</b>			2051 sec 34 min	13473 sec (225 min)	

		(3, 8 ore)	
--	--	------------	--

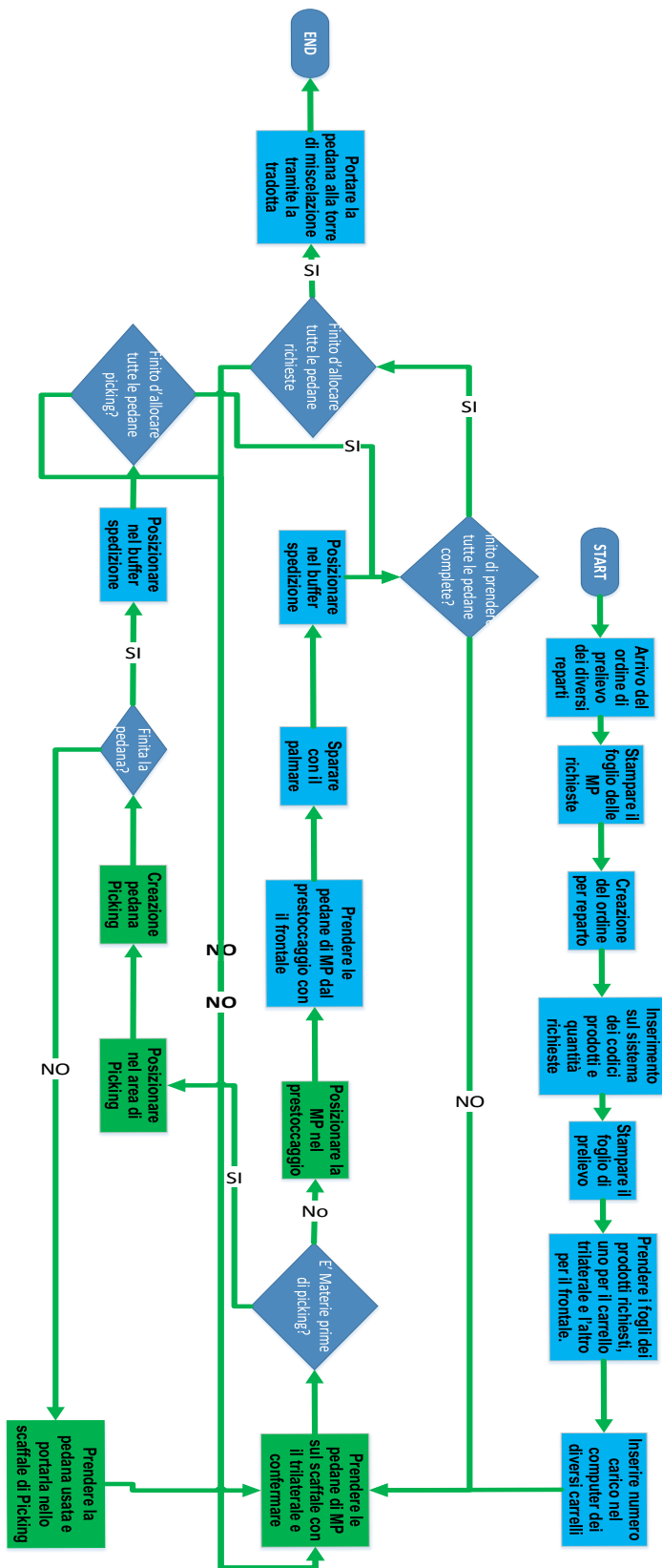
$VAR = X/N^{\circ} \text{ attività} \times 100$

$X = N^{\circ} \text{ attività valore aggiunto}$

$VAR = 7/32 * 100 = 22\%$



# Flusso delle attività in uscita



Il problema più critico che si verifica nel flusso è la pianificazione errata della produzione e questo causa il gran numero di modifiche durante il giorno e le emergenze nella richiesta delle materie prime. Aggiungendo che non c'è tracciabilità con gli ordini di materie prime, arrivano attraverso l'operatore della torre con le materie prime necessarie su un foglio di carta. Le decisioni prese per questi problemi sono le seguenti:

- Tutte l'ordini di richieste di materie prime devono arrivare via email; di questo modo si ha la traccia di ciascun ordine da parte della torre di miscelazione per le richieste di materie prime.
- Viene stabilito il Gantt di produzione, alle 14:00 già deve essere completato, questo Gantt comprende quello che si va a produrre per la sera dello stesso giorno, per il primo turno del giorno seguente e per il secondo turno del giorno seguente. Così si sa cosa si va a produrre partendo dalla sera fino al giorno seguente.
- Riduzione al massimo delle variazioni del piano di produzione. Facendo questo si riducono al massimo le richieste in urgenze di materie prime.
- Viene stabilito un orario per l'arrivo delle richieste delle materie prime diviso in questo modo con 3 richieste fatte:
  - 7:00 (quest'ordine ha le materie prime per completare il primo turno e iniziare il secondo)
  - 12:00 (quest'ordine ha le materie prime per completare il secondo turno)
  - 15: (quest'ordine ha le materie prime per il turno di notte e inizio del primo turno del giorno dopo)
- Stabilire un periodo di 5 ore massimo dopo la chiamata per la consegna delle materie prime.
- Utilizzo del cartellino KANBAN.

Un'altra situazione che si sta presentando nella torre di miscelazione è l'invio delle pedane complete di materie prime invece di solo inviare la quantità che serve, questo porta come conseguenza problemi di alto stock nella base della torre, la soluzione a questo problema è:

- Acquisto di un carrello con le forche speciali per fare picking nell'area di materie prime
- Addestrare al personale delle materie prime per svolgere in modo corretto ed efficace l'attività di picking.
- Modificazione del sistema di gestione del magazzino per riportare dentro degli scaffali le pedane incomplete
- Creazione di una corsia nello scaffale solo per immagazzinare pedane di picking.

