



Università degli studi di Padova

Facoltà di Ingegneria

Dipartimento di tecnica e gestione dei sistemi industriali

Tesi di Laurea Magistrale

Soddisfazione e valore nella gestione dei resi.

Un progetto di Administrative Value Stream in FIAMM

Laureando: Francesco Jacolino

Relatore: Ch.mo Prof. Andrea Vinelli

Co-relatore: Ing. Paolo Comelli

Anno accademico 2011-2012

Sommario

CAPITOLO 1.....	11
La FIAMM S.p.a.....	11
1.L'azienda FIAMM Spa	11
2.I Prodotti di FIAMM	14
2.1.Batterie ad avviamento	15
2.2.Avvisatori Acustici.....	15
2.3.Antenne	15
2.4.Batterie industriali	16
3.Gli avvisatori acustici	17
3.1.Principio di funzionamento	18
3.2.Componenti di un avvisatore	19
CAPITOLO 2.....	22
Lean Manufacturing	22
1.Introduzione alla lean manufacturing	22
2.The Toyota Way.....	23
2.1.Altri concetti dal Toyota Way	31
3.Eliminare gli sprechi	34
4.Lean solutions.....	37
5.Il flusso continuo	39
6.Le 5 S.....	48
7.Kanban.....	52
8.JIT.....	54
8.1.Pull	58
9.I 5 perché.....	61
CAPITOLO 3.....	65
Administrative Value Stream Mapping	65
1.Letteratura dell' Administrative Value Stream Mapping	65
2.Dalla Catena di valore all'Administrative Value Stream:.....	71
2.1.Perché mappare un processo amministrativo	72
2.2. I tipi di sprechi	72
2.3.Le aree di interesse.....	73
2.4.Pre requisiti per la mappatura di processo	75
3.La mappatura di tipo administrative	84
3.1.La scelta delle famiglie di prodotto	84

3.2.Current State Map	85
3.3.Future State Map.....	88
3.4.Piano di implementazione.....	88
4.Rappresentazione in A3.....	90
4.1.Il metodo degli A3	90
4.2.Contromisure vs soluzioni	99
CAPITOLO 4.....	101
Il progetto CustomQ.....	101
1.Premesse al progetto	101
2.Descrizione del problema	105
3.I resi in garanzia	106
3.2.La scelta delle famiglie.....	112
3.3.La Mappatura dello Stato Attuale	118
3.4.Obiettivi della mappatura.....	140
3.5.Analisi: individuazione dei problemi e delle cause radice.....	146
3.6.Stato futuro	151
3.7.Piano d'azione	153
3.8.Conclusioni	160
4.I resi a km 0.....	161
4.1.Background:.....	161
4.2.Stato attuale	162
4.3.Analisi	170
4.4.Obiettivi	172
4.4.Stato Futuro.....	174
4.5.Piano d'azione	176
4.6.Conclusioni	179
CAPITOLO 5.....	180
Conclusioni e futuri sviluppi	180
BIBLIOGRAFIA	182
Appendice.....	185
1.Documenti A3.....	185
2.La Norma ISO	190
2.1.ISO 9001.....	190
2.2.ISO/TS 16949 : 2002	191

Introduzione:

Questa tesi descrive un progetto lavorativo sviluppato in un'azienda del vicentino, la FIAMM spa, con sede principale a Montecchio Maggiore.

Il progetto è stato sviluppato nell'ambito di uno stage lavorativo della durata di sei mesi, organizzato grazie alla collaborazione tra l'Università degli Studi di Padova (nella sua funzione "Stage UniVi") e la stessa azienda. Lo stage ha avuto luogo nello stabilimento produttivo dell'azienda FIAMM di Almisano di Lonigo (VI), sotto la supervisione totale del Quality Manager della divisione Avvisatori Acustici di FIAMM, l'ingegner Paolo Comelli.

Durante la durata dello stage sono stati individuati dei problemi da risolvere nello stabilimento produttivo. La volontà del management aziendale è di migliorare la qualità dello stabilimento secondo un piano di miglioramento ben definito. Secondo questa scia, l'azienda si è avvalsa del mio lavoro come stagista per individuare e tentare di risolvere determinati problemi.

Di contro, io ho utilizzato l'esperienza accumulata e delle conoscenze apprese durante il lavoro per sviluppare una tesi di laurea magistrale in Ingegneria Gestionale. L'argomento della tesi sarà incentrato sulle tecniche di lean manufacturing, di cui già ero in possesso nella teoria, ma che ho man mano imparato ad utilizzare sul campo. La tesi si svilupperà poi associando a queste tecniche una sempre più dettagliata descrizione dell'ambiente di lavoro e di alcuni metodi relativamente innovativi per la realtà manifatturiera italiana.

La descrizione della tesi inizierà con una breve introduzione della storia dell'azienda dove si è svolto il lavoro, per poi proseguire verso una carrellata delle tecniche e della letteratura di lean manufacturing dapprima in generale, e poi nel dettaglio delle tecniche realmente utilizzate. Si descriverà infine il progetto vero e proprio e i risultati ottenuti.

CAPITOLO 1

La FIAMM S.p.a.

1. L'azienda FIAMM Spa

Il progetto presentato in questa tesi è stato completamente realizzato nell'azienda FIAMM Spa, nella sede di Almisano di Lonigo (VI), nel reparto produttivo degli avvisatori acustici.

In questo capitolo si presenta l'azienda, per poi procedere alla descrizione del progetto di tesi.



Figura 1 Il logo FIAMM

FIAMM (Fabbrica Italiana Accumulatori Motocarri Montecchio) è un gruppo industriale italiano con sede principale a Montecchio Maggiore (VI) e stabilimenti produttivi in tutto il mondo. Sono inseriti nel mercato mondiale dell'automobile come produttori di batterie ad avviamento, batterie industriali, avvisatori acustici e antenne per le principali case auto mondiali.

Nasce negli anni '30 dall'acquisizione da parte della famiglia Dolcetta di una fabbrica di accumulatori vicentina, l'Elettra di Montecchio Maggiore, per poi diventare ufficialmente FIAMM nel 1942 (anche se in realtà, per un iniziale errore di trascrizione del notaio, è stata inizialmente registrata come FIAMMa). Si concentra inizialmente nella produzione di accumulatori per avviamento auto e per trazione elettrica. Poco dopo prende il via la produzione di batterie stazionarie e semi-stazionarie, fondamentale per un paese che sta ricostruendo strutture industriali e rete ferroviaria dopo la guerra.

Negli anni della motorizzazione di massa il marchio comincia a comparire ai Saloni dell'auto accanto a quelli delle grandi case automobilistiche e avviene anche il primo approccio ad un veicolo di promozione e ricerca sul prodotto: lo sport. È FIAMM la batteria della Ferrari vincitrice della Mille Miglia del 1950. Mentre la

prima fornitura in primo impianto presso una grande casa avviene con la Lambretta della Innocenti. Si avvia la produzione di avvisatori acustici.

Con il boom economico FIAMM potenzia le strutture, incrementa la produzione e lancia nuovi prodotti (le trombe elettropneumatiche diventano vero e proprio *status symbol*).

L'azienda corre verso la sua affermazione di entità produttiva moderna. La presenza nei mercati esteri è sempre più massiccia, come quella ai Saloni dell'Auto, mentre nello sport lo stretto rapporto con la Ferrari sancisce la posizione di prestigio raggiunta dall'azienda. A seguito del lancio di questi nuovi prodotti, durante gli anni '70 viene introdotta l'automazione nei reparti produttivi e il lancio della batteria avviamento "Premium" e della tromba elettromagnetico "CTP". Lo stabilimento di Almisano di Lonigo (VI) dove è stata progettata questa tesi verrà costruito in quel periodo, precisamente nel 1973, mentre lo stabilimento di Montecchio Maggiore aprirà nel 1978.

Nel settore degli accumulatori stazionari l'azienda annovera tra i suoi clienti Sip, Enel e le più importanti società d'ingegneria italiane ed estere. Durante gli anni '80 FIAMM partecipa con le sue batterie ad importanti eventi sportivi di Formula 1 e Formula Indy, nonché alla Parigi-Dakar e il Rally di Sanremo. Nel 1986 nasce la prima batteria ermetica a ricombinazione per usi stazionari, "Monolite", e nel 1988 nascerà una joint venture con Japan Storage Battery per la produzione di queste batterie per il mercato europeo. Nello stesso anno Ford sceglie FIAMM come fornitore unico di avvisatori acustici per tutte le sue autovetture e viene quindi aperto uno stabilimento FTI a Brownsville (Texas, USA) per rifornire la stessa Ford, che l'anno dopo premierà FIAMM con il riconoscimento per i fornitori denominato "Q1". Negli anni '90 FIAMM acquisisce la KLAXON, un costruttore francese di avvisatori (il cui nome del prodotto diverrà talmente celebre da identificarsi col prodotto stesso), di Bären, un produttore austriaco di batterie, e di Mechaniplast, un costruttore francese di antenne. Dopo batterie e avvisatori acustici, il mercato di FIAMM si espande quindi alle antenne, e verso la metà degli anni '90 l'espansione e i riconoscimenti aumenteranno sempre più: lo stabilimento per Ford a Brownsville si sposta a Cadillac (Michigan, USA), e vengono acquisiti uno stabilimento di batterie in Galles, Oakdale e un costruttore di batterie della Rep. Ceca, Akuma, oltre ad un'altra joint venture con Sogefi Buzinas Ltd per lo sviluppo degli avvisatori acustici in Brasile. Tra i riconoscimenti di quegli anni, FIAMM ottiene il premio di "Supplier of the Year" da GM nel 1995, il record del mondo di velocità per il veicolo elettrico "Zer" (230 km/h nel 1994), la definizione di fornitore unico di avvisatori per GM in USA e il premio "Qualitas" da GM FIAT. FIAMM vincerà poi il premio di "Supplier of the Year" da GM per 9 anni consecutivi.

Verranno poi concentrate tutte le attività connesse alle batterie ad avviamento in una società denominata FIAMM Automotive Battery, che verrà poi conglobata nell'altra società Automotive creando l'AC (Automotive Components).

Per quanto riguarda l'amministrazione dell'azienda, già negli anni '90 la famiglia Dolcetta decide di managerializzare l'azienda alla luce delle sue dimensioni ormai internazionali e viene scelto un Amministratore Delegato esterno.

Nel 2007 invece la compagine azionaria si riduce a due gruppi familiari che fanno riferimento a Stefano Dolcetta (Amministratore Delegato) e Alessandro Dolcetta (Vicepresidente).

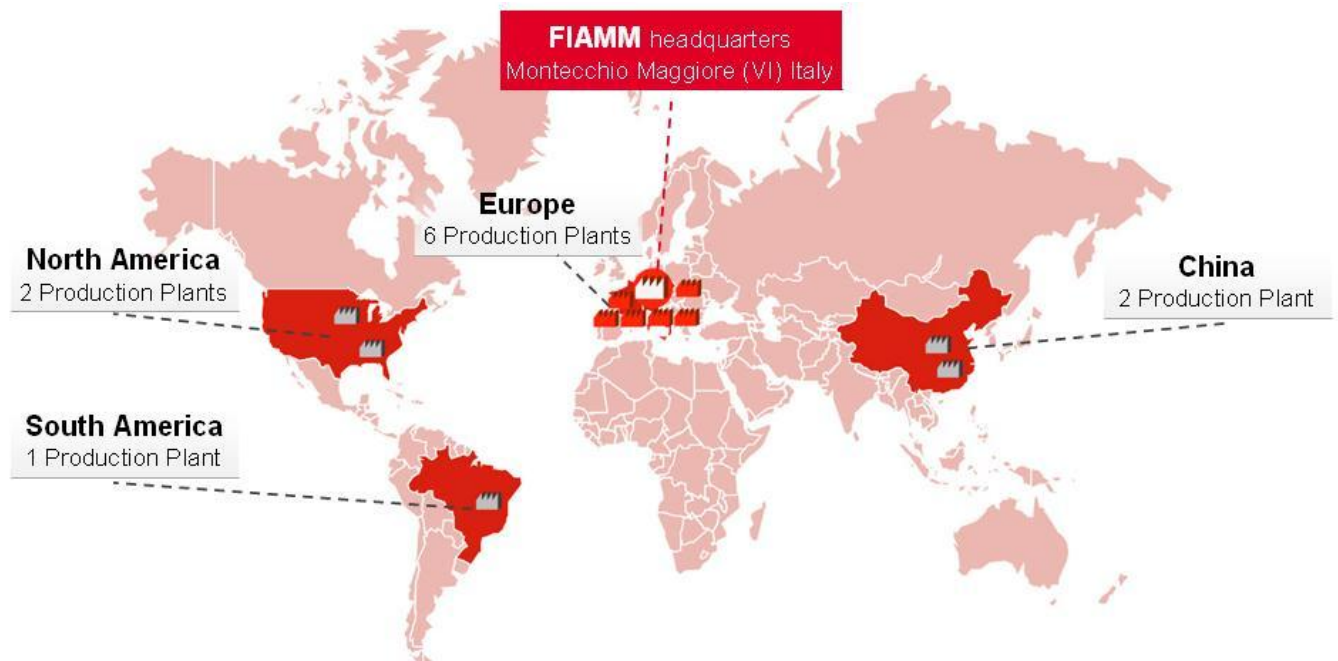


Figura 2 Il Quartier Generale FIAMM

In questo momento FIAMM è inserita nel mercato globale. Presente in 60 paesi, con circa il 70% del fatturato realizzato all'estero. Per essere vicina alle esigenze dei clienti, FIAMM dispone di 10 insediamenti produttivi (in Italia, USA, Repubblica Ceca, Brasile, India e Cina), di oltre 20 sedi commerciali e tecniche (tra cui Germania, Gran Bretagna, Repubblica Ceca, Polonia, Slovacchia, Austria, Francia, USA, Spagna, Brasile, Giappone, Singapore, Corea, Malesia, Cina ed India) e di una rete diffusa di importatori e distributori.

2.1 Prodotti di FIAMM

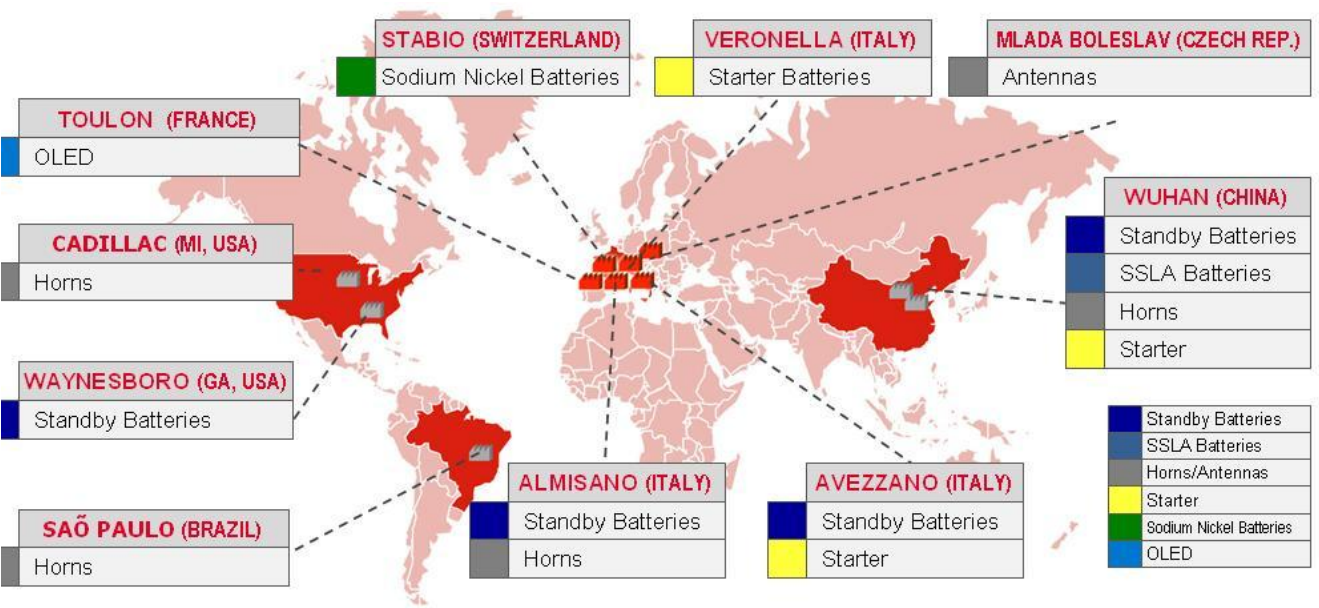


Figura 3 Gli stabilimenti FIAMM nel mondo

Il capitale sociale di FIAMM stimato nel 2010 è di 510 milioni di €, così diviso nelle sue BU:

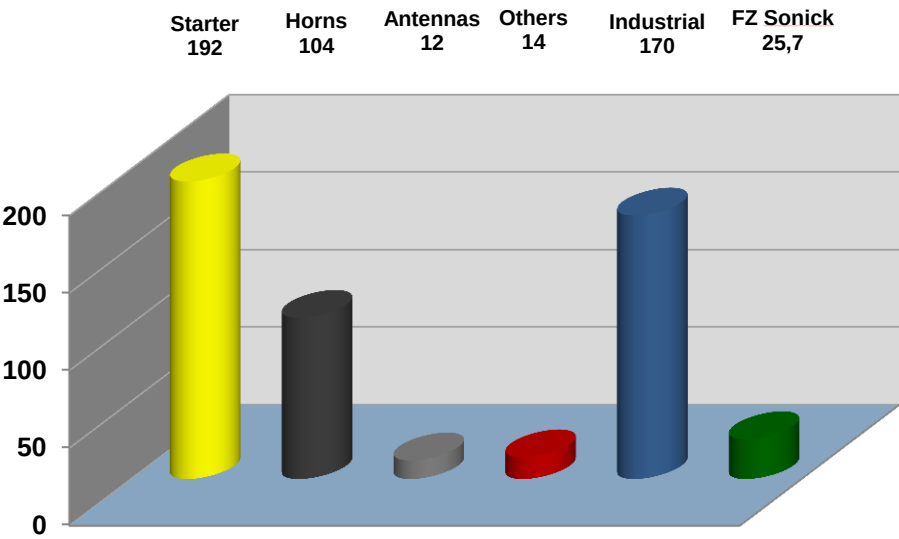


Tabella 1 Il capitale sociale FIAMM

2.1.Batterie ad avviamento

FIAMM è leader nella fornitura di batterie d'avviamento nel mercato degli OE (Original Equipment) per le più importanti case auto mondiali e dell'Aftermarket per distributori, ricambisti e installatori. I marchi che FIAMM propone in Italia per le batterie ad avviamento comprendono i sopracitati AAA e Uranio, mentre all'estero con Bären e Akuma nel centro e nell'est Europa. FIAMM annovera, tra gli altri, per il primo equipaggiamento: Opel-GM, Mercedes Benz, PSA (Peugeot-Citroen), Renault, Ferrari e Maserati.