Con Picking					
Mese	Fusti	Pedane	Giorni	Quantità media pedane	Media totale
Settembre	1511	388	25	17	22
Ottobre	1973	485	21	26	
Novembre	1759	451	26	19	
Dicembre	1744	460	24	21	
Gennaio	1882	491	24	23	

Siccome il magazzino è gestito solo dal capo squadra, questo deve gestire le spedizioni dei prodotti finiti, l'arrivo della materia prima al magazzino da parte dei fornitori e la richiesta di materie prime per la torre di miscelazione, questo causa ritardi nel corretto sviluppo del lavoro, la soluzione proposta è:

- Creazione di una postazione con un computer nell'area di materie prime con un incaricato fisso per la gestione degli ordini e l'arrivo dei fornitori. In questo caso togliamo al capo squadra, tutto ciò che riguarda alle materie prima, che in primo momento doveva gestire sia le spedizioni di prodotti finiti, l'ingresso di prodotti finiti e la gestione delle materie prime, così avere più controllo e svolgere in modo efficace entrambi attività di maniera separata.
- Il capo delle materie prime avrà il compito di gestire tutte le informazioni riguardanti alle materie prime, arrivo, richieste, riconoscimento, allocazione, benessere e picking.

L'altra situazione che si presenta è il disordine con l'arrivo dei camion di materie prime all'azienda, dove ci sono giorni che arrivano 3 o più mezzi mentre ci sono giorni dove non arriva nessuno. Partendo dalla media degli ultimi 5 mesi, questa risulta 2 camion al giorno, allora la soluzione è la seguente:

- Organizzare e pianificare con i fornitori gli arrivi dei mezzi nello stabilimento, nel modo di bilanciare tutti i giorni con arrivo di mezzi ma in minore quantità, e pianificando anche l'orario d'arrivo.
- Obbligare ai fornitori a utilizzare la piattaforma logistica Transporeon, così pianificare meglio i mezzi e poter tracciarli in modo migliore.
- Solo dare disponibilità di massimo 3 mezzi per scarico di materie prime al giorno
- Stabilire un orario preciso per l'arrivo dei mezzi in azienda.

Per accordi e contratti stabiliti tra il cliente e l'azienda, loro chiedono che tutte le materie prime utilizzate siano di alta qualità, per quello devono essere campionate e analizzate, nessuna materia prima viene riconosciuta nel sistema finché non arriva il benessere, per migliorare in questo aspetto si propone:

- Notificare agli addetti al laboratorio del arrivo di un camion con materia prima e l'ora del suo arrivo.
- Procedere a prendere i campioni appena venga posizionata la pedana nell'area di campionatura.
- Venire a prendere i campioni le volte che sono necessarie, appena sia l'arrivo di un mezzo.

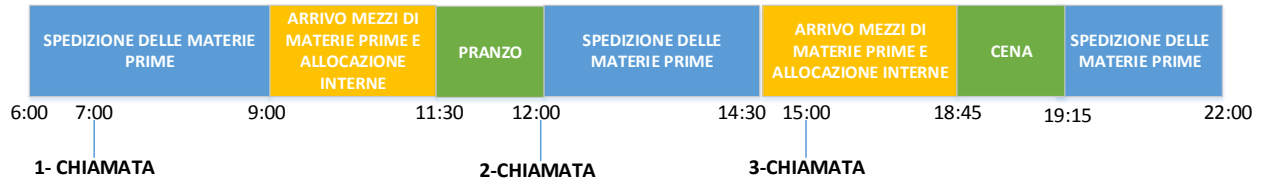
Il benessere rappresenta una situazione un po' critica dovuto al fatto che le materie prime finché non abbiano il benessere non possono essere riconosciute dal sistema, a seconda della materia prima ha una durata diversa per fare dei controlli di qualità, allora per migliorare questa situazione si proporre:

- Fare con più efficacia i controlli di qualità così ridurre il tempo di avere il benessere e poter procedere a riconoscere le materie prime.
- Procedere con la velocità di controlli di qualità come si fanno quando c'è una urgenza da parte della torre per una materia prima appena arrivata, così in minor tempo abbiamo il benessere.

Le tre attività più importanti del flusso delle materie prime sono: Scarico del mezzo, allocazione all'interno del magazzino e la spedizione delle materie prime per la torre, al non avere chiara una pianificazione dell'orario per ogni attività, si creano

delle situazioni che rendono il processo inefficace. Per affinare questi problemi si fissa il seguente orario:

### Cronogramma giornaliero



Creazione di un ufficio nella zona di materie prime con la capacità di gestione delle materie prime, le azioni a svolgere sono le seguenti:

- Spostamento gabbiotto, lavori di ripristino area, account SAP e acquisto di computer

Investimento per tutte queste attività:

- Spostamento gabbiotto: 4000
- Lavori ripristino area:
- Account SAP: 250
- Computer: 500

Un'altra situazione attualmente presente è il gran numero di attività presenti nel flusso, questo fa sì che il tempo necessario per completare l'intero processo sia lungo. Dopo la raccolta dei dati e l'analisi fatta, è stato possibile stabilire un flusso più breve all'ingresso ma un po' più lungo all'uscita, ma questo flusso all'uscita porta come conseguenze, enormi benefici per l'attività principale che è la produzione nella torre di miscelazione, e soprattutto la riduzione dei costi che attualmente l'azienda subisce. Si hanno preso le seguenti azioni:

- Creare postazioni nell'area di materie prime per stoccare le pedane Petronas così averli subito senza andare alla produzione a prenderle.
- Non usare più il buffer per stoccare le materie prime che aspettano il benestare.
- Cambiare il flusso delle attività a modo sequenziale e non a steps.
- Lavorare in coppie così fare certe attività in parallelo.
- Possibilità d'allocare negli scaffali le materie prime anche senza il benestare, in modo di averle pronto al momento dell'arrivo del benestare e senza fare l'attività d'allocazione al buffer.
- Possibilità di creare delle pedane con diversi prodotti da spedire per la torre di miscelazione tramite l'uso di un carrello con le forche speciale per questo processo.
- L'utilizzo della tradotta (piccolo trenino) per portare le pedane di materie prime alla torre, così si riducono i viaggi singoli che facevano prima con i carrelli, invece questa porta 4 pedane alla volta.