2.2.Avvisatori Acustici

FIAMM è leader mondiale nella fornitura di avvisatori per la sicurezza delle persone e dei mezzi di trasporto ed è all'avanguardia nella ricerca e nello sviluppo di innovazioni tecnologiche per sistemi sonori multifunzionali. La continua ricerca nel migliorare la qualità del prodotto, il livello di servizio offerto ai clienti dalla progettazione all'installazione, i costanti investimenti in nuove tecnologie, e una presenza commerciale, tecnica e industriale globale, hanno permesso a FIAMM di diventare l'interlocutore privilegiato delle più importanti case automobilistiche: BMW (BMW, Mini), Chrysler, FIAT (Fiat, Alfa Romeo, Lancia, Maserati), Ferrari, Ford (Ford, Volvo), General Motors (Daewoo, GM, Holden, Opel, Saab, Vauxhall), Hyundai, Jaguar, Land Rover, Mazda, Mercedes Benz, Mitsubishi, PSA (Peugeot- Citroen), Renault (Renault, Dacia), Volkswagen (Audi, Seat, Skoda, VW). Forte di queste importanti collaborazioni, l'azienda punta a consolidare la propria posizione in Europa, in Nord America, in America Latina e ad espandersi in Asia, un'area chiave per la produzione automobilistica dei prossimi anni.

La presenza di FIAMM si estende anche al settore "Heavy Truck" ed al settore delle macchine movimento terra annoverando tra i clienti forniti i marchi più prestigiosi:

Caterpillar, CNH, Crown, Hyundai Trucks, IVECO, MAN, Mercedes Trucks, Paccar, Renault-Volvo Trucks e Scania.

2.3.Antenne

FIAMM è leader tecnologico specializzato nella progettazione, sviluppo e produzione di sistemi di antenne per autovetture. Il mercato globale ha reso necessario per un'antenna il supporto di diverse funzioni, dalla ricezione radio a quella telefonica, dalla navigazione satellitare GPS alla ricerca di canali televisivi, fino alla ricezione radio-satellitare. FIAMM sviluppa per le case auto il sistema antenne/cavi coassiali principalmente per PSA, il gruppo Renault, Nissan, Toyota e Volkswagen.

2.4.Batterie industriali

Nel settore delle batterie industriali, FIAMM garantisce con i suoi prodotti affidabilità e sicurezza dei sistemi nei settori dell'energy storage, delle telecomunicazioni, della trasmissione ed elaborazione dati, nei processi industriali e in tutte quelle applicazioni che necessitano un flusso costante e garantito di energia.

Le batterie industriali sono indispensabili in molti campi applicativi poichè assicurano assoluta affidabilità grazie al loro utilizzo "tampone" per svariate tipologie di servizi di emergenza e sicurezza. FIAMM opera a livello mondiale con propri stabilimenti produttivi (Repubblica

Ceca, USA, Cina) ed un'organizzazione globale forte di numerose e consolidate presenze commerciali atte a garantire la copertura ed il servizio sul territorio: Italia, Francia, Gran Bretagna, Germania, Austria, Repubblica Ceca, Spagna, USA, Cina, Singapore, Corea, Malesia, Emirati Arabi, per citarne alcune. FIAMM rappresenta ovunque un interlocutore di riferimento per i principali

operatori telefonici e fornitori di tecnologia del mercato. Nell'ambito della telefonia fissa e mobile i principali clienti sono: Telecom Italia, France Telecom, Telekom Austria, Vodafone, Telefonica,

AT&T, Verizon, CHINA Mobile, SK Telecom, CH Telecom, NTT Telecom, Telkomsel, Telstra, Tenaga National, DTAC, Singtel, Alcatel-Lucent, Siemens, Huawei, Ericsson.

Nell'ambito dei gruppi di continuità e delle applicazioni industriali: Chloride, Emerson, Socomec, Enel, EDF, British Energy, Gutor, Hynix, Semiconductors.

Inoltre, FIAMM si propone come partner di riferimento, soprattutto in Europa, nel settore delle piccole batterie ermetiche al piombo, sostenendo l'innovazione attraverso la ricerca e lo sviluppo di nuovi prodotti per l'accumulo di energia e sistemi di ricarica. Il mercato di riferimento globale si suddivide in tre segmenti : consumer, professionale e industriale. Le applicazioni spaziano dall'illuminazione agli allarmi, dai gruppi di continuità alle telecomunicazioni e ai trasporti.

Fiamm opera in settori di frontiera e i suoi continui sforzi di aggiornamento in materia d'innovazione e di ecocompatibilità, per rispondere ai cambiamenti del mercato ed anticiparne le richieste, trovano riscontro in numerose attestazioni di Qualità a livello internazionale:

ISO 9001, ISO/TS 16949 ed. 2002, ISO 14001.

Questo è dovuto ai centri di sviluppo della qualità e del prodotto (focalizzati nel Polo tecnologico di Montecchio e nel Polo di ricerca in Francia) e degli accordi con numerosi Istituti di Ricerca, primo fra tutti il CNR.

3. Gli avvisatori acustici

Il prodotto assemblato nello stabilimento in oggetto a questa tesi è l'avvisatore acustico (*horn*).
In figura 1.1 è possibile visualizzare il modello principale prodotto nello stabilimento di Almisano.



Figura 4 Un avvisatore acustico

Le Risorse Umane addette alla produzione di Avvisatori Acustici sono approssimabili a 580 impiegati (dati del 2010).

	Impiegati	Temporanei	TOTALI
Starter Batteries	630	60	690
Horns	480	100	580
Antennas	130	30	160
Industrial Batteries	570	800	1.370
G&A	170	30	200
TOTALE	1.980	1.020	3.000

Tabella 2 Le risorse umane in FIAMM

L'avvisatore acustico è soggetto alle normative europee e le sue caratteristiche devono rientrare in determinati intervalli.

La normativa di riferimento è la CEE-ECE N° 70/388, che richiede

- Un livello sonoro maggiore o uguale a 105 dB globali a 2 mt
- Una prova di durata di 50.000 cicli (1 secondo di ON e 4 di OFF) senza guasti né perdite di livello sonoro.

Oltre alle normative europee, il funzionamento degli avvisatori acustici è determinato dalle richieste dei clienti e dagli standard interni, che comprendono:

- Un campo di funzionamento tra 9 e 15 Volt.
- Una frequenza tra 475-525 Hz per i toni "H" e una frequenza tra 375-425 Hz per i toni "L".
- Un valore di corrente assorbita tra 3,6 e 5,4 A.

Il campo di funzionamento è caratterizzato da 3 tensioni:

Inceppo: tensione minima di funzionamento della tromba, sotto questo valore l'avvisatore non emette il suono, ma assorbe una corrente elevata che porta alla bruciatura della bobina (la bobina non ha abbastanza forza per attrarre il gruppo oscillante);

Dimezzo: tensione alla quale l'avvisatore suona con una frequenza pari a circa la metà di quella nominale;

Gracidio: tensione massima di funzionamento regolare dell'avvisatore (oltre la quale il nucleo mobile tocca quello fisso provocando una distorsione del suono);

3.1.Principio di funzionamento

Alla chiusura del pulsante di comando si ha un passaggio di corrente nella bobina che genera un campo magnetico che attira

il gruppo oscillante verso il nucleo fisso.

Nella sua corsa il nucleo mobile incontra la piastrina del rottore interrompendo il passaggio di corrente.

Il campo magnetico cessa e la membrana, essendo elastica, torna verso la sua posizione iniziale oltrepassandola per effetto della sua massa e della spinta della molla.

Il rottore richiudendosi consente nuovamente il passaggio di corrente che rigenera il campo magnetico

Il movimento della membrana nella camera di compressione mette in oscillazione l'aria nel condotto del cornetto, generando ed amplificando il suono.

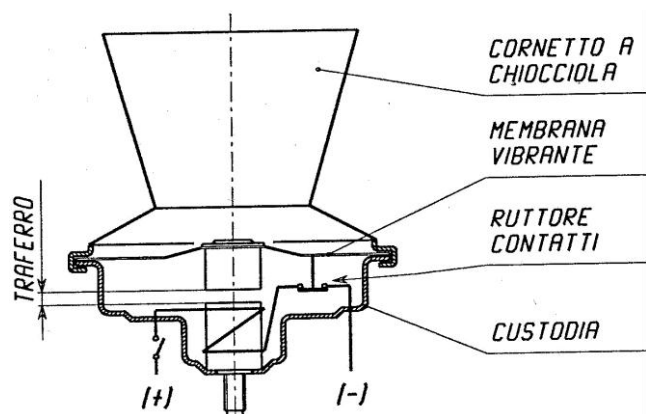


Figura 5 Funzionamento di un avvisatore acustico



Figura 6 Altri avvisatori acustici

3.2.Componenti di un avvisatore

CUSTODIA

Parte dell'avvisatore che ha lo scopo di:

- Contenere i componenti che formano il motore dell'avvisatore
- Diffondere il campo magnetico
- Permettere, attraverso il perno filettato del nucleo, il fissaggio dell'avvisatore alla staffa
- Nei codici ad un faston, funziona da polo negativo.
- Il nucleo fisso concentra il flusso magnetico e consente il fissaggio della bobina attraverso la cianfrinatura

CONNETTORE INFERIORE (LOWER)

Parte dell'avvisatore che ha lo scopo di:

- Consentire la connessione elettrica dell'avvisatore all'auto
- Collega il circuito interno (composto da bobina e gruppo ruttore) attraverso i rivetti

BOBINA

Parte dell'avvisatore che ha lo scopo di:

- Generare il campo magnetico.
- La corrente elettrica percorrendo l'avvolgimento di rame/alluminio crea un campo magnetico che attira la membrana verso il nucleo fisso della custodia

RONDELLA

Parte dell'avvisatore che ha lo scopo di:

- Fare da base rigida che consenta di bloccare il connettore alla custodia
- Collegare elettricamente il filo della bobina al connettore

GRUPPO RUTTORE

Parte dell'avvisatore (molla+piastrina+supp.ruttore) che ha lo scopo di:

- Garantire il passaggio di corrente

- Interrompere la corrente
- E' collegato elettricamente al connettore attraverso la rivettatura
- La molla è isolata dal supporto attraverso la piastrina isolante

GRUPPO OSCILLANTE

Parte dell'avvisatore (nucleo mobile; membrana; rondella; rondella elastica) che ha lo scopo di generare il suono attraverso la sua oscillazione.

Il nucleo mobile è sagomato in modo da aprire il contatto del gruppo ruttore durante la sua corsa verso il nucleo fisso. Vi sono due tipi di gruppi oscillanti (H ed L) che si distinguono fisicamente per la forma del nucleo e per l'imbutitura e generano due frequenze diverse di suono.

CORNETTO

Parte dell'avvisatore (disco camera+chiocciola) che ha lo scopo di amplificare il suono.

Sono di forma diversa tra i due toni (H ed L) in funzione della diversa frequenza dell'avvisatore.



Figura 7 Cornetto di un avvisatore acustico

SILICONE

Materiale che ha lo scopo di impedire l'ingresso dell'acqua in camera di compressione e incollare la custodia al cornetto.

VITE DI REGOLAZIONE

Parte dell'avvisatore che ha lo scopo di:

- Consentire la taratura dell'avvisatore
- Collegare il circuito dell'avvisatore alla massa, nei codici ad un faston

SILICONE VITE DI REGOLAZIONE

Materiale che ha lo scopo di impedire l'entrata dell'acqua in custodia e verificare manomissioni successive alla produzione.

STAFFA

Parte dell'avvisatore che ha lo scopo di permettere il fissaggio dell'avvisatore in vettura secondo le necessità del Cliente.

CONNETTORE SUPERIORE

Per trombe singole (upper): ha lo scopo di adattare il collegamento elettrico dell'avvisatore a quello del cliente.

Per coppie (jw): serve ad adattare il collegamento elettrico dell'avvisatore a quello del cliente e garantire il collegamento tra le due trombe della coppia, fornendo al cliente un unico punto dove collegarsi.

Senza entrare nello specifico dei singoli modelli, si presentano alcune immagini di avvisatori acustici, tra cui il famoso modello marcato "Klaxon" (nella fig. successiva).



Figura 8 Avvisatore acustico modello "Klaxon"

Si procede ora alla presentazione della letteratura utilizzata per implementare il progetto di questa tesi applicato alla realtà industriale illustrata in questo primo capitolo.



Figura 9 Avvisatore acustico modello "Tir"

CAPITOLO 2

Lean Manufacturing

1.Introduzione alla lean manufacturing

La lean manufacturing (o “pensiero snello”) è universalmente riconosciuta come il metodo migliore per raggiungere l’efficienza nel mondo industriale o del business. E’ provato da una serie di studi e di applicazioni pratiche come l’implementazione di tecniche lean porti a raggiungere numerosi vantaggi in molti ambiti dell’ambiente industriale e la grande varietà di queste tecniche permette di poter scegliere il miglior strumento utilizzabile in ogni occasione.

I principi base del pensiero snello si sono sviluppati e consolidati negli anni e nonostante le tecniche siano in numero e in varietà elevati, i capisaldi della teoria sono noti e strutturati da anni. I vantaggi di questo modo di pensare il mondo industriale consistono in una serie di effetti, che vanno a influire su dei macro-aspetti che si possono così riassumere:

- Snellezza in tutti gli aspetti aziendali, ma principalmente nella struttura gerarchica dell’azienda, per incrementare la rapidità decisionale;
- Miglioramento delle prestazioni in termini primariamente di qualità, ma anche di flessibilità e tempi di risposta al cliente;
- Calo dei costi di produzione;
- Eliminazione degli sprechi, ovvero di tutto ciò che non crea valore aggiunto.

L’origine del pensiero snello si deve, com’è risaputo, alle tecniche sviluppate dalla casa automobilistica Toyota, nelle persone del fondatore Sakichi Toyoda e del figlio Kiichiro, (vd paragrafo 2.2), in particolare il *The Toyota Way:14 Management Principles from the World's Greatest Manufacturer*. In seguito molti altri studiosi hanno formulato una serie linee guida sulla lean manufacturing, come Edwards Deming, Kaoru Ishikawa, Taiichi Ono, Shigeo Shingo e Joji Akao, oppure di fondatori di altre case automobilistiche di primo livello, come Henry Ford. Proseguendo nella linea temporale, si giunge al pensiero più recente del lean, dove il pensiero dei pionieri è già consolidato e assodato: gli studiosi moderni formulano ora tecniche specifiche e particolari, da applicare a seconda dei singoli casi aziendali. Le loro teorie sono anch’esse universalmente conosciute ma non necessariamente applicate, in modo particolare nella realtà industriale italiana. Si tratta dei lavori di Mike Rother (1999), Beau Kyte (2003-’04), James P.Womack (2005), Daniel T. Jones (2005), Pascal Dennis (2006), Robert Martichenko (2010) e Kevin von Grabe (2010), tutti oggetto di studio per lo sviluppo di questa tesi.

2.The Toyota Way

Come già spiegato, il metodo Toyota è un modo di pensare e concepire la realtà aziendale che ha innovato il mondo industriale. E' stato introdotto dagli ingegneri della Toyota e da allora si è sviluppato in tutto il mondo

Si considera qui lo studio del dottor Jeffrey Liker¹ che ha trascritto i principi sviluppati dal modello di pensiero Toyota e li ha riassunti in un libro dal titolo *The Toyota Way:14 Management Principles from the World's Greatest Manufacturer*. Il Toyota Way esprime 14 principi che il sistema produttivo Toyota (TPS) ha considerato essere il fulcro del lean thinking; essi vengono categorizzati in un modello a piramide detto "delle 4 P".

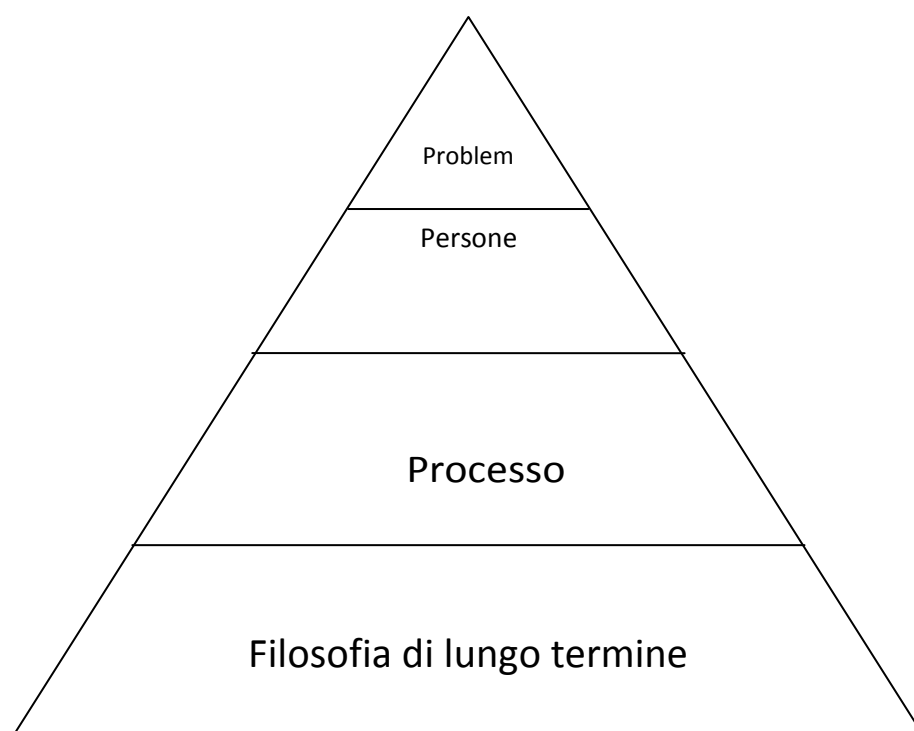


Figura 10 Il modello 4P del TPS

Le 4 P del modello sono: Philosophy, Process, People Partners e Problem Solving, e sono appunto le categorie che racchiudono i 14 principi. La base della piramide dev'essere appunto la prima P, la filosofia di lungo termine, che racchiude un principio considerato però la base di tutti il modello. La seconda P, il processo, raccoglie successivi 7 principi improntati appunto al processo e a come dev'essere concepito, ovvero rivolto al flusso e contrario agli sprechi. La terza P, le persone, contiene tre principi rivolti al rispetto e alla crescita delle persone nella realtà aziendale. La quarta e ultima P, il Problem Solving, si riferisce alla

¹ Jeffrey Liker: Professore di Industrial and Operations Engineering all'Università del Michigan. Direttore del Japan Technology Management Program (JTMP) e co-Direttore del lean manufacturing program all' University of Michigan.

punta del modello a piramide e contiene i rimanenti tre principi. Si darà ora una visione riassuntiva del modello, giacché non sarebbe possibile affrontare argomenti di carattere lean se prima non venisse analizzato.