## 8. Conclusioni

**Tutte queste attività pianificate portano con sé i seguenti risultati:**

Riduzione delle quantità di pedane da portare in torre di miscelazione.

Attuale

Senza Picking					
Mese	Fusti	Pedane	Giorni	Quantità media pedane	Media totale
Settembre	1518	533	25	22	27
Ottobre	1943	636	21	31	
Novembre	1768	601	26	24	
Dicembre	1809	620	24	26	
Gennaio	1883	660	24	28	

Futuro

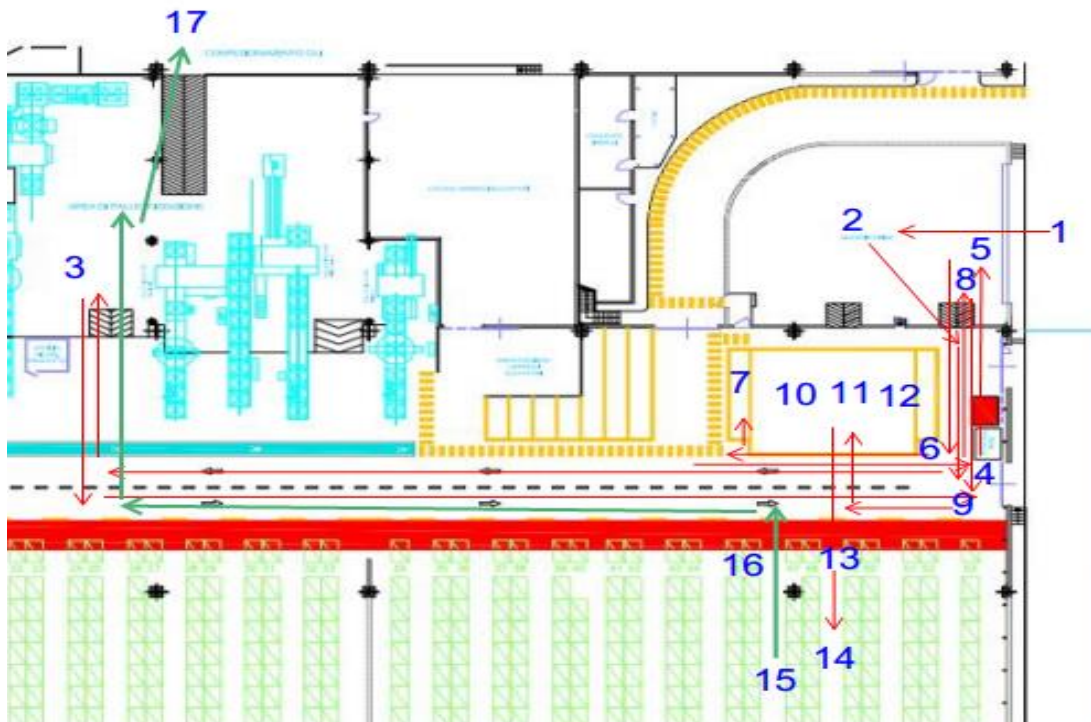
Con Picking					
Mese	Fusti	Pedane	Giorni	Quantità media pedane	Media totale
Settembre	1518	388	25	17	22
Ottobre	1943	485	21	26	
Novembre	1768	451	26	19	
Dicembre	1809	460	24	21	
Gennaio	1883	491	24	23	

Media pedane Picking al giorno		
Mese	Pedane	
Settembre	4	4
Ottobre	4	
Novembre	4	
Dicembre	4	
Gennaio	4	

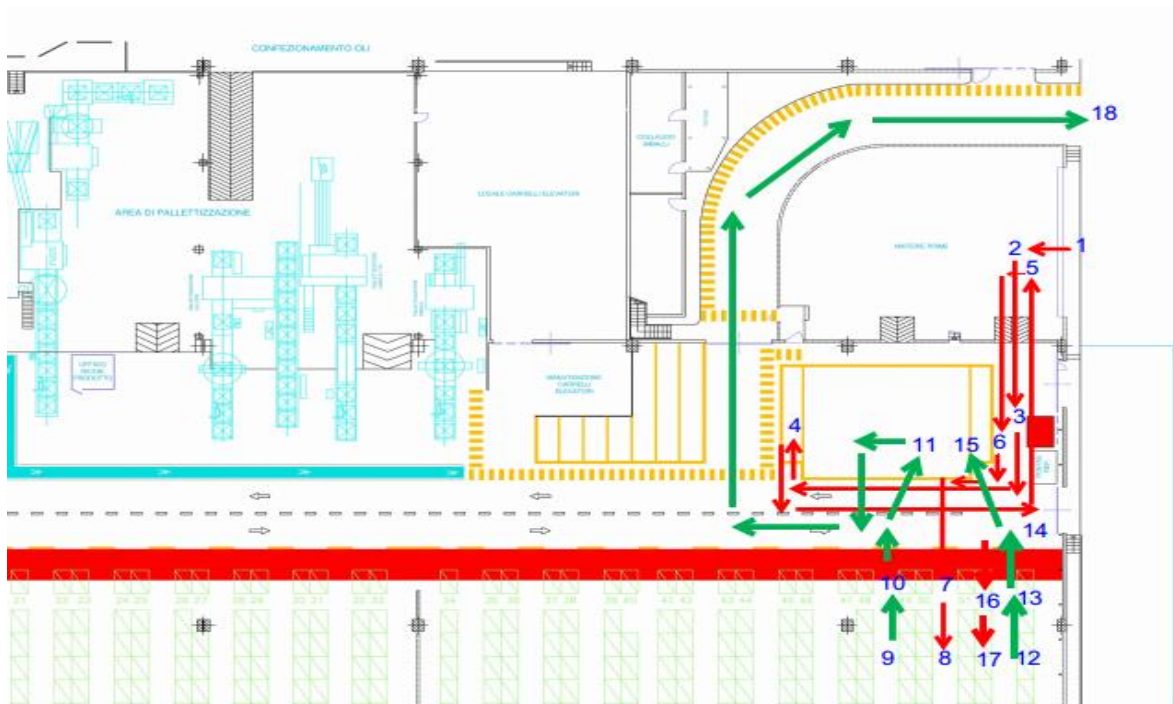
Osserviamo che all'avere la possibilità di fare Picking, vuol dire portare alla torre di miscelazione i prodotti nella quantità che ci serve, la quantità di pedane si riducono intorno a 5 pedane, e la media delle pedane di picking al giorno sarebbero intorno a 4 pedane. A livello del flusso in logistica, si allungano le attività per fare questo lavoro, si impiega più tempo per svolgere la creazione delle pedane di picking però portano dei enormi vantaggi e miglioramenti.

## Miglioramenti nel flusso logistico per le materie prime (Spaghetti Chart)

Attuale



Futuro



Vediamo che nel stato futuro il nostro flusso è più organizzato, continuo e sequenziale, e soprattutto concentrato nella zona delle materie prime.

Attuale	Futuro
1. Posizionamento del camion nella baia per scaricare.	1. Posizionamento del camion nella baia per scaricare.
2. Scarico di materie prime e posizionamento nella baia.	2. Prendere le pedane di materie prime e portarle dentro per sopra posizionamento sulla pedana Petronas.
3. Prendere i pallet Petronas 1200x1200 nell'area di stoccaggio di produzione, da utilizzare sotto pallet di materie prime.	3- Sovrapponetevi le pedane di ogni tipo di MP per controllo qualità nella pedana Petronas
4. Posizionamento dei pallet nella zona delle materie prime.	4-Allocazione delle pedane di ogni tipo di MP per controllo qualità nell'area di campionamento
5- Presa di 1 pedana di ogni tipo di MP per controllo qualità nell'area di campionamento.	5-Prendere e portare le MP dal camion al interno del magazzino.
6- Sovrapponetevi le pedane di ogni tipo di MP per controllo qualità nella pedana Petronas	6- Sovrapponetevi delle MP sulle pedane Petronas e Riconoscimento sul sistema.
7-Allocazione delle pedane di ogni tipo di MP per controllo qualità nell'area di campionamento	7- Collocamento delle materie prime nel pre stoccaggio della corsia assegnata.
8-Prendere le MP dalla baia al interno del magazzino.	8- Collocamento delle materie prime all'interno degli scaffali.
9- Portare le MP dentro il magazzino e sovrapponetevi sulle pedane Petronas	9. Prelievo MP dagli scaffali dopo l'arrivo della richiesta della torre di miscelazione.
10-Posizionamento delle pedane nell'area di stock	10- Collocamento delle materie prime nel pre stoccaggio della corsia assegnata.
11- Attesa dell'approvazione delle materie prime da parte del laboratorio.	11- Collocamento delle materie prime a pedana completa richiesta, nel buffer di spedizione.
12. Riconoscimento delle materie prime sul sistema.	12- Prelievo MP dal scaffale di picking delle materie prime
13- Collocamento delle materie prime nel pre stoccaggio della corsia assegnata.	13- Allocazione delle materie prime per picking all'area di pre-stoccaggio
14- Collocamento delle materie prime all'interno degli scaffali.	14- Creazione delle pedane di picking
15- Prelievo MP dagli scaffali dopo l'arrivo della richiesta della torre di miscelazione.	15- Collocamento delle materie prime pedana picking richiesta, nel buffer di spedizione
16- Allocazione delle materie prime all'area di pre-stoccaggio.	16- Collocamento delle materie prime nel pre-stoccaggio della corsia picking.
17- Spedizione del pallet completo di materie prime richieste in torre di miscelazione.	17- Collocamento delle materie prime di picking all'interno degli scaffali.
	18- Spedizione della pedana di picking e pedana completa di materie prime richieste in torre di miscelazione tramite l'uso della tradotta.

### Aumento del VAR

Stato attuale	Stato Futuro
VAR= $X/N^{\circ}$ attività x 100	VAR= $X/N^{\circ}$ attività x 100
X=N° attività valore aggiunto	X=N° attività valore aggiunto

VAR=4/36*100= <b>11%</b>	VAR=7/32*100= <b>22%</b>
--------------------------	--------------------------

Con le riduzioni delle attività presente, cambiare il modo di svolgerle e creare delle attività nel flusso di uscita, vediamo che il nostro VAR è passato da un 11% a un 21,9%. Adesso il nostro flusso ha piu attività a valore aggiunto.

### Riduzioni dei costi

Situazione attuale.

Costi dovuti alla mancanza di stabilire le richieste di MP con tempo, lavorare sulla urgenza.

*Costo giornaliero = Costo MOD + Costo Mancata produzione*

$$\text{Costo giornaliero} = \left( \frac{2 * 45\text{min}}{60\text{min}} * \text{costo mano d'opera} \frac{\text{€}}{\text{h}} \right) + \left( \text{kg mancata produzione} * \text{costo prodotto} \frac{\text{€}}{\text{kg}} \right)$$

$$\text{Costo giornaliero} = 2040.5\text{€}$$

$$\text{Costo annuale urgenze} = 2040.5\text{€} * 220\text{giorni} = \mathbf{448910\text{€/anno}}$$

Situazione futura.