- **Principio 1:** *Basare le decisioni su una filosofia di lungo termine, anche a spese degli obiettivi finanziari di breve termine.*
- **Principio 2:** *Creare un flusso continuo (Continuous Flow) per far affiorare i problemi.*
- **Principio 3:** *Utilizzare i sistemi "Pull" per evitare la sovrapproduzione.*
- **Principio 4:** *Livellare il carico di lavoro (Heijunka).*
- **Principio 5:** *Costruire una cultura che smetta di risolvere problemi: bisogna ottenere il giusto livello di qualità al primo colpo.*
- **Principio 6:** *Standardizzare sempre come base per il miglioramento continuo e il potenziamento del personale.*
- **Principio 7:** *Utilizzare controlli visivi per non nascondere nessun problema.*
- **Principio 8:** *Usare solo tecnologia necessaria e affidabile per supportare i dipendenti e i processi.*
- **Principio 9:** *Crescere leader che capiscano veramente il lavoro, che vivano la filosofia e la insegnino agli altri.*
- **Principio 10:** *Sviluppare personale che seguano la filosofia dell'azienda, promuovendo un effettivo lavoro di squadra.*
- **Principio 11:** *Rispettare il network esteso di partner e fornitori aiutandoli a migliorare.*
- **Principio 12:** *Genchi Genbutsu, ovvero andare a vedere di persona per capire la situazione.*
- **Principio 13:** *Prendere decisioni lentamente, considerando tutte le opzioni, ma implementarle velocemente.*
- **Principio 14:** *Hansei e Kaizen, ovvero imparare attraverso la riflessione (Hansei) e applicare un miglioramento continuo (Kaizen).*

Principio 1: Basare le decisioni su una filosofia di lungo termine, anche a spese degli obiettivi finanziari di breve termine.

«I fattori più importanti per il successo sono la pazienza, il concentrarsi sul lungo termine piuttosto che sui risultati di breve termine, l'investimento nelle persone, nel prodotto e nell'azienda e un impegno continuo nella qualità.»

L'atteggiamento generale deve sovrastare le decisioni di breve termine, e quindi le decisioni devono essere improntate al lungo periodo, se così facendo quelle a breve potrebbero risultare dannose per l'azienda. L'azienda stessa va quindi fatta crescere e allineata secondo un unico obiettivo comune, che dev'essere quello di generare valore per il cliente finale. Ogni ente aziendale è quindi teso al raggiungimento di quest'obiettivo, e deve sforzarsi di essere responsabile, avere fiducia nelle sue capacità e cercare di migliorarle per accrescere il valore aggiunto per il cliente. Questo principio è quindi alla base dell'intero modello.

Principio 2: Creare un flusso continuo (Continuous Flow) per far affiorare i problemi.

«Se accadesse qualche problema nel flusso continuo, l'intera produzione si fermerebbe. In questo senso, si presenta come un sistema molto inefficiente; ma quando la produzione si ferma, ognuno è obbligato a risolvere i problemi immediatamente. In questo modo i membri del team devono pensare, e attraverso la riflessione cresceranno, diventando membri del team e persone migliori. »

Teruyuki Minoura³

I problemi, ovvero gli sprechi, occupano talvolta anche il 90% del processo di business e il flusso continuo permette di renderli evidente. Grazie al Continuous flow e producendo al Takt Time (cfr.par 2.1) si possono ottenere numerosi benefici, tra cui un incremento della qualità, della flessibilità, della produttività, degli spazi liberi, della sicurezza sul lavoro e una diminuzione dei costi di WIP.

Principio 3: Utilizzare i sistemi "Pull" per evitare la sovrapproduzione.

² Robert B. McCurry: Ex Vice-Presidente esecutivo Toyota Motor Sales

³ Teruyuki Minoura: Ex Presidente Toyota Motor Manufacturing del Nord America

«Più scorte ha un'azienda, meno facilmente avrà ciò di cui necessita.»

Taiichi Ohno

Usare questo sistema significa fornire i clienti a valle del processo di produzione di quello e di quanto necessitano; in questo modo si minimizzano i WIP e le scorte e si può essere reattivi alle domande dei clienti e gestire perfettamente il JIT Just in Time (cfr. paragrafo 8).

Principio 4: Livellare il carico di lavoro (Heijunka).

«Generalmente, quando si cerca di applicare il TPS, la prima cosa da fare è di livellare la produzione. Ciò potrebbe richiedere di anticipare o posticipare le spedizioni e potrebbe quindi essere necessario chiedere ai clienti di aspettare un breve periodo. Una volta che il livello di produzione sarà approssimativamente lo stesso o comunque costante per un mese, si potrà applicare sistemi pull e bilanciare la linea di assemblaggio. Se invece il livello di output variesse ogni giorno, non avrebbe senso. »

Fujio Cho⁴

Eliminare gli sprechi rappresenta solamente un terzo del carico di lavoro per rendere un sistema lean profittevole: altrettanto importante è evitare di sovraccaricare le risorse e le persone. Ciò significa lavorare al fine di livellare il carico di lavoro dei processi produttivi e di servizi come alternativa al lavorare a lotti fermando e facendo ripartire la produzione (cfr. paragrafo 8.1).

Principio 5: Costruire una cultura che smetta di risolvere problemi: bisogna ottenere il giusto livello di qualità al primo colpo.

«Il sig. Ohno affermava spesso che nessun problema scoperto quando si ferma la linea dovrebbe essere risolto più tardi del mattino seguente. »

Fujio Cho

Pur di seguire questo principio, può essere necessario anche fermare il processo pur di costruire in qualità (intervento Jidoka) utilizzando indicatori detti Andon, ovvero segnali luminosi per fermare la linea: se gialli

⁴ Fujio Cho: Presidente Toyota Motor Corporation

allertano il capoturno, se rossi spengono la linea. Questo principio è quindi indirizzato alla qualità per il cliente che deve guidare il valore nell'azienda.

Principio 6: Standardizzare sempre come base per il miglioramento continuo e il potenziamento del personale.

«I cicli di lavoro standardizzato e le informazioni in essi contenute sono elementi importanti del TPS. Una persona che schedi un ciclo di lavoro standardizzato deve essere convinta della sua importanza. L'alta efficienza della produzione è mantenuta prevenendo il ricorrere di difetti, errori e incidenti e assimilando le proposte dei lavoratori. Tutto ciò è reso possibile dagli invero poco appariscenti cicli di lavoro standardizzato. »

Taiichi Ohno

L'esperienza del personale è quindi sfruttata al massimo se utilizzato per standardizzare le azioni quotidiane.

Principio 7: Utilizzare controlli visivi per non nascondere nessun problema.

«Il sig. Ohno affermava di pulire sempre tutto in modo da poter vedere i problemi. Si sarebbe dispiaciuto se non avesse potuto vedere e costatare un problema. »

Fujio Cho

Gli indicatori visivi sono una miglioria per il flusso di valore aggiunto. Uno strumento lean per rendere i problemi visivi è quello delle 5 S (cfr. paragrafo 3): si tratta di un ciclo di 5 fasi i cui nomi giapponesi indicano l'attività da svolgere. Anche di questo strumento se ne parlerà nel capitolo di riferimento, ma indicativamente si può ora accennare che il ciclo si compone così: Seiri (separare ciò che serve da ciò che crea disordine), Seiton (riordinare tutto ciò che è utile), Seiso (pulire, non nascondere le inefficienze), Seiketsu (Standardizzare le prime 3 S), Shitsuke (sostenere tutte le altre attività).

Principio 8: Usare solo tecnologia necessaria e affidabile per supportare i dipendenti e i processi.

«La società moderna è giunta al punto in cui basta premere un pulsante e immediatamente inondata di informazioni tecniche e gestionali. Ciò è certamente un vantaggio, ma si corre il rischio di perdere l'abilità di pensare. È bene ricordare che è l'essere umano a dover risolvere i problemi»

Eiji Toyoda⁵

Il senso di questo principio è non perdere l'abilità di pensare: serve per improntare l'essere umano a risolvere i problemi, e non rischiare che si affidi sempre alla tecnologia che dev'essere uno strumento per supportare i dipendenti, non per sostituirsi a loro.

Principio 9: Crescere leader che capiscano veramente il lavoro, che vivano la filosofia e la insegnino agli altri.

«Spesso il management aziendale perder l'opportunità di sfruttare le straordinarie capacità dei propri impiegati. In Toyota noi diamo il massimo valore ai membri del nostro team e facciamo il meglio che possiamo per ascoltarli e incorporare le loro idee nel nostro processo di produzione.»

Alex Warren⁶

Meglio crescere leader internamente all'azienda, piuttosto che assumerli dall'esterno. Essi devono essere un modello di riferimento per l'azienda e devono indicare la strada da seguire, devono capire il lavoro quotidiano ed essere insegnanti per gli enti dell'organizzazione.

Principio 10: Sviluppare personale che segua la filosofia dell'azienda, promuovendo un effettivo lavoro di squadra.

«Il rispetto per le persone e la costante sfida a dare di meglio sono in contraddizione? Il rispetto per le persone significa rispetto per la mente e le capacità: non aspettatevi che perdano il loro tempo. Rispettate

⁵ Eiji Toyoda: Toyota Motor Corporation, 1983

⁶ Alex Warren: Ex Senior Vice-Presidente Toyota Motor Manufacturing, Kentucky

le capacità delle persone. Il mutuo rispetto significa che io mi fido di te e rispetto che tu farai il tuo lavoro così da essere un'azienda di successo. Non significa che dobbiamo amarci l'un l'altro.»

Sam Heltman⁷

Lo sviluppo del team deve essere improntato all'orientamento, alla soddisfazione, all'integrazione e alla produzione. Gli elementi possono distinguersi in membri del team, team leader e Group leader. Le teorie sulla motivazione dei membri del team comprendono la gerarchia di Maslow (soddisfare i bisogni dei livelli più bassi), il job enrichment di Herzberg (eliminare i fattori non soddisfacenti), la Taylorizzazione (addestramento e premi a livello di gruppo) e l'identificazione e la quantificazione degli obiettivi con tecniche di Hoshin Kanri.

Principio 11: Rispettare il network esteso di partner e fornitori aiutandoli a migliorare.

«Toyota è maggiormente improntata al migliorare i loro sistemi e mostrarti come questi miglioreranno te. Livellano la produzione per facilitarci il lavoro. Ritirano il nostro prodotto 12 volte al giorno. Hanno formato i nostri operatori. Ci sono più possibilità per ottenere profitto e vantaggi commerciali con Toyota, anche grazie a premi ricevuti. Di tutte le case auto con cui lavoriamo, Toyota è la migliore.»

Un fornitore Automotive

Secondo questo principio è conveniente appoggiarsi a partner solidi con cui crescere insieme per avere benefici di lungo termine, nonché relazionarsi con i fornitori per un apprendimento comune del TPS.

Principio 12: Genchi Genbutsu, ovvero andare a vedere di persona per capire la situazione (letteralmente "vai sul posto e tocca con mano").

«Osservate il production floor senza preconetti e con una mente svuotata. Ripetete cinque volte "Perché?" a ogni questione. »

Taiichi Ohno

⁷ Sam Heltman: Senior Vice-Presidente dell'Amministrazione, Toyota Motor Manufacturing in America settentrionale

Significa capire chiaramente la situazione in profondità, verificando di persona i problemi. Da questo principio non sono esenti nemmeno i leader. Una tecnica per attenersi a questo principio potrebbe essere quella del cerchio di Ohno, che prevede di sedersi su una sedia posta in un cerchio disegnato direttamente nello stabilimento produttivo, e ivi rimanervi per un turno intero.

Principio 13: Prendere decisioni con la lentezza necessaria, considerando tutte le possibilità, ma implementarle velocemente.

«Se avessimo un progetto il cui completamento è previsto in un anno, credo che una compagnia Americana passi tre mesi a pianificarlo per poi iniziare a implementarlo; ma incontreranno ogni tipo di problemi dopo l'implementazione e perderanno il resto dell'anno a correggerli. Un progetto in Toyota della stessa durata impiegherà dai 9 ai 10 mesi per progettare, per poi implementarlo con bassi volumi e infine completarlo alla fine dell'anno, con virtualmente nessun problema da risolvere.»

Alex Warren

Il Problema Soling non deve scegliere un'unica direzione da percorrere, ma deve poter considerare tutte le soluzioni alternative e per essere affrontato necessita un periodo sufficientemente lungo.

Solitamente si usa la parola *Nemawashi* (letteralmente dal giapponese: "Lavorare attorno alle radici") per descrivere questa attività, da svolgere grazie ad alcune tecniche come l'A3, dove si presentano tutte le alternative in un unico foglio.

Dopo la decisione definitiva però, l'implementazione dev'essere molto rapida (cfr. paragrafo 4.8 per gli A3).

Principio 14: Hansei e Kaizen, ovvero imparare attraverso la riflessione (Hansei) e applicare un miglioramento continuo (Kaizen).

«Vediamo gli errori come opportunità per apprendere. Invece che accusare gli individui, l'organizzazione intraprende azioni correttive e distribuisce ogni esperienza a conoscenza generale. Imparare è un processo continuo in cui il livello superiore deve motivare e formare i propri subordinati e tutti condividono le proprie conoscenze.»

The Toyota Way document 2001

Questo principio implica procedimenti di responsabilità, auto-riflessione e apprendimento organizzativo, pretendendo da chi lo applica l'identificazione delle cause del guasto e lo sviluppo di adeguate contromisure. Normalmente gli approcci di Problem Solving si caratterizzano in 7 step: la percezione iniziale del problema, l'identificazione del problema reale, il POC (Point of Cause), l'analisi tramite 5 W (cinque volte "Why?", cioè chiedersi il perché delle cose per cinque volte consecutive), l'applicazione di contromisure, la valutazione dei risultati e la standardizzazione di quanto effettuato.

Secondo quanto indicato da Liker nel *The Toyota Way*, un'azienda che seguirà tutti i principi del TPS avrà un vantaggio nel lungo periodo e un miglioramento sotto tutti i punti di vista. Certo è che si otterranno miglioramenti anche usando alcuni, e non tutti, gli strumenti lean introdotti, ma anche i vantaggi non saranno totali. E' chiaro che applicare questi principi in una realtà diversa da quella dell'auto motiv, o comunque in un ambiente che non raggiunge gli stessi volumi produttivi della Toyota, non sarà così semplice; ma è bene ricordare che seguire i principi del TPS non significa applicare meccanicamente le tecniche sviluppate dalla Toyota, ma assimilarne i concetti essenziali per migliorare la propria azienda, e utilizzare gli strumenti lean a essa più adeguati cercando di adattarli alla realtà aziendale in questione.

2.1. Altri concetti dal Toyota Way

Kaizen e TEI

Quest'ultimo punto prevede di assegnare la priorità al miglioramento continuo: il Kaizen. Questa filosofia getta le fondamenta per tutto il pensiero snello, e si applica direttamente sulle persone. Grazie ad essa, gli impiegati sono incoraggiati a proporre contributi per migliorare le loro stesse aree di lavoro. Attraverso eventi Kaizen (come le settimane kaizen), i team s'incontrano per un breve periodo per analizzare un problema, consigliare un'attività di miglioramento e realizzarla, concretizzando le idee di miglioramento. Kaizen significa una serie di piccoli miglioramenti quotidiani compiuti da tutti. Nasce dai caratteri giapponesi "*kai*" (miglioramento) e "*zen*" (continuativamente). Lo scopo dell'implementazione del kaizen è la totale eliminazione dello spreco. La casa automobilistica Toyota è famosa per il gran numero di kaizen informali che propone, e questo avviene secondo una filosofia generale detta TEI: Total Employee Involvement.

La letteratura propone una serie di consigli e tecniche per descrivere e trasmettere la filosofia kaizen e la TEI⁸ (uno dei quali, il Kaizen Plan Worksheet, sarà definito nel capitolo 4):

⁸ *The basics of Idea Generation* (Donna Greiner), *Gemba Kaizen: a common-sense low-cost approach management* (Isaki Imai) e *The Kaizen Blitz* (Laraia, Moody e Hall).

- Nessuna colpevolizzazione: il Problem Solving e i miglioramenti si concentrano su lavoro, non sulle persone;
- Lavoro di squadra: un team è molto più ampio della somma delle sue parti;
- Visione: ogni persona ha bisogno di avere una visione più grande del semplice lavoro che ha davanti;
- Catch ball: ognuno dovrebbe continuamente condividere le sue idee con i propri superiori e le persone con cui lavora, attraverso feedback e proposte di qualsiasi genere;
- Miglioramento continuo: ognuno dovrebbe essere incoraggiato a migliorare;
- Appartenenza: ognuno dovrebbe sentirsi parte del sistema.

Il TEI (*Total Employee Involvement*) è un rivoluzionario modo di coinvolgere il personale nato negli anni '80 in Toyota. Il coinvolgimento totale è considerato una chiave per migliorare l'azienda: il TEI prevede di motivare il personale promovendone la creatività e puntando a dare potere decisionale alle persone e ai gruppi di lavoro.

I punti chiave del TEI sono:

- Coinvolgere tutti profondamente, utilizzando la loro testa, nella risoluzione di problemi, nell'apprendimento, nelle attività di miglioramento continuo e nella ricerca di opportunità.
- Stimolare il personale a rilasciare energia creativa per il beneficio dei clienti, dell'azienda e per loro stessi.
- Approcciare al TEI per cambiare le persone così come l'organizzazione, migliorando le condizioni di lavoro delle persone attraverso le loro stesse azioni.
- Fornire al personale uno strumento affinché partecipi direttamente al successo dell'azienda.
- Rappresentare per le persone una sfida continua, consentendo loro di tracciare il proprio sentiero nel lavoro, con soddisfazione.

In un ambiente di lavoro in cui sono applicati questi principi, le persone imparano a conoscere l'azienda, la sua strategia, i suoi obiettivi, i valori culturali e le politiche, i processi più importanti e quelli di supporto e le prestazioni aziendali e del personale. Coloro che lavorano per l'azienda agiscono da persone responsabili e affidabili perché hanno una garanzia di soddisfazione nel lavoro, che considerano come una sorta di scuola nella quale affrontare sfide testando sé stessi e trarne benefici.

Gemba

L'ambiente dove tutto ciò ha (o dovrebbe avere) luogo è il sopracitato *Gemba* (o *genba*). *Gemba* è il termine giapponese per "posto attuale", e descrive il luogo dove avviene il lavoro che dà valore aggiunto. Spesso gli specialisti lean utilizzano questo termine per descrivere l'ambiente di lavoro nelle industrie manifatturiere ma *Gemba* indica un qualsiasi posto che crea valore per il cliente finale, anche per i lavori d'ufficio. Il reale miglioramento può avvenire quando c'è una prima linea concentrata sulla diretta osservazione delle condizioni attuali di dove il lavoro è svolto. Nel TPS, nel suo principio n° 12, prende il nome di *genchi genbutsu shugi*, cioè il "principio dei luoghi e delle cose reali". Per esempio, il lavoro standardizzato per un operaio di una fabbrica non può essere definito nella scrivania di un ufficio ingegneristico; deve essere definito e riesaminato nel *Gemba*.

A questo proposito, Taiichi Ohno ha così sentenziato nel *Toyota Production System* del 1980: "Certamente i dati sono importanti in qualsiasi *Gemba*; ma io assegno l'importanza più grande ai fatti, o alla verità. Per esempio, quando accade un problema, se la nostra identificazione della causa radice è anche leggermente scorretta, allora anche la nostra contromisura sarà completamente fuori bersaglio. Ecco perché utilizziamo i 5 Perché in continuazione e a ripetizione; e quest'atteggiamento è la base del metodo scientifico Toyota". Essenzialmente, il *Gemba* riflette una filosofia empirica: andare nel *Gemba* per trovare la verità.