Applicando la regola delle chiamate in anticipo per la richiesta della materia prima, così avremmo chiara la pianificazione di cosa si va a produrre, e abbiamo il tempo per spedire le materie prime in tempo. Adesso le urgenze della materia prima sarebbero 0, quindi questo costo sarebbe pari a 0.

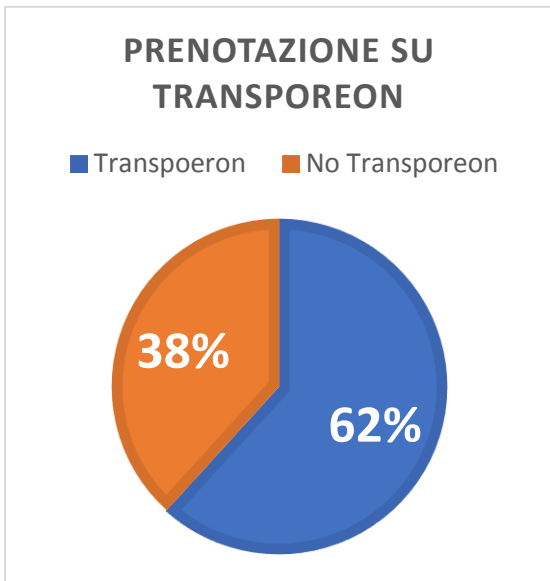
***Costo annuale urgenze: 0***

Schedulazione		Chiamate	Ora di consegna
14:00 Gantt pronto	Notte (stesso giorno)	15:00 (notte + inizio primo)	Entro le 19:00
	Primo (giorno dopo)	7:00 (Finale primo + inizio secondo)	Entro le 9:00
	Secondo (giorno dopo)	12:00 (Finale secondo)	Entro le 14:00

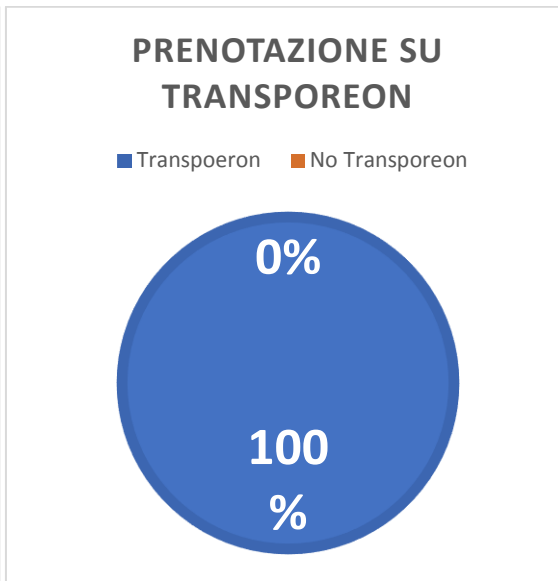


Obbligo di utilizzare Transporeon

Attualmente



Stato Futuro



Trovando degli accordi con i fornitori per il uso obbligatorio della piattaforma Transporeon riusciamo in primo luogo organizzare il tempo degli arrivi, creare degli slot per i mezzi durante la giornata, e secondo avere una maggiore tracciabilità.

Creazione di un cronogramma delle attività giornaliere

Attualmente

Non esiste di preciso in che momento del giorno si devono inviare le materie prime per la torre di miscelazione, quando arrivano dei mezzi per scaricare le materie prime e quando si devono allocare negli scaffali le materie prime dopo il benestare.

Situazione futura



Nuovo elenco delle attività

In entrata

Attuale			Futuro		
Attività	Necessaria	Tipo	Attività	Necessaria	Tipo
1. Controllare lo stato del imballo della MP nel camion	SI	Red	1. Controllare dello stato del imballo della MP nel camion a livello visuale e che corrisponda con la bolla	SI	Red
2. Scaricare nella baia	SI	Blue	2. Prendere delle pedane dal camion e portarla dentro a	SI	Blue

			Sovrapporre sulla pedana Petronas		
3. Controllare con la bolla che corrisponda quantità e prodotti	SI		3. Sovrapporre le MP sulla pedana Petronas	SI	
4. Andare a prendere le pedane vuote Petronas in area stoccaggio produzione	NO		4. Portare 1 pedana di MP di ogni prodotto o lotto per controlli di qualità e sovrapporre sulla pedana Petronas	SI	
5. Lasciare le pedane nella zona MP	NO		5. Prendere i campioni per QC	SI	
6. Portare 1 pedana di MP di ogni prodotto o lotto per controlli di qualità e impedarla	SI		6. Creazione delle etichette per ogni pedana	SI	
7. Aspettare personale per QC	SI		7. Collocare e sparare il palmare alla etichetta e Inserire il codice prodotto e si conferma	SI	
8. Prendere i campioni per QC	SI		8. Sparare sulla etichetta con il frontale	SI	
9. Portare le MP della baia al interno del Magazzino	SI		9. Visualizzare dove portare la pedana di MP	SI	
10. Impedare le MP	SI		10. Portare la pedana al prestoccaggio della corsia assegnata	SI	
11. Posizionare le MP nel buffer	NO		11. Arrivo del Carrello trilaterale	SI	
12. Aspettare l'arrivo del benessere della MP da parte del laboratorio	SI		12. Sparare il palmare sul prestoccaggio	SI	
13. Arrivo del benessere	SI		13. Prendere la pedana e portarla nello scaffale	SI	
14. Creazione delle etichette per ogni pedana	SI		14. Aspettare l'arrivo del benessere della MP da parte del laboratorio	SI	
15. Collocare e sparare il palmare alla etichetta e Inserire il codice prodotto e si conferma	SI		15. Arrivo del benessere	SI	
16. Prendere carrello frontale	SI				
17. Spostamento per separare	NO				
18. Prendere la pedana dal buffer	SI				
19. Sparare sulla etichetta	SI				

20. Visualizzare dove portare la pedana di MP	SI	
21. Portare la pedana al prestoccaggio della corsia assegnata	SI	
22. Arrivo del Carrello trilaterale	SI	
23. Sparare il palmare sul prestoccaggio	SI	
24. Prendere la pedana e portarla nello scaffale	SI	

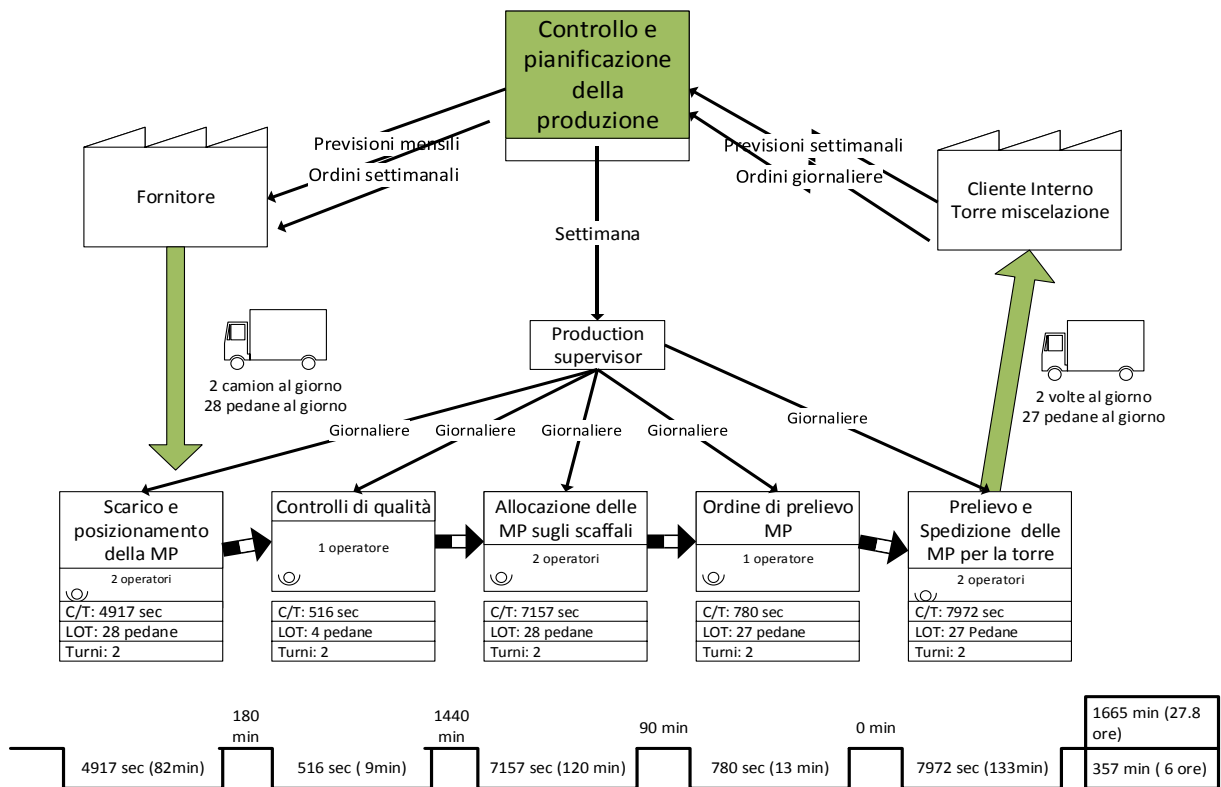
### In uscita

Attuale			Futuro		
Attività	Necessaria	Tipo	Attività	Necessaria	Tipo
1. Aspettare ordine di prelievo dei diversi reparti	SI		1. Arrivo del ordine di prelievo dei diversi reparti	SI	
2. Arrivo del ordine di prelievo dei diversi reparti	SI		2. Stampare il foglio delle MP richieste	SI	
3. Stampare il foglio delle MP richieste	SI		3. Creazione del ordine per reparto	SI	
4. Creazione del ordine per reparto	SI		4. Inserimento sul sistema dei codici prodotti e quantità richieste	SI	
5. Inserimento sul sistema dei codici prodotti e quantità richieste	SI		5. Stampare il foglio di prelievo	SI	
6. Stampare il foglio di prelievo	SI		6. Prendere i fogli dei prodotti richiesti, uno per il carrello trilaterale e l'altro per il frontale.	SI	
7. Prendere i fogli dei prodotti richiesti, uno per il carrello trilaterale e l'altro per il frontale.	SI		7. Inserire numero carico nel computer dei diversi carrelli	SI	
8. Inserire numero carico nel computer dei diversi carrelli	SI		8. Prendere le pedane di MP sul scaffale con il trilaterale e confermare	SI	
9. Prendere le pedane di MP sul scaffale con il trilaterale e confermare	SI		9. Posizionare la MP nel prestoccaggio	SI	
10. Posizionare la MP nel prestoccaggio	SI		10. Prendere le pedane di MP dal	SI	