Hansei

Hansei è il termine giapponese per auto-riflessione: si riferisce alla continua pratica di miglioramento di guardarsi indietro e pensare a come le operations e le performance potrebbero essere migliorate. I meeting *Hansei* sono operazioni cardine alla fine di un progetto per identificare i problemi, sviluppare contromisure e comunicare i miglioramenti al resto dell'organizzazione. In via informale, gli *Hansei* possono tenersi anche giornalmente. Diventano così degli strumenti lean fondamentali per il miglioramento, così come i kaizen e il lavoro standardizzato.

Sviluppare le capacità di esercitare *Hansei* produttivi è uno dei tratti chiave delle organizzazioni lean. Questo tratto chiave permette ad un'azienda di sviluppare ciò che lo studioso del TPS Takahiro Fujimoto indica nel suo studio *The Evolution of a Manufacturing System at Toyota* come una "capacità di apprendimento evolutiva". Molte aziende hanno pratiche che condividono conoscenze, ma Fujimoto ha definito che la combinazione di pratiche della Toyota rappresenta l'esempio di un apprendimento evolutivo. L' *Hansei* corrisponde alla fase "C" (check) del ciclo di Deming PDCA. Una delle pratiche *Hansei* più efficaci nelle organizzazioni americane è l'After Action Review (AAR). Originalmente sviluppata e

usata dall'esercito americano, l'U.S. Army, le AAR sono ora utilizzate normalmente anche nelle organizzazioni di business.

Questo è un breve riassunto di quanto illustrato da Liker nel The Toyota Way. Come detto, si è scelto di dedicare un paragrafo al suddetto libro perché è sicuramente la base imprescindibile da cui partire per qualsiasi approccio lean. Si tratterà ora, in maniera meno dettagliata, dei successivi studi sulla lean manufacturing, anch'essi necessari per un corretto approccio al problema aziendale di riferimento in oggetto a questa tesi.

3. Eliminare gli sprechi

Secondo la filosofia lean, le attività sono suddivise in tre categorie principali, che si definiscono col rispettivo nome giapponese: Muda, Muri e Mura. La categoria principale, che indica gli sprechi, è quella Muda: essa raccoglie tutte le attività che non creano valore aggiunto. Complementare ad essa si stagliano le categorie di attività a valore aggiunto VA e a non valore aggiunto NVA. Le categorie Muri e Mura invece indicano rispettivamente gli eccessi, i sovraccarichi o tutto ciò che può essere evitato tramite la standardizzazione delle operazioni, e le fluttuazioni.

Riassuntivamente, Muda è qualcosa di sbagliato, di spreco, Muri è qualcosa in più e Mura è qualcosa di diverso (vd Figura 11).

L'eliminazione degli sprechi è un concetto imprescindibile per l'implementazione del pensiero snello in una realtà aziendale, ed è il principale scopo per l'utilizzo delle varie tecniche lean. Il primo passaggio logico da fare quando si discute di sprechi è la distinzione tra cosa dà valore aggiunto e cosa no; di conseguenza a questa distinzione si implementano tutte le tecniche conosciute per massimizzare il valore delle operazioni che, appunto, danno valore aggiunto e per eliminare in modo più definitivo possibile le altre. Per quanto riguarda questa seconda categoria di azioni, è bene enunciare, seppur brevemente, l'elenco che Taiichi

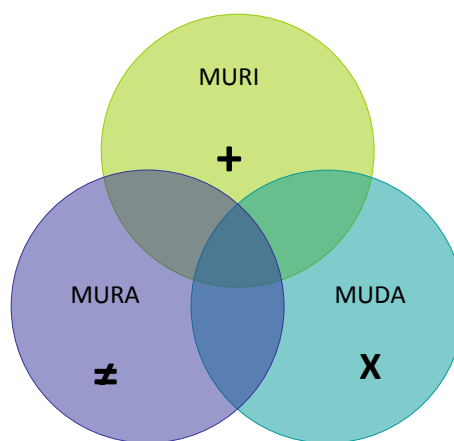


Figura 11 Gli sprechi Muda, Mura, Muri

Ohno formulò identificando le principali categorie di spreco. Le seguenti attività sono quindi quelle che consumano risorse dell'azienda, senza generare appunto valore aggiunto: vanno di conseguenza eliminate.

1. Sovrapproduzione: ovvero produrre qualcosa che il mercato non richiede, in termini di quantità oppure di tempo. Significa quindi produrre più di quanto il mercato abbia richiesto, oppure in un periodo in cui il mercato non sta richiedendo. Si noti come questo spreco sia ben comprensibile una volta assimilato i principi del The Toyota Way, in particolare il terzo: il pull è infatti esattamente la logica che si dovrebbe applicare per evitare la sovrapproduzione, ovvero produrre esattamente quanto la fase a valle sta chiamando. Il principio del JIT permette l'implementazione della stessa, ma si rimanda al paragrafo di riferimento per l'analisi completa del pull (cfr. paragrafo 8.1).
2. Attese: ovvero tutto il tempo perso a non produrre. Si può riferire all'attesa che il cliente deve sostenere rispetto alla consegna della merce, oppure a quella che devono sostenere gli operatori per aspettare un cambio tipo o delle materie prime. Lo strumento che il TPS propone per eliminare questo spreco è lo Jidoka.
3. Trasporti: il trasporto inteso come tale non crea valore, quindi tecnicamente è da considerare uno spreco. E' anche vero però che il trasporto di materiale (WIP) nell'azienda è un'attività pressoché indispensabile, per cui si intende minimizzarla il più possibile, grazie all'applicazione del flusso continuo, e di considerare come vero e proprio spreco tutta la movimentazione non strettamente necessaria.
4. Processi non corretti: i processi così definiti comprendono processi che implicano una ri-lavorazione del materiale dovuta a un problema di processo. La causa di questo tipo di sprechi è estremamente ampia, nel senso che un processo può essere definito non corretto per molti motivi diversi tra loro, ma in generale si può definire che una semplificazione delle complessità di processo e una costante manutenzione dei macchinari possono evitare le ri-lavorazioni che sono fonte di questo spreco.
5. Scorte: con questo termine si indica la quantità di prodotto finito in eccesso rispetto a quello richiesto dal mercato in un determinato momento. Si considerano in realtà sia materie prime, sia semilavorati sia prodotti finiti, ovvero tutto ciò che non è strettamente in produzione (WIP). Questo perché le scorte così intese sono un consumo di spazio fisico in magazzino o vicino alle linee, di personale che deve gestirle e soprattutto di capitale, in quanto di fatto sono un capitale

immobilizzato. In realtà questo tipo di spreco è una diretta conseguenza del primo, ovvero della sovrapproduzione: una logica pull ben implementata minimizza anche il costo delle scorte. E' anche vero, d'altronde, che nel caso di problemi dei macchinari o comunque legato in qualche modo alla produzione, le scorte di sicurezza consentono perlomeno una corretta spedizione nel breve periodo. Anche questo spreco quindi non è visto come eliminabile in maniera assoluta, ma va considerato nel suo insieme.

6. Movimentazioni non necessarie: ovvero tutti i movimenti che il personale esegue nello shop floor ma che non sono strettamente necessari, poiché non sono finalizzati ad un'azione che produca valore aggiunto all'azienda. Anche per questo spreco il flusso continuo potrebbe rivelarsi una soluzione efficace, e si rimanda al paragrafo di riferimento per chiarirne i motivi (cfr. paragrafo 5).
7. Difetti: ovvero la differenza tra ciò che il cliente si aspetta e quello che in realtà il prodotto offre in termini di qualità. E' noto che i difetti non creano valore, e non si vede come ci si potrebbe aspettare il contrario, ma è altrettanto vero che non sempre gli standard di qualità richiesti sono raggiunti, a causa di inefficienze nel processo produttivo e/o nel controllo della qualità. Le tecniche lean quindi, migliorando il processo produttivo, eliminano a monte una parte dei difetti che altrimenti si sarebbero potuti creare.
8. Scorretto utilizzo degli impiegati: si intende l'utilizzo degli operatori o del personale in generale secondo un uso non conforme alle loro potenzialità, ovvero non utilizzandoli in ruoli primari quando essi ne avrebbero le capacità, oppure il non sfruttarne le idee o la creatività. Tutto ciò è uno spreco e va evitato.

L'eliminazione degli sprechi deriva direttamente da un principio cardine del pensiero snello, ovvero creare valore aggiunto. Lo spreco va eliminato perché è un costo, e la lean si occupa essenzialmente di ridurli. Poiché il prezzo del prodotto è dettato dal mercato (cioè dai clienti), le variabili in gioco diventano i costi e il profitto, e i principi del TPS si concentrano principalmente sulla riduzione dei costi interni. L'approccio snello prevede che, una volta definito il prezzo che i clienti vogliono pagare, si deve sottrarre il costo del processo per determinare il profitto per quel livello di costo. Questa formula lean ($\text{prezzo} - \text{costo} = \text{profitto}$) costringe l'azienda a ridurre i costi dell'organizzazione per ottenere un dato profitto. Si veda a questo proposito la Figura 2.3, tratta dal *Value Stream Management for the Lean Office*.

Per questo motivo è importante minimizzare gli sprechi, perché influiscono direttamente su questi costi e di conseguenza sul profitto.

Per quanto riguarda il prezzo di partenza, una volta implementato il pensiero snello come in Figura 2.5, si applicano due politiche differenti. Inizialmente il prezzo è dato dall'azienda stessa, in una fase di crescita del prodotto e dell'azienda stessa. Successivamente invece, quando si arriva in una fase stabile del ciclo di vita dell'azienda, il prezzo è dato dal mercato e si ragiona nell'ottica di creare valore per il cliente.

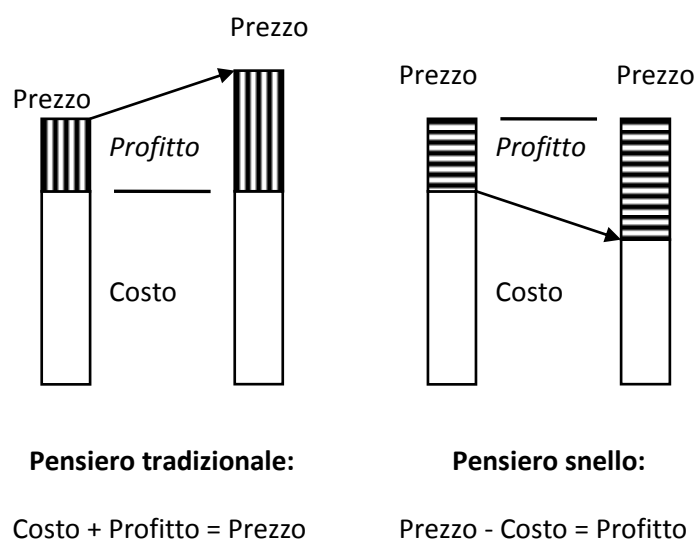


Figura 12 Pensiero tradizionale vs snello

4. Lean solutions

Per quanto riguarda l'implementazione di tecniche lean in una realtà aziendale diversa, per volumi o per prodotti, da quella della Toyota, esiste una serie di studi che spiegano quanto accennato al termine del paragrafo 2.2. In particolare gli scritti di James P. Womack⁹ e Daniel T. Jones¹⁰ forniscono una serie di consigli o "soluzioni lean" per guidare un'impresa diversa da quella delle case auto. In particolare il libro Lean Solutions permette di spingere il centro del discorso dalla nascita del pensiero snello (il Toyota Way) a una realtà più simile a quella della tesi in oggetto. Womack e Jones forniscono quindi queste soluzioni che hanno permesso, nel nostro studio, un approccio più diretto all'ambiente di lavoro di riferimento. In breve essi forniscono cinque principi per guidare un'impresa, e delle regole basilari estrapolate dal TPS. I principi sono i seguenti:

1. Fornire esattamente il valore (value) richiesto dai clienti, senza cercare di convincerli che essi vogliono quello che l'azienda può fornire più facilmente.

⁹ James E. Womack: direttore delle ricerche dell'IMVP (International Motor Vehicle Program) al MIT e fondatore del LEI (Lean Enterprise Institute)

¹⁰ Daniel T. Jones: co-fondatore e direttore del LEI

2. Individuare il value Stream per ogni prodotto: trovare cioè una sequenza di azioni che porta effettivamente valore per il cliente (dal lancio dell'ordine alla consegna al cliente), analizzare la stessa ed eliminarvi gli step della sequenza che effettivamente non danno valore, secondo la definizione degli sprechi vista al paragrafo 2.3
3. Allineare gli step che rimangono (cioè quelli che danno valore) in un flusso continuo (Continuous flow).
4. Lasciare che sia il cliente finale a "tirare il valore" (pull value) dall'azienda, non l'azienda che spinge (push) con, magari, lunghi tempi di risposta.
5. Ricominciare da capo in un processo continuo di ricerca della perfezione definita come la situazione di valore fornito perfetto senza sprechi. Questa continua ricerca della perfezione segue i principi del kaizen.

Secondo gli autori, chi pensa snello cercano di raggiungere sempre gli stessi obiettivi: risolvere completamente i problemi, non sprecare tempo, fornire esattamente ciò che voglio, spedire valore dove è necessario, fornire valore quando è necessario e ridurre il numero di decisioni da prendere per risolvere i problemi.

Tra questi obiettivi, si è citato il tendere al non sprecare tempo. Womack e Jones indicano dunque una serie di principi guida per raggiungere questo obiettivo, di seguito riportati:

- Creare un dialogo di informazioni col cliente per una corretta comprensione del problema. Servono impiegati specializzati che capiscano tutte le dinamiche del problema, in modo da non perdere tempo cercando di capire il problema usando informazioni non utili.
- Fare una diagnosi iniziale del problema usando del tempo extra per capire esattamente che strumenti usare: questo permetterà di risparmiare del tempo in una fase successiva.
- Livellare la domanda quando possibile.
- Risparmiare il tempo degli impiegati che servono il cliente usando flussi, famiglie di prodotto e standardizzazioni.

Tutte queste tecniche verranno discusse con il giusto grado di dettaglio, ma è importante a questo punto definire come siano già tutte presenti nei vari studi di lean thinking, per poi dimostrare come siano state assimilate per approcciare al problema oggetto di studio di questa tesi.

5. Il flusso continuo

Come già indicato in precedenza, l'implementazione di un flusso continuo può portare a numerosi vantaggi in fatto di risparmio di costi e di efficienza produttiva. Si esprimono ora alcuni fondamentali concetti e strumenti lean per meglio comprendere i vantaggi apportati dall'usare flusso continuo, premettendo che verranno in seguito dimostrati con un esempio pratico studiato nell'ambiente di studio di questa tesi. Per quanto riguarda questo argomento, è doveroso citare l'autore di riferimento, ovvero Mike Rother¹¹.

Nei suoi testi Rother introduce una serie di concetti e tecniche lean per sviluppare un flusso continuo, che verranno ora analizzati per meglio comprendere come il flusso continuo è stato implementato nella realtà aziendale di oggetto alla tesi. Dal *Learning to See* si estrapolano questi concetti:

Takt Time: deriva dal tedesco "Takt Zeit", che si traduce come "ciclo dell'orologio". il Takt time è semplicemente "quanto spesso si produce un pezzo", ma basandosi sul tasso di vendita, per incontrare le richieste dei clienti. E' un parametro di riferimento diverso dal tempo ciclo perché va analizzato considerando la domanda del cliente. Si utilizza questa unità di misura per definire il tasso al quale il processo dovrebbe produrre. Analiticamente è il tempo di lavoro disponibile per turno in secondi, fratto il tasso di domanda del cliente per turno, misurato in pezzi.

Supermarket: il supermarket serve per depositare una certa quantità di scorte allocate in posti diversi a seconda del codice. Se ben progettato, permette di ridurre il costo delle scorte di componenti. La posizione ideale del supermarket sarebbe vicino all'area di ricezione della merce, oppure, secondo la tradizione Toyota, al termine del processo produttivo. La quantità di componenti da allocare nel supermarket dipende dall'utilizzo giornaliero del componente e il rispettivo magazzino necessario (in giorni) ($\text{Livello massimo} = \text{utilizzo giornaliero} * \text{spedizione fornitura} + \text{scorta}$), che diviso la capacità dei contenitori utilizzati indica il numero di contenitori da utilizzare al massimo per quel supermarket ed esso andrà dimensionato di conseguenza. E' necessario infine sviluppare una serie di linee guida per la corretta gestione del supermarket, una volta dimensionato. Esse dovranno gestire la quantità media da allocare una volta fissata la massima, un sistema di indirizzi per individuare le locazioni dei codici, un sistema di procedure per prelevare o allocare i componenti e un sistema per calcolare il livello minimo di scorta.

¹¹ Mike Rother: studioso delle pratiche Toyota, affiliato all'università del Michigan e detentore del premio Shingo per l'Eccellenza nelle Ricerche sul Manufacturing. Autore di *Learning to See* del 1999 (insieme a John Shook, di cui si parlerà nel paragrafo 4.8) e *Creating Continuous Flow* del 2001.

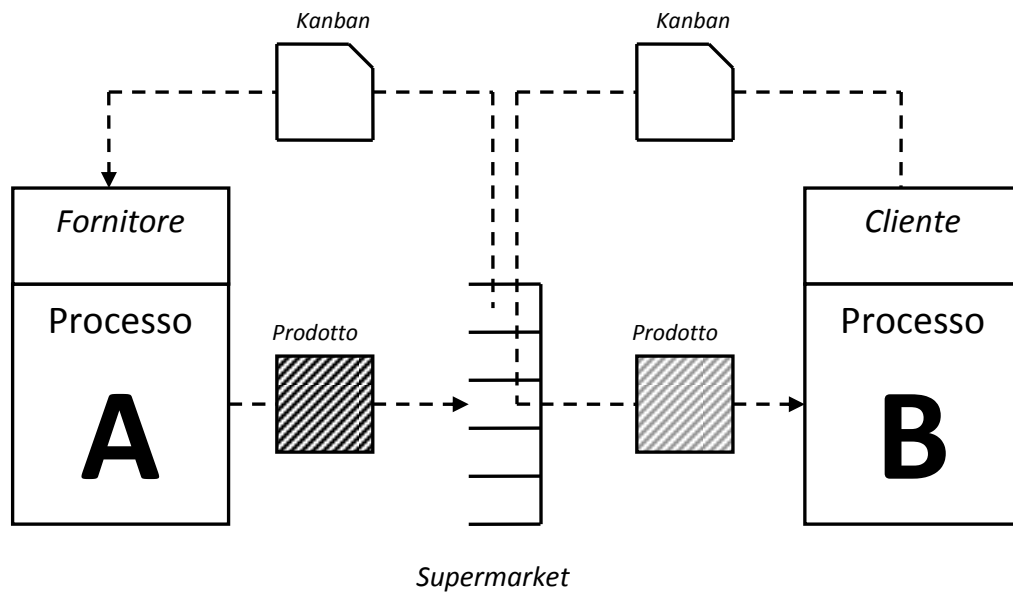


Figura 13 Sistema Pull con Supermarket

Pacemaker Process: E' il punto in cui schedulare il processo. Per evitare fluttuazioni si sceglie più a monte possibile.