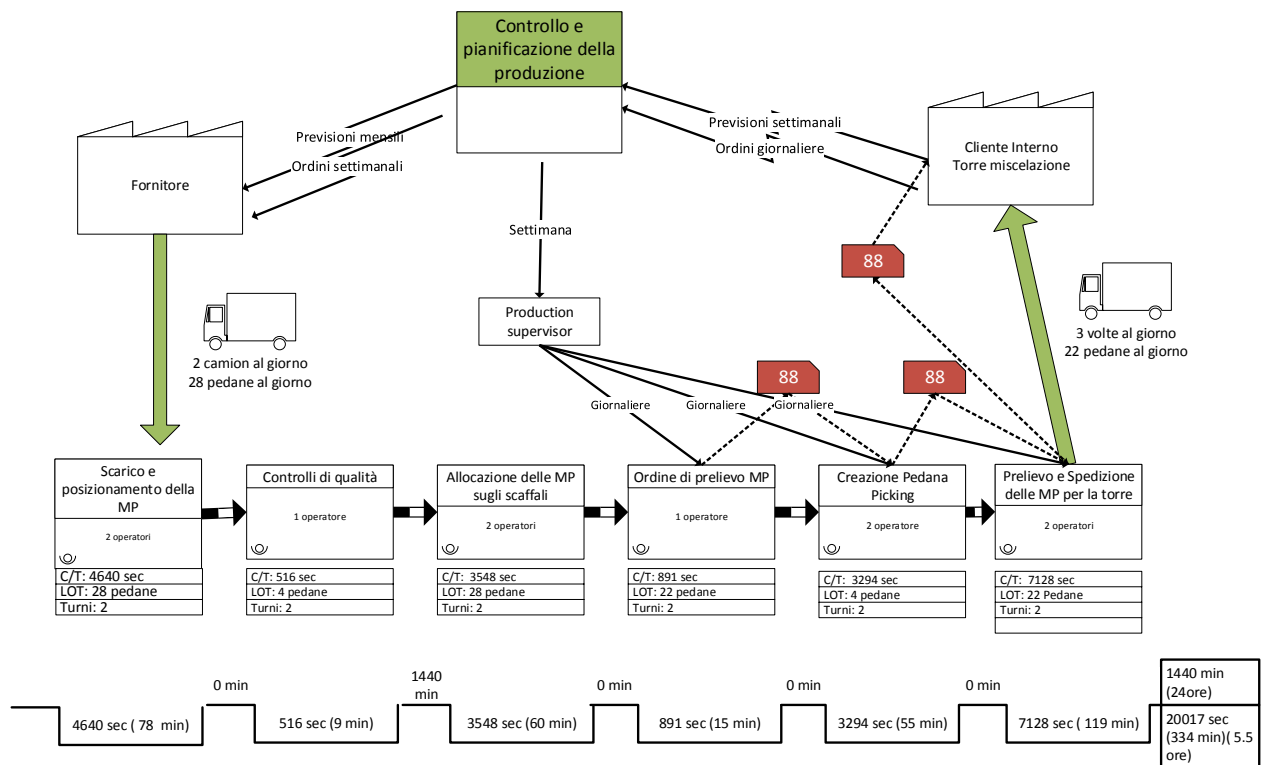
			prestoccaggio con il frontale,		
11.Prendere le pedane di MP dal prestoccaggio con il frontale,	SI		11.Sparare con il palmare	SI	
12.Sparare con il palmare	SI		12.Posizionare Buffer di spedizione per pedana completa	SI	
13.Portare al reparto di torre miscelazione	SI		13.Posizionare nell'area di picking	SI	
			14.Creazione Pedane Picking	SI	
			15.Allocazione Pedana Picking Buffer spedizione	SI	
			16.Allocazione della pedana al interno dello scaffale	SI	
			17.Portare al reparto di torre miscelazione tramite tradotta	SI	

## Nuovo VSM

Attuale





## Futuro



Lead time: 29.5 ore

Si può osservare la riduzione dei tempi grazie alle nuove azioni stabilite nel nostro processo, sono ridotto 4.8 ore grazie di tempo grazie alle diverse azioni applicate.

## Formato GANTT VSM

Data		  PETRONAS LUBRICANTS INTERNATIONAL												Firme					
Area		Magazzino												Manager Operations	Manager Stabilimento	Responsabile VSM			
Resp Area																			
Obiettivo dell'azienda, famiglia prodotti	N°	Obiettivo VSM	Goal VSM	Programma mensile												Personale in carico	Dipartimenti coinvolti	Attività programmata	
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			Durata	Rev
	1	Definire un piano di richieste di materie prime stabile	3 richieste al giorno			→										Sara Degli Agli Alessandro Concas	Produzione	2 mesi	
		Raccomandazioni	Azione correttiva																
	2	Stabilire pianificazione corretta dell'arrivo dei mezzi con materie prime	Max 3 mezzi al giorno			→										Elio Tripodi	Ricevimento merce	2 mesi	
		Raccomandazioni	Azione correttiva																
	3	Definire un'orario preciso per svolgere le attività coinvolte delle materie prime	Slot temporali per svolgere unica attività			→										Giuseppe Massasso Claudio Miglio	Logistica	3 mesi	
		Raccomandazioni	Azione correttiva																
	4	Ridurre i costi dovuto alle richieste non pianificate	Costo per urgenze=0			→										Sara Degli Agli Mariangela Cadamuro	Produzione e scheduling	2 mesi	
		Raccomandazioni	Azione correttiva																
	5	Ridurre le quantità dell'attività a non valore aggiunto	Minore a 35			→										Giuseppe Massasso Claudio Miglio	Logistica	2 mesi	
		Raccomandazioni	Azione correttiva																
	6	Aumentare le quantità dell'attività a valore aggiunto	Maggiore di 2			→										Giuseppe Massasso Claudio Miglio	Logistica	2 mesi	
		Raccomandazioni	Azione correttiva																
	7	Diventare il flusso il più continuo possibile	Ridurre i tempi d'attesa tra una attività e l'altra			→										Giuseppe Massasso Claudio Miglio	Logistica	2 mesi	
		Raccomandazioni	Azione correttiva														Valutazione		

Non dimenticare che ciò che è importante è il bene comune, non l'individuale, è per questo che si dice che sia un cambio di filosofia. Le soluzioni non vengono da una sola persona, e di solito sarà più di un modo per raggiungere l'obiettivo desiderato, nessuna idea abbastanza illogicamente, se emesso nella convinzione che è possibile essere eseguito deve essere considerata con tutto il rispetto ciò che la persona che lo ha rilasciato merita. È un lavoro di gruppo e ognuno ha approcci diversi in base alla propria esperienza, che fa parte del talento umano.

- La lean manufacturing può aiutare i dirigenti e i lavoratori a vedere gli sprechi e introdurre le pratiche e le forme di lavoro necessarie per rimuovere queste cause.

- Rivedere il progresso non deve cercare colpevoli, l'attenzione dovrebbe essere quello di trovare cause alla radice ostacolare programmati e attaccarli con successo supporto generale, i risultati sono tutti perché ognuno cercherà di migliorare il processo che si sta concentrando. Una volta raggiunto questo obiettivo, siete sulla buona strada per un miglioramento globale del sistema veramente continuo.

- L'idea dovrebbe essere che l'implementazione di successo non venga raggiunta da un giorno all'altro e sia disposta a dedicare molto tempo a risolvere tutti i diversi problemi che si presentano in ogni miglioramento con il corrispondente requisito di una consegna totale.

## 9. Referenze bibliografiche:

- Cabrera, R.C. (2011) "Value Stream Mapping: Analisis de cadena de valor",
- Graziadei G. (2006), "Lean Manufacturing come analizzare il flusso del valore per individuare ed eliminare gli sprechi" Ulrico Hoepli Editore Spa, Milano, Italy.
- Moreno, M. (2010) "Filosofía Lean aplicada a la Ingeniería del Software" Universidad de Sevilla, España.
- Patel, D., Ranpuria, H., Shah, J., Fournier, J. (2013) "The Book of Value Stream Maps 1", The EVSM group, USA.
- Petronas (2015), "Storia di Petronas".
- Porter, M. (1985) "Competitive Advantage: Creating and sustaining superior performance", The Free Press, USA.
- Rother, M., Shook, J. (1999) "Learning to See", The lean enterprise Institute, Massachusetts, USA.
- Tapping, D., Shuker, T. (2003) "Value Stream management for the lean office", Productivity press, New York, USA.
- Tonelli, S. (2015) "Il World Class Manufacturing: Applicazione del tool logistico del Supermarket in Magneti Marelli Exhaust System (Venaria Plant)", Politecnico di Torino.
- Womack, J.P., Jones, D.T. (1995). "Lean Thinking: Banish Waste and Create Wealth in Your Corporation" The Free Press, USA.
- Yamashina, H. (2006), "Production Systems and Their Logistics", FCA material classification.
- Yamashina, H. (2014), "Assembly line technology". Professor Emeritus, Kyoto University.
- Yamashina, H. (2014), "People development lecture", Professor Emeritus, Kyoto University.
- Yamashina, H. (2014), "Quality control lecture", Professor Emeritus, Kyoto University.



## 10. Ringraziamenti:

Ringrazio Dio per avermi accompagnato e guidato durante tutta la mia carriera, per essere la mia forza nei momenti di debolezza e per darmi una vita piena di apprendimento, esperienza e soprattutto felicità. Per avermi permesso di vivere fino a questo giorno, per essere stato il mio sostegno, la mia luce e il mio percorso.

Ringrazio i miei genitori per avermi supportato in ogni momento, per i valori che hanno instillato in me e per avermi dato l'opportunità di avere un'eccellente istruzione nel corso della mia vita. Soprattutto per essere un eccellente esempio di vita da seguire.

A mio fratello per essere stato una parte importante della mia vita, che mi ha aiutato a finire i miei studi, senza il suo sostegno non avrei potuto realizzare questo sogno.

A mio nonno Federico che sebbene non sia più con noi fisicamente, sarà sempre presente nel mio cuore, per guidare i miei passi dall'alto, che mi ha lasciato un'enorme quantità di apprendimento, e so che è molto orgoglioso di me.

Grazie a tutti i professori dell'Universidad Central de Venezuela che mi hanno accompagnato in questa bellissima esperienza, riempiendomi di apprendimento, conoscenza e lezioni di vita. Sono stati una parte fondamentale del mio sviluppo e della mia crescita. Parte di questo risultato è grazie a voi.

Grazie al mio tutor accademico Giulio Mangano, per avermi seguito in questa tesi e avere il suo supporto.

Un ringraziamento speciale e sentito al mio tutor Sara, che è stato parte fondamentale di questa tesi, per seguirmi, darmi supporto e consigli.

Grazie alla collaborazione di Federica e Alessandro in questo tempo, per aiutarmi e darmi tanto supporto nel lavoro.

Grazie a Petronas per avermi dato l'opportunità di fare la mia tesi in questi mesi di lavoro, in speciale a Nunzio Spinelli.

Un ringraziamento speciale a tutte le persone del reparto logistico, che sono state con me dal primo giorno in cui ho iniziato questa bellissima esperienza e mi hanno insegnato molte conoscenze ed esperienze che mi aiutarono a crescere enormemente, persone come: Giuseppe, Claudio, Paolo Borgarello, Roberto Manzone, Abele, Silvana, Paolo Barbaritano, Alfio, Alfredo, Mirko, Gleydis, Erica, Mario, Davide, Stefano, Rodolfo, Giorgio, Andrea, Roberto Pastorello, e tutti i carrellisti che formano parte di questo team.

A Tutti i miei amici dal Venezuela che sempre mi hanno supportato, con la sensazione di essere vicino anche dall'altra parte del mondo. E grazie a tutti coloro che mi circondano in questo momento qui in Italia. Siete tutti meravigliosi.