Livellamento del mix di produzione: si intende la distribuzione della produzione di prodotti diversi in un certo periodo di tempo. Si può chiarire con un breve esempio: invece che produrre tre lotti del prodotto X e tre del prodotto Y consecutivi (secondo la sequenza X X X -Y Y Y), il livellamento del mix produttivo suggerisce di utilizzare la sequenza X Y X Y X Y. Così facendo, al crescere del livellamento, si è maggiormente in grado di rispondere a richieste diverse in caso di bassi LT e di ridurre le scorte. A svantaggio di questa politica, si citano gli aggravi nella fase di assemblaggio ovvero l'aumento di cambi tipo.

Livellamento del volume di produzione: lo scopo di questa tecnica è creare un flusso di produzione prevedibile per prevedere i problemi e intraprendere velocemente azioni correttive. Il concetto base è rilasciare una piccola somma di istruzioni di produzione al processo di pacemaker ritirare l'equivalente in prodotti finiti.

Lo strumento da utilizzare per implementare il livellamento del mix di produzione e del volume di produzione è l'Heijunka Box (Figura 14).

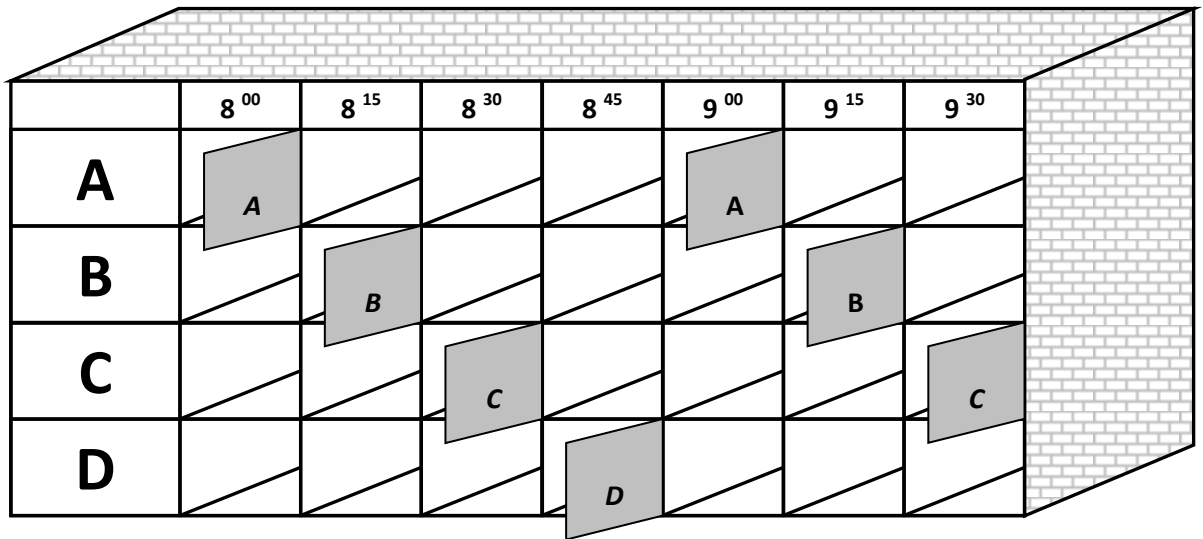


Figura 14 Heijunka Box

L'Heijunka Box è uno strumento per livellare la produzione in termini di mix e di volume. Permette di produrre i beni a monte della schedulazione a ritmi costanti in modo da rendere prevedibili quelli a valle. È una contro-misura efficace per l'effetto frusta (*Bullwhip effect* o effetto Forrester) e per le attività di tipo Mura (fluttuanti, vd Fig 11).

Il livellamento tramite Heijunka per volume prevede di scegliere la media della domanda degli ordini come livello da settare, mentre il livellamento per prodotto si applica con tecniche di SMED e con riduzione dei lotti. Una tabella come in Fig. 14, con indicati i tempi nelle righe e i prodotti nelle colonne, permette di livellare la produzione inserendo dei Kanban in corrispondenza di quale prodotto produrre in quale momento.

Bilanciamento della linea: un'attività importante per implementare un flusso continuo è determinare una distribuzione ottimale e bilanciata delle operations, in linea con il Takt time. Il bilanciamento della linea ottimizza l'utilizzo del personale, bilanciando il carico di lavoro (*work-load*) così da assicurarsi che ogni lavoratore non stia lavorando troppo o troppo poco. Il bilanciamento del lavoro in linea col Takt time è un'operazione lean fondamentale per avere un flusso corretto. Questo bilanciamento prevede una serie di attività, riassunte in *Value Stream Management for the Lean Office* di Don Tapping Tom Shuker: inizia con una mappatura dello stato attuale dei carichi di lavoro di una linea e termina con una ridistribuzione ottimale attraverso uno strumento lean detto OBC: Operator Balanced Chart (o Worker Balanced Chart). L'OBC è un visual display di elementi di lavoro, tempistiche e lavoratori in ogni locazione. È usato per mostrare

opportunità di miglioramento visualizzando le tempistiche di ogni operazione di lavoro in relazione con il tempo ciclo della catena di valore (Value Stream, cfr capitolo 4) e il Takt time. Si consideri, per meglio comprendere la formalizzazione di una OBC allineata al Takt time, il seguente caso, senza valori numerici, perché non di interesse. Si indica una catena di valore di cinque processi (da A ad E), cinque operatori, un Takt time calcolato di n minuti e un tempo ciclo di $m > n$ minuti. Il primo passo, come detto, è di mappare lo stato attuale: si propone quindi la rappresentazione grafica dell'OBC, cioè un diagramma cartesiano con i processi dei lavoratori in ascissa e le tempistiche di riferimento in ordinata (Fig. 15).

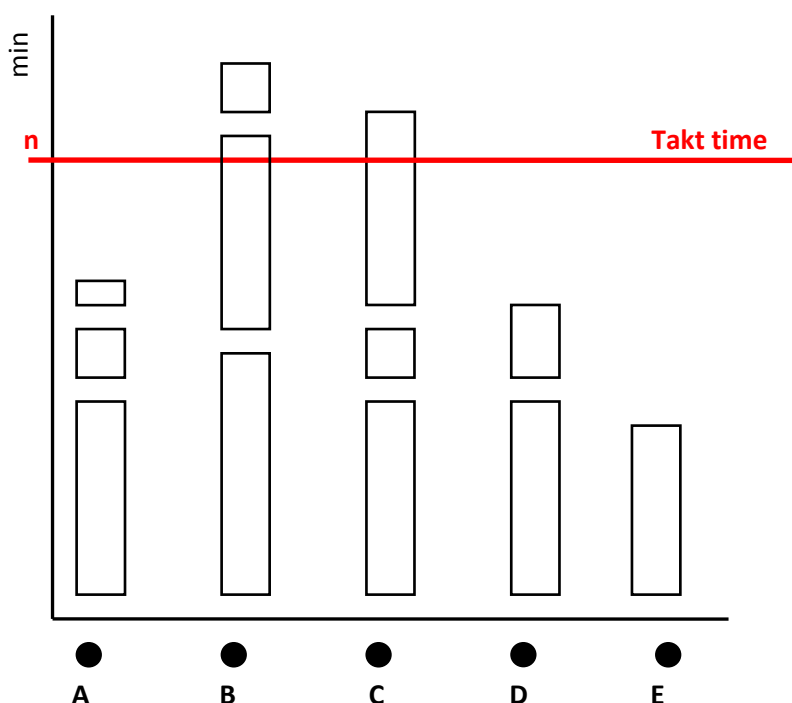


Figura 15 Stato attuale della OBC

Una volta mappata l'attuale situazione dei carichi di lavoro, dove ogni rettangolo indica un'attività del singolo processo (e l'altezza del rettangolo indica la lunghezza dell'attività in minuti), è necessario misurare il reale numero di operatori necessari.

$$\text{n° operatori necessari} = \frac{\text{Tempo ciclo totale}}{\text{Takt time}}$$

nell'esempio in figura, estratto dal *Value Stream Management for the Lean Office*, si suppone che $\frac{m}{n}$ valga quattro: un operatore in meno rispetto al n° attuale. Onde evitare incomprensioni, è bene chiarire che il fatto che questa formula proponga un operatore in meno, non significa eliminare impiegati, bensì ridistribuire le risorse. Lo stato attuale in figura 15 indica che il lavoro non è distribuito correttamente e che il sistema incorpora uno spreco. Le attività in coda ai processi B e C, infatti, non sono allineate al Takt time e sono evidenziate in figura 16 con un tratteggio. Inoltre il processo E prevede un'attività sola, che in termini di tempistiche si scosta dalla media degli altri processi, e quindi l'obiettivo del bilanciamento si concentra su di questa, come evidenziato dal cerchio colorato di figura 16 a sinistra. Le convenzioni del pensiero snello suggeriscono che un decimale minore di un decimale minore o uguale a 0.5 è un indicatore che quell'elemento di lavoro può essere eliminato. In quest'ottica, viene eliminato il processo E e la sua attività spostata in un altro processo, in questo caso nel processo D, come indicato dalla simbologia nel grafico a destra di Figura 16. Anche le attività dei processi B e C che superano il Takt time andranno ridistribuite in altri processi, in modo da ottenere attività possibilmente della stessa lunghezza e di durata allineata al Takt time. Il nuovo tempo ciclo, quindi sarà $4 \cdot n$, cioè quattro operatori con un Takt time pari a n . infine, se per caso la sommatoria dei tempi dei processi sarà necessariamente superiore al valore calcolato del tempo ciclo, si dovranno implementare lavori standardizzati per limare i minuti che scostano dal valore ideale. Il confronto tra lo stato attuale, con evidenziati i miglioramenti ottenibili, e l'OBC ideale è presentato in Figura 16, così come proposto dal *Value Stream Management for the Lean Office*.

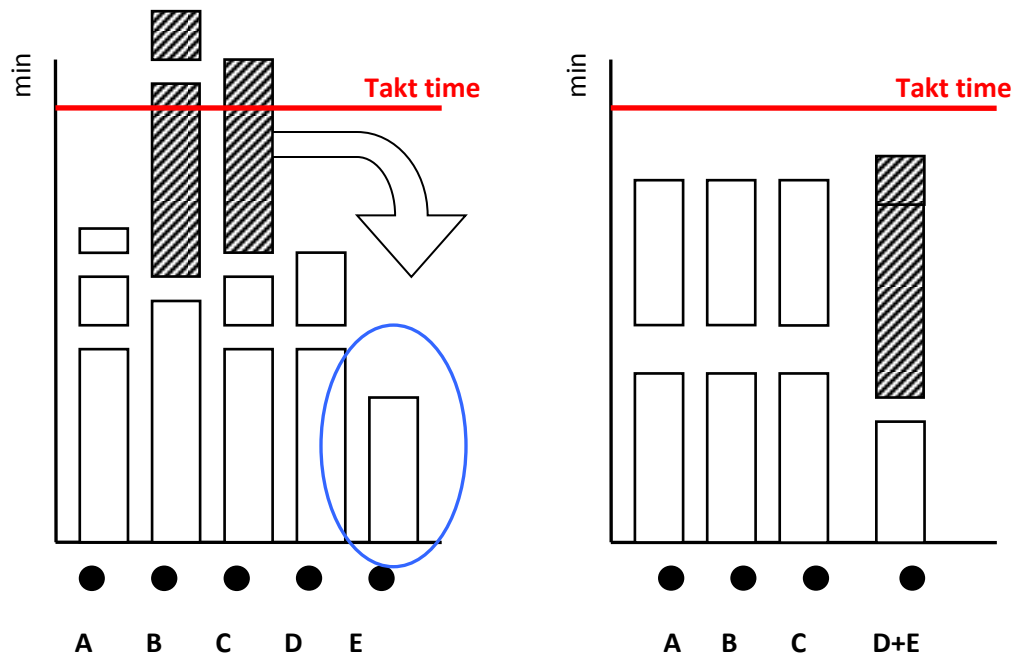


Figura 16 Bilanciamento della OBC

Tuttavia esiste un'alternativa ancora più lean in letteratura riguardo il bilanciamento delle linee. Si tratta di un passo successivo al bilanciamento, e i vantaggi di questa alternativa vengono proposti nel *Creating Continuous Flow* di Mike Rother. Questa alternativa prevede di sostituire una linea bilanciata completamente, come nella figura 16 a destra o 17 a sinistra, con una linea lean, dove $n-1$ operatori sono caricati al massimo delle capacità e di conseguenza al Takt time, e il restante operatore al minimo della sua capacità e nettamente al di sotto del Takt time. Secondo Rother, questa configurazione permette di vedere più facilmente gli sprechi e di facilitarne il miglioramento.

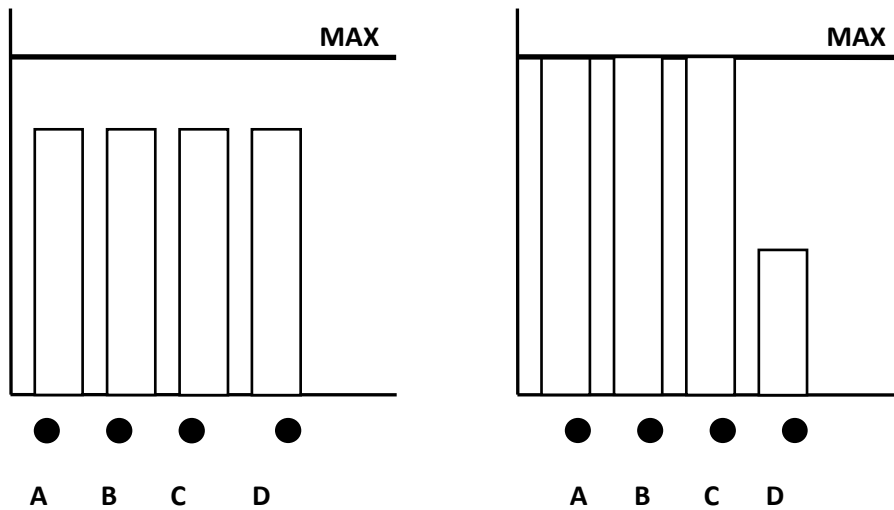


Figura 17 Linea bilanciata vs lean

FIFO: è un metodo di controllo del lavoro basato su una logica “First in, first out”, per assicurarsi del fatto che il lavoro più vecchio da essere eseguito (First in) sia anche il primo a essere effettivamente eseguito (First out). Semplicemente, il FIFO prevede che ogni lavoro, attività o processo debba essere eseguito nell’ordine in cui entra nel sistema. Normalmente questa logica viene applicata anche, se non soprattutto, alla gestione logistica e alla picchettatura del materiale. E’ un concetto di relativa facilità di comprensione, ma la difficoltà sta principalmente nella sua implementazione, o meglio nell’evitare che questa logica non venga eseguita. Infatti, la logica FIFO deve rendere fisicamente difficile, se non impossibile, che venga eseguito per primo un lavoro che non sia il più vecchio nel sistema.

Le caratteristiche del FIFO raccolte in letteratura sono le seguenti:

- gestisce una determinata quantità di lavoro tra due operations;
- è caricato sequenzialmente;
- usa un segnale per notificare all’operation a monte di fermare il caricamento quando il sistema è pieno;
- richiede regole e procedure per le operations a monte e a valle;
- usa controlli visivi per assicurare l’asservimento a queste regole e procedure;
- richiede disciplina alla forza lavoro per assicurare l’integrità FIFO.

Il FIFO può essere implementato da solo o in unione ad altri strumenti come i supermarket di processo. Per esempio, nell’area della Customer Service, per controllare il flusso degli ordini, la

logica FIFO può includere una certa quantità di ordini da movimentare attraverso il processo di ingresso dell'ordine (Order Entry), e un indicatore visivo, come un flag o una luce, per indicare che il sistema è pieno. Quando viene visualizzato l'indicatore, l'operatore a valle sostiene l'attività di quello a monte fintantoché il flusso non è ripreso. Per quanto riguarda invece il FIFO applicato alla logistica, lo strumento utilizzato per evitare che venga prelevato un pallet o un qualunque quantitativo di materiale che non sia il più vecchio disponibile, è il bar-code. Attraverso un'etichetta contenente un codice a barre posta sul materiale da movimentare si individua una serie di dati o caratteristiche, tra cui anche la data di arrivo. Quando poi il picchettatore o chi per lui andrà a movimentare una generica quantità di quel materiale, un lettore di codici a barre permetterà che egli scelga sempre il materiale più vecchio disponibile.

Una volta definito gli strumenti base della letteratura del flusso continuo indicati nel *Learning to See*, si passa a come si può creare il suddetto flusso. Lo studio di riferimento è quindi il *Creating Continuous Flow*. In questo testo Rother individua una serie di analisi preliminari, in piena ottica lean (si veda il principio del Toyota Way) per poi affrontare le fasi per sviluppare il Continuous Flow. Innanzitutto la persona di riferimento per implementare le seguenti tecniche si definisce Value Stream Manager: egli guida la creazione della mappatura di Value Stream presente e futura, della quale si discuterà approfonditamente nel capitolo 4, si prende la responsabilità di cambiamenti interfunzionali, monitorandone tutte le fasi e controllando periodicamente il flusso. Sotto la sua guida si eseguono le suddette fasi preliminari del processo; bisogna infatti: individuare le famiglie di prodotto da studiare, raggruppandole grazie a una matrice a X, assicurarsi di seguire una logica pull e non push, allineare il processo al Takt time settando il ritmo di produzione, utilizzare i kaizen e conteggiare il tempo di lavoro usando, per esempio, l'OBC (Operator Balanced Chart, definita nel paragrafo precedente). Per quanto riguarda gli ultimi due aspetti, è bene ricordare che essi vanno integrati con quanto indicato nei paragrafi precedenti, specialmente a livello di sprechi. Conteggiando il tempo di lavoro infatti non si deve considerare il tempo per camminare/spostarsi, il lavoro fuori ciclo né l'attesa degli operatori. Una volta fatte queste analisi preliminari, si presentano le fasi vere e proprie per costruire un flusso continuo.

Macchine, materiali e lay-out: esistono semplici quanto importanti regole per il layout dei macchinari, tutte improntate all'aumento della flessibilità, fattore chiave per la costruzione di un flusso continuo. Le macchine, ad esempio, conviene che siano in numero maggiore ma in dimensione minore, quand'anche converrebbe aumentare l'utilizzo degli operatori piuttosto che dei macchinari, e il livello di automatismo ideale non dovrebbe essere massimo ma nemmeno troppo basso. Inoltre alcune semplici regole per il layout, come la riduzione delle dimensioni o l'uso di flow rack a gravità e di kanban, possono essere meglio intuite quando si analizzerà fisicamente la

linea di riferimento (cfr. paragrafo 7). Detto che tutte queste fasi sono improntate all'aumento della flessibilità, è bene ricordare che esse vanno anche a beneficiare la sicurezza sul lavoro e a ridurre gli sprechi.

Distribuire il lavoro: una volta introdotto il Takt time, è bene utilizzarlo fin da subito, usandolo per distribuire il lavoro: il n° di operatori ideale è dato appunto dal rapporto tra il lavoro totale e il Takt time stesso. La linea lean ideale infatti non è necessariamente bilanciata, anzi: converrebbe caricare al massimo ogni operatore tranne uno, in modo da utilizzarlo quando necessario. Si noti, infatti, che nella fase riguardante le macchine si era detto come converrebbe sfruttare maggiormente l'utilizzo degli impiegati piuttosto che dei macchinari. Si considerano inoltre delle tecniche cosiddette di distribuzione del lavoro come:

Divisione del lavoro: ogni operatore fa una parte del totale;

Circuito: ogni operatore fa tutte le fasi;

Flusso inverso: gli operatori si muovono in senso contrario ai materiali;

Ciclo combinato: combinazione delle tre tecniche precedenti;

Un operatore a ogni stazione;

Ruota dentata: n° di stazioni = n° di operatori+1, ogni operatore controlla due stazioni tranne la prima e l'ultima.

Reagire ai cambiamenti: grazie alla schedulazione del Pacemaker e al livellamento del mix tramite Heijunka, si può reagire agilmente ai cambiamenti della domanda. Utilizzando il supermarket infatti si possono assorbire le fluttuazioni quotidiane, producendo un po' di più di quanti "tiri" il cliente e allocando i prodotti finiti in eccesso nel supermarket. Alternando inoltre il numero di operatori e incrementando sempre di più la capacità degli stessi e dei macchinari la velocità di reazione è incrementata.

Il progetto vero e proprio dev'essere frutto delle analisi preliminari e deve seguire le fasi sopraindicate. La mappatura della situazione corrente, così come verrà indicata nel paragrafo di riferimento, è funzionale all'evidenziazione delle zone da migliorare secondo un modello indicato come "Stato futuro". Per

raggiungere questo stato l'approccio da Rother indicato come ideale è quello di applicare il flusso continuo a una cella con un solo operatore, per poi passare, una volta analizzati gli effetti, a una cella con due operatori, poi con tre e infine con n° previsto dalla OBC. Infine si ricorda come un buon Value Stream Manager debba sempre sostenere il suo flusso in un continuo miglioramento (kaizen) che non deve fermarsi quando l'implementazione del Continuous Flow è terminata. L'analisi di cosa c'è da migliorare avviene strumenti quali audit (giornalieri, settimanali o mensili) che variano a seconda del ruolo del personale cui si rivolgono (operatori, team leader, supervisori e area manager).

In questo capitolo sono state presentate importanti nozioni introduttive per poter meglio comprendere gli strumenti utilizzati nel progetto di tesi. Per approfondimenti sui singoli argomenti si rimanda ai testi corrispondenti elencati in Bibliografia.

6. Le 5 S

Come già introdotto nel settimo principio del TPS, le 5S sono una tecnica lean per il miglioramento delle performance operative, improntato all'eliminazione degli sprechi di tipo Muda. In letteratura la formalizzazione di questa tecnica si deve agli studi del 1995 di Hiroyuki Hirano *5 Pillars of the Visual Workplace: the sourcebook for 5S implementation* e successivamente a Jim Peterson e Roland Smith in *5S Pocket Guide*. Si tratta sostanzialmente un metodo da standardizzare e ripetere sistematicamente in ambito aziendale, composto di cinque fasi che traggono il nome dall'originaria pronuncia giapponese, ma con i caratteri occidentalizzati. In ogni organizzazione l'implementazione delle 5S è il punto di partenza del miglioramento delle attività produttive.



Figura 18 Le 5 S

Seiri (Sort): Letteralmente "separare". La prima S è la regola più importante: consiste essenzialmente nel separare quello che è veramente necessario da quello che è superfluo e inutile sul posto di lavoro.

Per evidenziare tutto ciò che non serve, è necessario, prima di tutto, eseguire una pulizia generale e accurata dell'area di lavoro, per poi decidere cosa fare di ciò che sarà ritenuto inutile o inutilizzabile.

Per eliminare tutto ciò che non serve, è importante operare una razionale classificazione degli oggetti (utensili, attrezzi, materiali...) presenti nell'area di lavoro e nello stesso tempo agire alla fonte delle cause che generano sporco.

Seiton (Set in Order): Si può tradurre con “riordinare”. Il punto principale dell’organizzazione del posto di lavoro consiste nel definire una sistemazione degli utensili e delle attrezzature, in modo che siano immediatamente disponibili quando occorre.

L'obiettivo è quello di ridurre al minimo il numero degli oggetti da tenere, senza provocare arresti o ritardi nella produzione.

Seiso (Shine): L'attività di pulizia non consiste solo nell'eliminazione dello sporco da macchine e attrezzature, ma nella verifica ed eliminazione di eventuali problemi.

Pertanto le attività di pulizia si possono distinguere in tre fasi:

- pulizia generale e ricerca delle fonti di sporcizia;
- pulizia del posto di lavoro e di tutte le attrezzature;
- prevenzione mediante pulizia e controllo di macchine, attrezzature e utensili.

Seiketsu (Standardize): Letteralmente “Standardizzare”. Definire e formalizzare attraverso procedure standard delle attività di pulizia. Si utilizzano per implementare questa S degli strumenti di verifica (check-list) e di gestione a vista (tabelloni).

Shitsuke (Sustain): “Sostenere”. Il mantenimento dei risultati raggiunti si realizza attraverso verifiche periodiche del rispetto degli standard.

Nell’ambito di una prima area campione su cui cominciare l’implementazione, le prime **3S** sono generalmente facili da realizzare: la cosiddetta spallata iniziale, quando i riflettori della direzione sono accesi e puntati sul progetto, è un primo obiettivo portato dall'entusiasmo dei partecipanti.

L'applicazione delle seconde **2S** garantisce che quanto fatto all'inizio non sia sprecato: normalmente la naturale tendenza sarebbe di ritornare alla situazione precedente l’implementazione delle S di pulizia, ma grazie a questi due step successivi si previene questo passo indietro. Le ultime **2S** costituiscono perciò la parte più impegnativa e importante di un programma di 5S e ne garantiscono il successo: per instaurare un circolo virtuoso di attività è indispensabile monitorare costantemente lo stato di attuazione dei programmi, il rispetto delle regole e il consolidamento dei risultati faticosamente ottenuti, così com’è proprio della filosofia Toyota.

Tuttavia la messa in opera delle 5S inizialmente (e inevitabilmente) porta alla creazione di alcuni tipi di resistenze. Tra queste si ha la mancata comprensione dell'importanza delle 5S, la resistenza a pulire ciò che verrà di nuovo sporcato, e la considerazione delle operazioni di pulizia e riordino, della postazione di lavoro, come una perdita di tempo.

L'applicazione delle 5S deve essere seguita attentamente e in maniera accurata, per evitare di rendere vano l'impegno dell'azienda. È riscontrato come esista tutta una serie di benefici realizzabili applicando le 5S nell'ambiente di lavoro, che possono toccare ambiti anche molto diversi:

Sicurezza: *“Un posto per ogni cosa ed ogni cosa al suo posto”*, grazie a questa filosofia si riduce la probabilità che si verifichino incidenti dovuti al posizionamento improprio di oggetti e materiali.

Efficienza del personale: Più persone sono attente ed interessate al lavoro, più efficiente sarà il loro risultato.

Resa degli impianti: Una chiara etichettatura aiuta ad evitare manovre sbagliate. Anche lo sporco causa un dannoso logoramento delle macchine e guasti che implicano perdite di disponibilità della macchina in termini di tempo.

Qualità: Lo sporco produce difetti che portano ad elevare la percentuale di scarti. Se il personale è più attento al processo, si possono prevenire le difettosità.

Ambiente: In un ambiente pulito la qualità e l'efficienza del lavoro è migliore, in termini di benessere.

I benefici sopra elencati dovrebbero essere presentati nella realtà aziendale per illustrare ai dipendenti l'efficacia di questa metodologia. L'approccio migliore per assolvere questo scopo è organizzare un corso di formazione in azienda, com'è avvenuto nello stabilimento in cui è stata sviluppata questa tesi. Si è quindi constatato quanto possa essere utile una formazione adeguata su questi metodi che altrimenti sarebbero mal interpretati o non attuati.

Il corso di formazione, strutturato in una singola giornata, è stato articolato in due parti:

Formazione (in aula): una fase che consiste in una spiegazione del metodo, con uso di filmati estremamente efficace ed esempi di applicazioni pratiche. Le applicazioni pratiche sono sostanzialmente delle prove di esercizi fatti solitamente a coppie, dove si cerca di assolvere un compito prima e dopo aver implementato una fase delle 5S, per comprendere meglio come il suddetto compito viene facilitato

dall'applicazione delle stesse. Questa fase del corso di formazione è sufficiente per fornire le basi teoriche necessarie per iniziare il lavoro.

Esercitazione (sul campo): visita di un'area campione dello stabilimento, seguita da un'analisi e una discussione della situazione. Si attua infine una proposta di un piano di interventi migliorativi.

Gli obiettivi di un tale corso di formazione comprendono:

- dimostrare come realizzare in modo semplice ed efficace un circolo virtuoso di miglioramento continuo basato sulle 5S;
- capire i benefici delle 5S provando direttamente la metodologia nella propria realtà operativa;
- definire un programma 5S di proposte di miglioramento;
- innescare un processo di miglioramento continuo in modo semplice ed efficace.

Il corso fornisce anche un agile manuale operativo e la **procedura** di mantenimento (**check list**) per fare **audit** di autovalutazione.

In azienda, poi, sono stati sviluppati una serie di applicazioni pratiche delle 5S che saranno illustrate nella descrizione della realtà di riferimento, ma è conveniente tuttavia presentare degli esempi di implementazione di questa metodologia per poterla meglio comprendere. Normalmente, uno degli approcci più usati per rendere efficace le prime due S (*seiri* e *seiton*) è quello detto dei cartellini rossi.

Sostanzialmente si segnano con dei cartellini rossi tutti gli attrezzi, materiali o qualsiasi elemento oggetto di 5S che possono risultare inutili; in seguito vengono segregati in un'area di non utilizzo immediato. A fronte di un reclamo per l'utilizzo di un materiale con cartellino, il reclamante deve addurre motivazioni evidenti che non esiste alternativa utilizzabile senza cartellino rosso; ovviamente nel caso possa utilizzare un materiale o uno strumento non cartellinato, il materiale cartellinato rimane dove sta; in caso contrario viene eliminato il cartellino e tale materiale torna di uso comune.

Tutti i materiali che dopo un intervallo di tempo che può andare dai tre ai sei mesi (o comunque un tempo lungo a piacere, ma che non superi l'anno) hanno ancora il cartellino rosso possono essere eliminati definitivamente. In questo modo il materiale effettivamente non usato viene prima evidenziato, poi segregato e quindi eliminato. Vengono minimizzati i rischi di un "*impeto delenda*", ma si mantiene l'approccio di pulizia complessiva.

Così è stato sviluppato il corso 5S in FIAMM.

Fase 1 : Addestramento della squadra

- Comunicazione preliminare a tutto lo stabilimento in riunioni mensili per gli operai.
- Incontro formativo interno con i capigrupo e i responsabili della produzione e del miglioramento continuo in sessioni di 30' per ogni turno.

- Incontro formativo preliminare alla squadra operante nell'area di riferimento in sessioni di 30' per ogni area.

Fase 2: Divisione del layout in aree

Si è deciso di dividere il layout in aree numericamente definite. Nello specifico le aree sono riferite ad ogni linea (1, 2, 3, 4, 5, JAC, HK9 e BK9), alla zona supporto rottore e molle, alla zona bobine, alla zona gruppi oscillanti, alla zona manutenzione, all'ufficio della produzione e alla sala riunioni in stabilimento.

Fase 3: Per ogni area si prevede una settimana di azione e una settimana di monitoraggio e mantenimento. Si parte dalla prima area.

Fase 4: Passaggio all'area successiva fino a completare la sequenza.

Fase 5: L'attività è ciclica, per cui una volta terminata l'ultima area si ricomincerà dalla prima. Il tempo verificato per completare la sequenza è di tre mesi e non è previsto di parallelizzare le verifiche sulle aree. Il compito gestionale è di competenza dei capituono e dei supervisori di linea.

7. Kanban

Come già accennato in precedenza, lo strumento lean specifico per il controllo dell'informazione e del trasferimento dei materiali prende il nome di "Kanban". La parola è di origine giapponese カンバン, e si traduce in italiano con "cartellino". Lo strumento dei Kanban, insieme a quelli che verranno illustrati successivamente in questo paragrafo (il takt-time, il Pull System, l'Heijunka e l'one piece flow) permette di raggiungere il Just in Time nella Value Stream (cfr paragrafo 8).

L'utilizzo "scolastico" dei Kanban sarebbe quello di generare un segnale in modo che, quando un prodotto è consumato da un processo a valle, esso venga rimpiazzato dal processo a monte. Tuttavia i Kanban vengono utilizzati per gli scopi più disparati e per questo esiste un'opportuna classificazione a riguardo, che verrà successivamente presentata sottolineando le applicazioni nella realtà aziendale in oggetto a questa tesi.

Innanzitutto il Kanban rappresentano uno strumento di pianificazione fisica che sincronizza e lega tra loro l'attività di produzione tra i processi. Esso inoltre consente di supportare la movimentazione del materiale controllandola sulle variabili sia di tempo che di quantità, a seconda dei segnali che riceve da valle. Come presentato da Art Smalley nel Creating Level Pull del 2004, il Kanban "regolala produzione nella Value Stream controllando contemporaneamente il flusso di materiali e di informazioni".

Concordemente con la letteratura, gli scopi del Kanban si sviluppano molto di più del semplice controllo del consumo del materiale, come detto all'inizio del paragrafo. I Kanban infatti vengono presentati nei vari studi come strumenti per ottenere una serie di obiettivi ben più importanti per una realtà aziendale:

- Kanban come strumento di controllo visivo: dal punto di vista dei responsabili della produzione, permette di capire lo stato attuale in funzione della programmazione. Guardando i Kanban di riferimento infatti, il responsabile della produzione può capire se il flusso dei materiali e delle informazioni è coerente con la pianificazione prevista oppure se ci sono ritardi.
- Kanban come strumento di kaizen: dal punto di vista del miglioramento continuo (Kaizen), quando, in una realtà aziendale, cala il numero di Kanban significa che stanno calando le scorte e di conseguenza il LT al cliente.
- Kanban per evitare gli sprechi: dal punto di vista della riduzione degli sprechi come previsto dal TPS, i Kanban evitano due tipi di sprechi principali come la sovrapproduzione e la movimentazione inutile.
- Kanban come informazione per l'approvvigionamento: al punto di vista dell'approvvigionamento, i Kanban permettono di controllare la linea temporale della movimentazione del materiale e la sua quantità, come detto in precedenza.

Fisicamente il Kanban non è altro che un cartellino colorato e plastificato da apporre nei luoghi considerati più opportuni per la sua funzionalità. Questo cartellino propone una serie di informazioni necessarie scritte su di esso oppure informatizzate in un *bar-code* (codice a barre): il codice del componente, la sua descrizione, il processo di fornitura, la scheda imballo (dimensione del lotto, quantità nell'imballo, peso e dimensione), la locazione nel magazzino e la posizione nel processo di consumo.

Queste informazioni possono essere indicate direttamente oppure attraverso codici interni all'azienda. Solitamente, nelle mappature di processo i Kanban vengono indicati con il simbolo a lato pagina, ma verranno presentati esempi di cartellini una volta illustrata la classificazione dei Kanban.

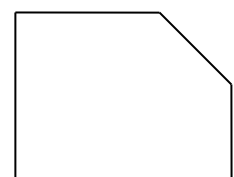


Figura 19 Kanban

I Kanban si differenziano in due macro-categorie: i Kanban di produzione e quelli di prelievo. Come si può intuire dal nome, la prima categoria indica i Kanban che contengono istruzioni per produrre, mentre la seconda indica i Kanban che contengono istruzioni per prelevare qualcosa dalle scorte e inizializzare al movimentazione.

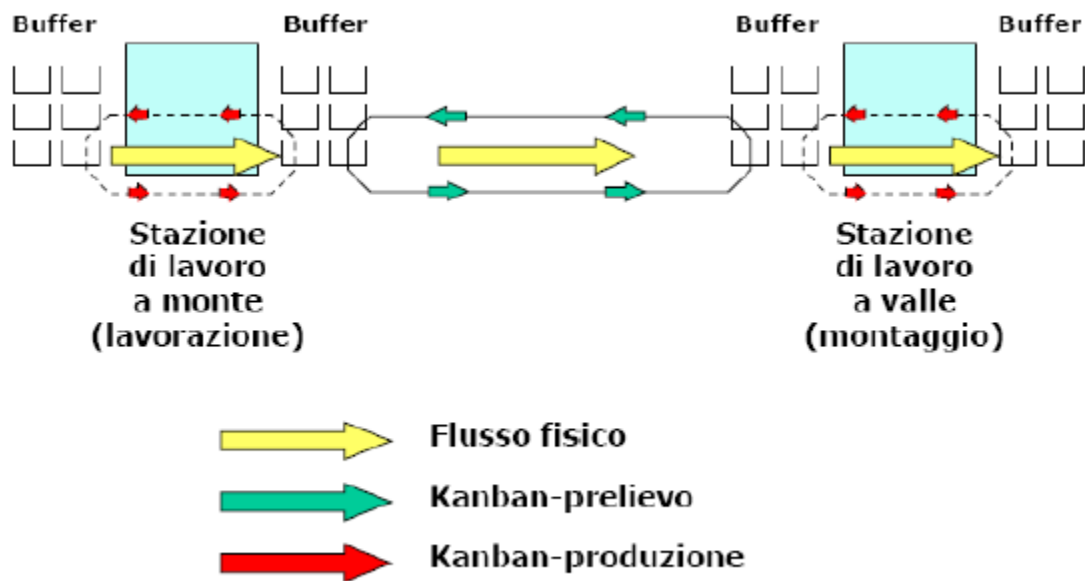


Figura 20 Kanban di prelievo e di produzione

Normalmente nella realtà aziendale in oggetto alla tesi i Kanban di produzione e di prelievo vengono utilizzati sequenzialmente, in modo da meglio controllare la produzione pull tra i processi. A seconda poi della linea di produzione i Kanban di produzione e di prelievo vengono scelti nella loro classificazione a flusso o meno, in quanto non tutte le linee supportano, appunto, il flusso. Esistono poi altri cartellini che non sono necessariamente utilizzati correntemente in azienda, ma che si possono citare ai fini di un'esauritiva classificazione, come i Kanban di sicurezza (indica necessità imminenti), Express Kanban (indica carenze reali), Kanban di emergenza (segnala bisogni immediati), Faxban (Kanban via fax), Kanban FIFO (supporta il sequenziamento first-in, first-out) e contenitori (di solito colorati, se vuoti indicano di ripristinare il materiale).

8.JIT

JIT è un acronimo per indicare il Just in Time: si tratta di una filosofia industriale per implementare la logica pull. Letteralmente si traduce dall'inglese con *"appena in tempo"*, ma molto spesso sarebbe meglio definirlo come *"solo quando necessario"*. Il JIT serve dunque per ottimizzare esattamente la produzione della quantità di ciò che sarà venduto, e di farlo in tempi brevi. Serve inoltre per sincronizzare la riduzione dei Lead Time e dei costi delle scorte alla soddisfazione del cliente. Per la logica pull, come detto, è fondamentale considerare ogni scorta di materia prima, WIP o prodotto finito uno spreco: la filosofia JIT permette di evitare questi sprechi, intesi in termini economici ma anche di opportunità di migliorare. Questa filosofia trae fondamento dalle origini del pensiero snello e vede le sue prime applicazioni pratiche nei guru della lean, in Ford e in Toyota. Partendo dall'approccio di Ford, dove inizialmente s'indicava come *"dock to factory door"* (intendendo che non bisognava passare dal magazzino), giungendo alle tecniche di implementazione vere e proprie sviluppate dal Toyota Production System, il JIT si impone subito come un concetto imprescindibile per una mentalità lean.

Si noti che le applicazioni del JIT stesso possono variare a seconda della realtà di riferimento, ma il concetto di base è comune a tutte queste realtà e non è altro che un fine per assolvere lo scopo di un'azienda che lavori in maniera snella ed efficiente. Il TPS, per esempio, implementa il JIT con i Kanban di cui si è discusso nel paragrafo precedente, mentre la Ford attraverso modelli informatici e informatizzati come l'MRP.

Queste tecniche, seppur diverse, sono tutte finalizzate alla soddisfazione del cliente: con il JIT si cerca, infatti, di produrre esattamente quello che il cliente vuole, nella quantità che desidera e nel minor tempo possibile.

Considerando anche l'azienda stessa come un cliente interno, è possibile aggiungere a queste necessità anche delle richieste, appunto, interne: produrre esattamente quello che il cliente vuole ma utilizzando la quantità necessaria minore possibile di materie prime, di componenti, di risorse e di spazio.

Queste necessità vanno di pari passo con l'eliminazione degli sprechi in un processo produttivo, ma concordemente con una visione d'insieme che considera anche la variabile tempo.

Si utilizza a questo proposito un'unità di misura già presentata in precedenza: il Takt Time.

Questa unità di misura serve per definire il tasso al quale il processo dovrebbe produrre, perché indica esattamente ogni quanti secondi un cliente richiede un pezzo. Analiticamente è il tempo di lavoro disponibile per turno (in secondi) fratto il tasso di domanda del cliente per turno (misurato in pezzi). Sostanzialmente, essendo questa unità di misura definita dal mercato (e quindi dal cliente), il pensiero lean propone di settare il ritmo di produzione uguagliandolo al Takt Time.

Questo implica l'utilizzo di alcune regole di gestione del materiale, riassumibili come segue:

- * Le materie prime devono giungere appena in tempo per essere lavorati;
- * I prodotti finiti da interno devono uscire dalle rispettive linee di lavorazione al momento opportuno per essere assemblate nei semilavorati;
- * I semilavorati devono giungere all'assemblaggio finale nel momento in cui devono essere utilizzati;
- * I componenti finiti da esterno devono entrare in azienda al momento opportuno per essere montati sul prodotto finale.

La filosofia JIT serve, come detto, per implementare la logica Pull e per farlo segue una serie di concetti, già visti in precedenza, che si possono elencare come segue:

- * Stockless Production: evitare l'accumulo di scorte, utilizzate non tanto per ragioni economiche (come economie di scala, risparmi sui costi di trasporto, ecc.), ma per coprire le inefficienze interne ed esterne;
- * Eliminazione degli sprechi, ovvero di tutte quelle attività e risorse che non si trasformano in valore aggiunto, come eccesso di produzione, bassa qualità, potenzialità, capacità e abilità non sviluppate, ecc.;
- * Produzione a flusso: bisogna tendere verso la produzione a flusso, tipica delle industrie di processo, nella quale si passa dalle materie prime al prodotto finito senza interruzioni, evitando, così, i trasporti inutili e le polmonature intermedie;
- * Sistemi a Kanban: Poiché il materiale non avanza nel processo produttivo in base ad un programma di produzione stabilito sulla previsione della domanda, ma è richiamato ("tirato") direttamente dal reparto a valle che lo utilizza, il ritmo di ogni reparto viene imposto dal reparto della lavorazione immediatamente successiva ed, in definitiva, è la confezione che fissa i ritmi di tutte le fasi precedenti, fino all'acquisto delle materie prime. Tale sistema si gestisce grazie ai "kanban" (cartellino segnaletico), di cui si è parlato in modo approfondito nel paragrafo precedente;
- * Responsabilità dinamica: le responsabilità di reparto sono responsabilità di tipo statico, mentre le responsabilità dinamiche si riferiscono alle "responsabilità di flusso". Il sistema produttivo viene scomposto in unità tecnologiche elementari (u.t.e.) di cui fanno parte risorse umane della produzione, della pianificazione, della qualità e della manutenzione. A ciascuna u.t.e. vengono delegate ampie responsabilità relative a tutte le operazioni che in essa vengono effettuate.

E' bene rilevare come l'implementazione di tale filosofia necessiti una solida struttura alla base, senza la quale non si potrebbe affrontare ciò che è stato presentato precedentemente. Questa struttura, oltre che prevenire alti livelli di assenteismo, deve garantire che tutte queste logiche possano effettivamente essere applicate internamente nella realtà aziendale, e allo stesso tempo deve garantire il corretto flusso di informazioni tra cliente e fornitori. Un errato processo informativo, infatti, non permette di conoscere tutte le informazioni necessarie che servono per implementare questi stessi strumenti. Le informazioni riguardanti il cliente permettono di conoscere la quantità di prodotti e le tempistiche e modalità di consegna che il cliente pretende: non avendo a disposizione questi dati corretti il ritmo di produzione, che è appunto settato sul Takt time, verrebbe distorto con conseguenze negative sulla produzione vera e propria. Le informazioni però riguardano anche il cliente interno, perché un errato flusso di informazioni inerenti alla quantità disponibile di risorse, manodopera, materie prime, componenti e spazio libero non permette

di valutare quali quantità utilizzare o comunque di bilanciare queste risorse per produrre tutto il necessario nel minor tempo possibile.

La catena di fornitura dovrà essere strutturata anche a monte: per potersi approvvigionare, infatti, dei materiali solo quando sono effettivamente necessari alla produzione, bisogna scegliere fornitori precisi ed affidabili, che assicurino e garantiscano le consegne nelle scadenze e nelle quantità previste, nonché standard qualitativi elevati.

L'azienda che intende implementare l'approccio JIT deve fidelizzare il fornitore, concentrandosi su pochi fornitori con i quali stipulare contratti aperti e di lunga durata; guardando al fornitore come un partner. Nel rapporto con i fornitori la forza contrattuale assume un ruolo importante: l'azienda "forte" potrà, ad esempio, imporre penali in caso di mancato rispetto delle consegne. Per poter lavorare JIT è necessario che soprattutto i fornitori più importanti siano in grado di lavorare secondo lo stesso modello.

Non di rado ci sono aziende che adottano il Just in Time Apparente: in tale modello vi è un trasferimento della giacenza dell'assemblatore-produttore al fornitore, poiché quest'ultimo continua a produrre secondo una logica Make to Order, o Make to Stock, ma spedisce secondo la logica JIT del cliente (in effetti si trasferisce così il costo di mantenimento scorta ad una fase più a monte della Supply Chain).

Non si trascura nemmeno l'aspetto organizzativo: una configurazione organizzativa di tipo lean favorisce la filosofia JIT sotto tutti i punti di vista. In questa configurazione è prevista la responsabilizzazione dei dipendenti a qualsiasi livello della piramide aziendale, nonché la stimolazione degli stessi ad evidenziare problemi e proporre soluzioni. Da statistiche proposte da Womack e Jones in *The Machine that Changed the World*, tra il 1951 ed il 1989 in Toyota il numero medio di suggerimenti per impiegato oscillava tra 0,1 a 35; nello stesso periodo il tasso di adozione dei suggerimenti cresce dal 23% al 97% mentre nel 1992 ci sono stati un milione e mezzo di suggerimenti con il 99% degli stessi adottati.

"La flessibilità della produzione JIT si ottiene soprattutto attraverso la flessibilità della manodopera."

Nella tabella seguente è presentato un confronto svolto dall'Università di Napoli tra il sistema JIT ed i sistemi tradizionali di gestione della produzione e delle scorte, per meglio evidenziarne le caratteristiche per le quali essi si differenziano:

Elementi	Just in Time	Sistemi tradizionali
SCORTE	Cerca di eliminare le scorte più efficacemente possibile.	Considera le scorte una sicurezza contro eventuali errori o imprevisti.
LOTTI	Fissati al minimo possibile tutti i	Fissati per bilanciare i costi di

	tipi di lotti (produzione e acquisto).	giacenza e di set-up.
SET-UP	Cerca di ridurli il più possibile con tecniche lean come la SMED.	Non considerati particolarmente.
FERMI MACCHINA	Cerca la root cause di ogni fermo.	Risolvibili accumulando scorte di semi-lavorati.
QUALITA'	Cerca di raggiungere n° difetti=0	Alcuni scarti sono presenti.
LEAD TIME	Cerca di ridurli il più possibile.	Calcolati a seconda delle scorte.
OPERATORI	Responsabilizzati.	Normalizzati.

E' stato quindi presentato il JIT come una filosofia, più che come uno strumento da applicare, soprattutto perché è proprio la filosofia applicata nella realtà aziendale di riferimento alla tesi in oggetto, e di conseguenza tutti gli altri strumenti e tecniche studiate hanno alla base un approccio di questo tipo.

“Quello che rende FIAMM la leader mondiale nel suo settore è che quando una casa auto ordina alla sera un lotto da consegnare la mattina dopo dall'altra parte dell'Europa, noi dobbiamo essere in grado di farlo.”

Dirigente FIAMM

8.1.Pull

Si presentano ora i concetti di tempo totale di produzione e tempo di consegna.

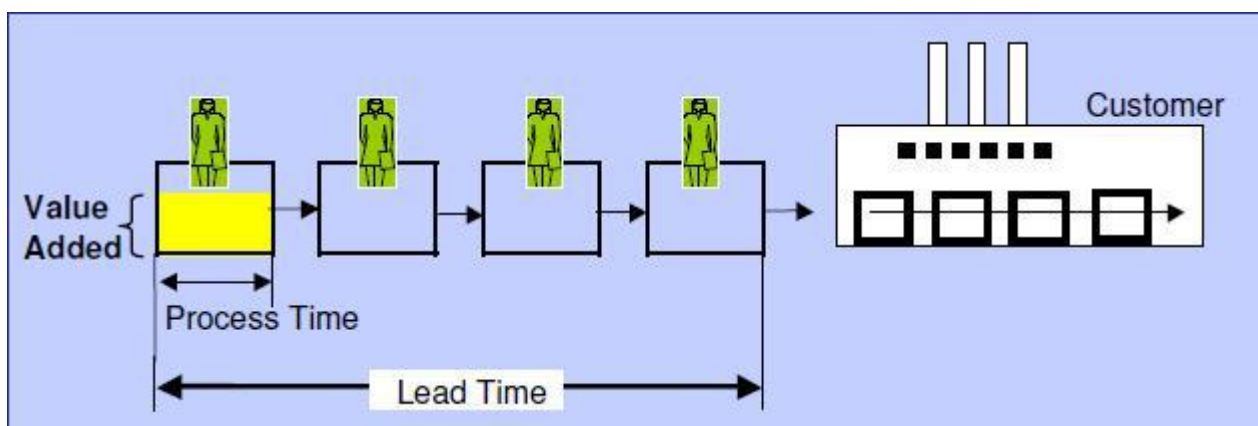


Figura 21 Lead Time a valore aggiunto

- Il tempo totale di produzione T_p viene definito come il tempo di attraversamento cumulativo di un prodotto, dal momento in cui vengono ordinate le materie prime a quello in cui esse vengono trasformate in prodotto finito, passando attraverso le varie fasi del processo. Esso rappresenta l'orizzonte temporale minimo con il quale la produzione deve guardare al mercato finale determinando la lunghezza del programma di produzione.

Il tempo totale di produzione è dato dalla somma di due Lead Time: il Lead Time di produzione ed il Lead Time di approvvigionamento.

Il Lead Time di produzione è l'intervallo di tempo che intercorre dal momento in cui sono disponibili i prodotti in input a quando è disponibile il prodotto in output (il primo elemento del lotto); per misurarlo operativamente si potrebbe marchiare il materiale in ingresso e cronometrare il tempo che impiega ad uscire dalla fase considerata.

Il Lead Time di approvvigionamento, invece, viene definito come l'intervallo di tempo che intercorre dal momento in cui viene ordinata la merce a quando essa è disponibile per la produzione.

Il tempo totale di produzione si definisce : $T_p = L T_p + L T_A$.

- Il tempo di consegna T_D (Delivery Time), invece, rappresenta l'intervallo di tempo compreso tra il momento in cui il cliente ordina un prodotto ed il momento in cui vuole che questo prodotto gli venga consegnato. Il suo valore è generalmente fissato dal cliente o dal mercato ed è, quindi, un dato non modificabile dalla produzione. Il T_D dipende, ovviamente, dal tipo di business considerato; nel caso di produzione a magazzino, è dell'ordine di poche ore, mentre nei casi di produzione su commessa assume valori maggiori dello stesso tempo T_p .

Nella maggior parte dei casi $T_p > T_D$ e sono necessarie dunque delle previsioni per approvvigionare i materiali e realizzare le operazioni produttive.

Se $T_p > T_D$ il programma di produzione si estende per un orizzonte temporale pari a T_p si può riuscire a colmarlo di ordini di produzione solamente sino all'istante T_D ; l'intervallo rimanente $T_p - T_D$ deve essere gestito tramite le previsioni. È importante considerare cosa significa dal punto di vista dell'investimento: un

rapporto $\frac{T_p}{T_D} > 1$ implica la necessità di un investimento di capitale al momento T_p con un ritorno

previsto al momento T_D (momento in cui termina la fase a rischio). Il rischio in questione è tanto maggiore quanto più è grande l'intervallo $T_p - T_D$ e si comprende, dunque, l'importanza di minimizzarlo.

Se $T_p < T_D$ il programma di produzione è già totalmente definito dagli ordini che si estendono addirittura oltre il suo orizzonte temporale; nell'intervallo $T_D - T_p$ si possiede una certa libertà nella gestione delle priorità di soddisfacimento degli ordini, che si può sfruttare per ottenere una ottimizzazione delle fasi produttive. Il Lean Manufacturing System privilegia tale tipo di approccio. In base a tutte queste considerazioni, un sistema viene definito:

- *Push*, se $\frac{T_p}{T_D} > 1$;
- *Pull* , se $\frac{T_p}{T_D} \leq 1$.

In un sistema di produzione di tipo push è necessario anticipare l'ingresso sia dei materiali in fabbrica, allo scopo di garantire il tempo di consegna richiesto dal mercato, sia degli ordini di lavorazione perché il tempo di attraversamento è più lungo dell'orizzonte del portafoglio ordini. Pertanto occorre far entrare in anticipo le materie prime e i semilavorati, producendo tramite previsioni di portafoglio ordini.

In questo tipo di sistema, quindi, i materiali vengono “spinti” secondo un piano prestabilito; di conseguenza, se le attività tra due stadi produttivi non sono ben coordinate, è inevitabile l'accumulo di scorte intermedie o di WIP il cui effetto sarà quello di allungare il tempo totale di produzione invece di accorciare quello di consegna. Per comprendere meglio basti pensare, per esempio, ad uno stadio produttivo che continua a rifornire lo stadio a valle, che invece è bloccato a causa di un guasto. I sistemi di tipo push si basano solitamente su programmazioni tramite MRP.

In un sistema pull, invece, i prodotti vengono “tirati” all'interno della produzione dagli ordini dei clienti e questi ultimi coprono ovviamente il tempo totale di produzione; circolando solo ciò che è necessario, in quanto si produce per soddisfare una precisa richiesta del cliente a valle, è possibile evitare l'accumulo di scorte intermedie, tanto inutile quanto oneroso. Sistemi pull puri sono molto rari nelle aziende manifatturiere, dove prevalgono, invece, situazioni in cui il portafoglio ordini viene completato da previsioni di vendita, almeno nella parte iniziale (sistemi “push-pull”). Un sistema pull, dunque, essendo interamente governato da ordini, sembra non necessitare di previsioni. Ciò, in realtà, è vero solo per i prodotti; occorre pianificare anche impianti e forza lavoro, risorse cioè che definiscono la capacità produttiva di un processo, in modo che anche queste siano approvvigionate con l'anticipo sufficiente a renderle disponibili al momento dell'utilizzo. Per entrambe queste risorse si potrebbero ripetere le considerazioni fatte nel caso dei materiali valutare il rapporto tra il tempo di approvvigionamento ed il tempo di consegna; nella grande maggioranza dei casi esso risulta abbondantemente maggiore di 1, rendendo necessaria la loro pianificazione in base a previsioni. I sistemi produttivi pull rappresentano allora un modello di eccellenza: essi costituiscono un target per quelli push, raggiungibile attraverso l'abbattimento del T_p . Tale operazione può essere effettuata, oltre che con strumenti quali l'ingegneria di prodotto e di processo, con interventi puramente gestionali. L'idea base muove dalla considerazione che il

tempo di attraversamento aumenta al crescere del grado di integrazione verticale di un processo produttivo. Si può allora pensare di frammentare un sistema produttivo in n sottoinsiemi (cellule) indipendenti tra loro, ognuno caratterizzato da un tempo di attraversamento T_p il cui valore sarà dell'ordine di $\frac{T_p}{n}$. Affinché un sistema a logica pull funzioni correttamente l'azienda deve disporre di un sistema

perfetto di trasmissione delle informazioni lungo tutto il processo produttivo, in modo da sapere esattamente cosa produrre e quale ritmo sostenere.

Nell'azienda che utilizza un sistema pull i magazzini di materie prime e prodotti finiti praticamente non sono più necessari, mentre i magazzini di semilavorati lasciano il posto a piccoli polmoni: ogni centro di lavorazione è dotato di un punto di stoccaggio in uscita e di un punto di stoccaggio in entrata.

Un sistema di gestione di tipo pull ha il paradigma del suo funzionamento nelle considerazioni appena citate: esso crea, prima e dopo di ogni reparto produttivo, dei buffer di materiali di disaccoppiamento il cui scopo è quello di garantire il T_D richiesto dal reparto immediatamente a valle. Ogni reparto della catena logistica vede, infatti, la valle come un cliente e il reparto a monte come un fornitore. Si noti che se ogni reparto deve produrre parecchi tipi differenti di pezzi, il livello totale di scorte può essere inaccettabilmente alto.

In sistema di gestione basato completamente sull'approccio push viene meno questa visione segmentata del flusso produttivo per lasciare il posto ad un'ottica integrata di tutta la produzione ed, eventualmente, anche dell'approvvigionamento. L'eliminazione delle scorte è un obiettivo dichiarato anche in questo secondo approccio, in cui un sistema di gestione centralizzato, tipo MRP, ha il compito di "spingere" i prodotti dentro la fabbrica e di regolarne l'avanzamento al suo interno.

Il principale inconveniente dei sistemi push è legato alle eventuali variazioni del piano di produzione: se esso cambia, i prodotti che sono stati già lavorati risultano non più necessari e devono quindi essere messi a magazzino in attesa di un loro eventuale futuro utilizzo. Nei sistemi pull, invece, il tutto inizia con l'ordine che tira la produzione di cellula in cellula, attraverso sistemi come il kanban, creando il minor numero di scorte di disaccoppiamento e permettendo, al tempo stesso, di lavorare per l'ottimizzazione dei tempi di attraversamento della singola cella.

9.1.5 perché

Uno strumento di semplice applicazione ma di fondamentale importanza per l'implementazione del TPS prende normalmente il nome di "5 perché" (*Five Whys*). In pratica consiste nel domandare "perché?" in ripetizione quando si incontra un problema, nello scopo di oltrepassare le risposte più ovvie e giungere alla causa radice (*root cause*) del problema.

Citando direttamente il motivo che Taiichi Ohno in persona nel *Toyota Production System: beyond large-scale production* : “A dir la verità, il TPS è stato costruito sulla pratica e l’evoluzione di un metodo scientifico. Chiedendo “perché?” cinque volte consecutive e rispondendo ogni volta, possiamo risalire alla reale causa del problema, che spesso è nascosta dietro sintomi ben più ovvi e banali”.

Si presenta ora l’esempio che Taiichi Ohno fornì a proposito di un’implementazione dei 5 Perché in ambito lavorativo. In riferimento ad un macchinario che continua a fermarsi, il ciclo di domande da porsi è il seguente:

1. Perché la macchina si è fermata?
Perché c’è stato un sovraccarico.
2. Perché c’è stato un sovraccarico?
Perché l’olio non è stato sufficientemente lubrificato.
3. Perché non è era lubrificato?
Perché la pompa di lubrificazione non pompava a sufficienza.
4. Perché la pompa di lubrificazione non pompava a sufficienza?
Perché il condotto della pompa era usurato.
5. Perché il condotto si è usurato?
Perché il filtro non era montato e il metallo ha rovinato il condotto.

Applicare questa sequenza logica chiara ed esplicita propone al personale singoli o individui a concentrarsi sui motivi importanti del problema e di discuterne produttivamente.

Chiedendo “perché?” cinque volte, Taiichi Ohno ha inteso di indicare che le altre “W” -chi, cosa, quando, dove e come (*who, what, when, where*)- sono certamente importanti per descrivere un problema, ma non prioritarie. L’effettiva implementazione dei “5 Perché” può prevenire lo spreco di imbattersi, per es, nei 5 “Chi?”. Il suo messaggio era di non saltare a conclusioni affrettate, ma di concentrarsi sull’apprendimento per risolvere i problemi, per evitare di sprecare risorse per risolvere il problema sbagliato.

Nella Figura 3.6 è schematizzato l’approccio logico allo strumento dei 5 perché per risolvere i problemi. La schematizzazione dello stesso prende forma con un imbuto, dove la bocca più grande rappresenta la vaga percezione del problema, mentre quella più piccola la causa radice. Inizialmente, infatti, si ha una vaga percezione del problema: alla fase “chiarire il problema”, infatti, si cerca di concretizzare la percezione del problema che si ottiene nell’ingresso dell’imbuto. Una serie di passaggi permette poi di giungere all’applicazione delle 5 perché, non prima di essere arrivati al Gemba (cfr capitolo 2, principio 12 del TPS) per aver visto coi propri occhi il problema e analizzarlo obbiettivamente. Una volta arrivati nella strettoia dell’imbuto, dove il problema è già più dettagliato, si potranno applicare i 5 Perché determinando la causa radice e applicando le contromisure necessarie per risolverlo.

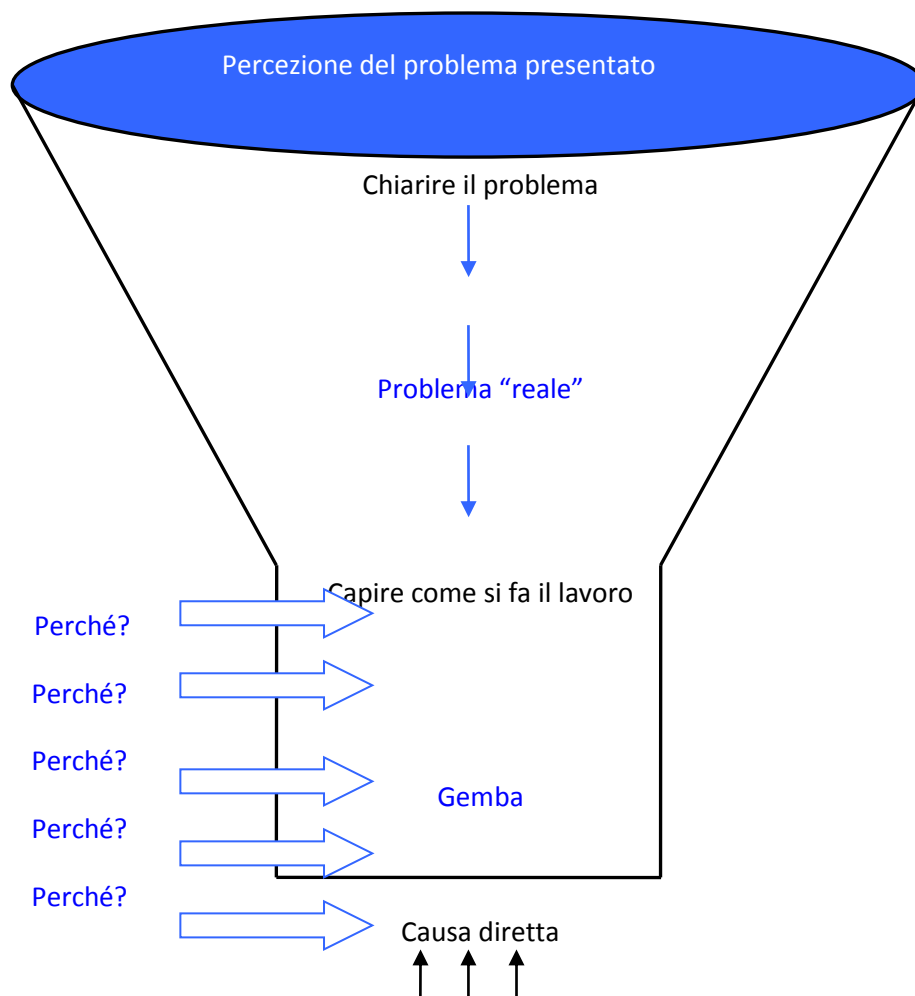


Figura 22 L'imbuto dei 5 Perché

CAPITOLO 3

Administrative Value Stream Mapping

1.Letteratura dell' Administrative Value Stream Mapping

Per analizzare il progetto di lavoro in oggetto a questa tesi è necessario iniziare dall'approccio principale che si è utilizzato per indirizzarsi al problema. L'approccio in questione è stato quello della catena di valore, ovvero della "Value Stream". Si analizzerà ora la letteratura riguardante la Value Stream e la mappatura della stessa, operazione che ha riguardato anche la tesi in oggetto. Come da considerazioni fatte nel capitolo 2, il vincolo principale del pensiero snello è quello di incentrarsi su ciò che dà valore per il cliente, eliminando tutto ciò che è spreco. La catena di valore dunque è l'insieme delle attività e dei processi che creano direttamente questo valore. Lo studio di questa catena è uno strumento lean fondamentale per visualizzare tutto quello che appunto crea valore e una corretta mappatura di questa catena permette di prendere visione di ciò che non è necessario, per poterlo quindi eliminare e/o minimizzare. Per meglio comprendere come la mappatura supporta la teoria del pensiero snello, si presenta ora una serie di definizioni che si utilizzeranno in seguito.

"Quando c'è un prodotto per un cliente, c'è sempre un flusso di valore; il problema è vederlo."

(B.Keyte - D.Locher)

La letteratura della Value Stream non può prescindere dal già citato *Learning to See* di Mike Rother del 1999: in questo studio, oltre alle definizioni di flusso continuo spiegate nel capitolo 2, l'autore propone un approccio rivolto alla catena di valore, indicando quali devono essere le fasi di creazione della mappatura del processo di Value Stream e indicando alcune tecniche. Esistono anche due studi successivi che approfondiscono tematiche di Value Stream non strettamente legate al flusso di produzione: si parla in questo caso di Administrative Value Stream. La catena di valore si può infatti studiare a proposito del flusso di produzione vero e proprio, definito come il flusso che parte dalla materia prima e arriva come prodotto finale al cliente, oppure a proposito di un flusso di progettazione, che va dal concept di prodotto fino al suo lancio. Questo flusso, indicato da Rother nel suo studio del 1999, lascia intendere come la mappatura di una catena di valori non si deve solamente riferire al solo processo di produzione, ma anche alla progettazione e, come dimostrano gli studi successivi, anche al flusso di informazioni: il cosiddetto flusso

amministrativo. Il riferimento in letteratura passa dunque a James 'Beau' Keyte¹². Il suo studio del 2003, dal titolo *Administrative Value Stream Mapping*, e quello del 2004, *VSM in Office* (The complete Lean enterprise: Value Stream Mapping for Administrative and Office Processes), scritto insieme a Drew Locher¹³, illustra le fasi per mappare una catena di valori di carattere, appunto, amministrativo.

Per lo studio in oggetto di tesi sono stati considerati l'approccio Value Stream concernente sia la produzione vera e propria, sia a livello amministrativo. Si definisco quindi alcune figure comuni ad entrambi gli approcci e le macro fasi, anch'esse riassuntive di entrambi.

Innanzitutto, per una corretta mappatura della catena di valori, oltre alla distinzione tra processi che creano valore e processi che in realtà sono sprechi, bisogna considerare i cosiddetti processi di supporto: essi sono i processi che creano valore solo per i clienti interni (quindi non per il cliente finale), ma sono necessari per l'azienda e come tali vanno considerati.

Si definisce poi il Value Stream Manager come già visto nel capitolo 3: egli è predisposto alla guida della creazione della mappatura di Value Stream presente e futura, si assume la responsabilità di cambiamenti interfunzionali, monitorandone tutte le fasi e controllando periodicamente il flusso.

Infine la definizione della mappatura della catena di valori vera e propria: essa segue un prodotto, o meglio una famiglia di prodotti, dall'inizio alla fine, e ne disegna una rappresentazione visuale di ogni processo nel flusso di materiali e informazioni.

Nel *VSM in Office* Keyte propone una serie di passi preliminari per ottenere il successo nel management della Value Stream, che vengono di seguito riportati:

- Identificare il bisogno di cambiamento dell'organizzazione dai livelli alti del management (top-down) fino ai bisogni strategici (bottom-up).
- Capire e supportare le basi di una strategia lean a tutti i livelli dell'organizzazione.
- Identificare e scegliere un Value Stream Manager per ogni catena di valori.
- Creare metriche lean che guidino e supportino i comportamenti lean nel creare valore, eliminare gli sprechi, monitorare le finanze e operare fino al successo strategico.
- Implementare disegni di Value Stream del Future State.
- Comunicare la Leadership continua nel management di alto livello concentrandosi nell'organizzazione di una strategia operativa competitiva usando strumenti lean.

La Value Stream è quindi uno strumento qualitativo attraverso il quale descrivere in dettaglio come lo stabilimento dovrebbe operare per costruire un flusso di valore aggiunto. Si introducono poi una serie di

¹² Beau Keyte: fondatore della società di consulenza specializzata in lean manufacturing Branson Inc., consulente di Ford e associato alle università del Michigan e Ohio.

¹³ Drew Locher: direttore del management di Change Management Associates (CMA).

valori numerici e parametri per misurare le performance dello stabilimento stesso, normalmente confrontando la situazione precedente e successiva allo studio correttivo, di cui si parlerà in seguito.

La sequenza di attività per la mappatura della Value Stream è la stessa per la catena di valore di tipo amministrativo e non, ed è coerente con quanto illustrato nel capitolo 2. Questa sequenza consta di quattro fasi principali, di seguito presentate.

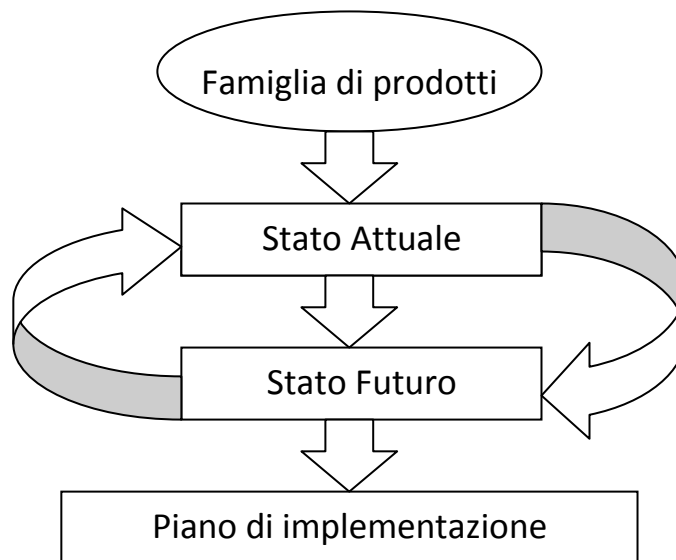


Figura 23 Attività di Value Stream

L'obiettivo fondamentale della Value Stream, così come lo intese Keyte, è di costruire un processo che "crei il più alto valore consumando le minori risorse possibili". Chiaramente creare valore va di pari passo con l'eliminare gli sprechi, in particolare quelli di tipo Muda, distinguendoli dalle fasi che creano vero e proprio valore.

- 1) Famiglie di prodotto: La prima fase consiste nell'individuazione di una famiglia di prodotti, che deve determinare i confini dell'attività di mappatura. La famiglia identifica un insieme di prodotti e normalmente quando si identificano le famiglie, si sceglie una catalogazione detta MECE: mutualmente esclusive, collettivamente esaustive. Si intende per MECE una suddivisione dei prodotti in famiglie in modo tale che l'insieme di tutte le famiglie comprenda tutti i prodotti, ovvero che nessun prodotto rimanga escluso dalla divisione (collettivamente esaustive) , e allo stesso

tempo che nessun prodotto appartenga a due famiglie (mutualmente esclusive). La scelta delle famiglie di prodotto avviene solitamente con l'utilizzo di una matrice a X nella quale si indicano una serie di parametri in colonna associati ai vari prodotti in riga. Una volta incrociate le X nella casella di riferimento (ovvero quali parametri sono presenti in quel prodotto), una famiglia è definita come un insieme di prodotti che abbiano delle caratteristiche comuni, e la matrice a X permette bene di visualizzarli contemporaneamente.

		FASI						
		Fase 1	Fase 2	Fase 3	Fase 4	Fase 5	Fase 6	Fase 7
PRODOTTI	Prodotto 1		X	X			X	
	Prodotto 2	X			X	X	X	X
	Prodotto 3	X			X	X	X	X
	Prodotto 4	X			X	X	X	X
	Prodotto 5		X		X			
	Prodotto 6	X		X			X	

Tabella 3 Matrice a X per la scelta delle famiglie

Gli studi di Keyte e Locher, tuttavia, propongono un metodo alternativo per scegliere le famiglie di prodotto, che permette di evitare di ricavare le caratteristiche di tutti i prodotti per poi creare le famiglie: il SIPOC.

Per SIPOC si intende un acronimo per indicare le fasi della Supply Chain e del flusso: Supplier, Input, Process, Output e Customer. Con questo metodo si sceglie la famiglia di prodotto in base semplicemente a quale fase della Supply Chain o del flusso si intende dare importanza. Nell' *Administrative Value Stream Mapping*, Keyte propone di identificare una famiglia comprendente output di clienti simili (similar Customer outputs) oppure input dai fornitori simili (similar Supplier inputs). Si vedrà nel capitolo 4 come, nello studio in oggetto a questa tesi, si è deciso di preferire questa seconda metodologia, fermo restando la valenza in ottica Value Stream Mapping della matrice a X per la scelta delle famiglie di prodotto.

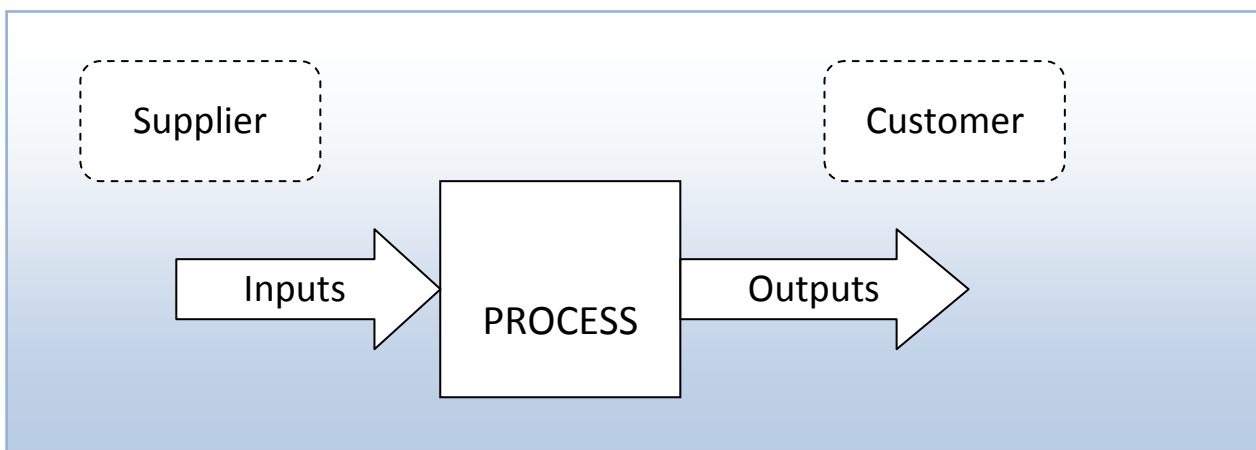


Tabella 4 Metodo SIPOC per la scelta delle famiglie

2) Disegno del Current State: una volta decise le famiglie di prodotto, si passa poi alla fase 2: il disegno dello stato attuale (Current State Map). Si introducono ora le fasi necessarie alla mappatura di questa fase, secondo quanto introdotto da Keyte nei suoi studi:

- Documentazione sulle informazioni e i bisogni del cliente.
- Identificazione dei processi principali.
- Scelta delle metriche di processo.
- Performance degli attraversamenti di Value Stream.
- Calcolo delle metriche di sistema.
- Disegno.

Per quanto riguarda le metriche di processo e di sistema, sarà successivamente introdotto un elenco delle possibili metriche da utilizzare. La fase del disegno invece è funzionale a creare una rappresentazione grafica simile alla figura esemplificativa a bordo pagina, di solito illustrato a matita in un foglio formato A3. Questa rappresentazione permette già di intuire cosa nel flusso disegnato è uno spreco e cosa invece dà valore aggiunto. Una volta disegnato lo stato attuale delle cose, si passa alla fase successiva, ovvero il disegno dello 'stato futuro delle cose', vale a dire come il Value Stream Manager vorrebbe che le cose siano in futuro.

3) Disegno del Future State: attraverso una serie di domande che il Value Stream Manager deve porsi e deve porre al suo team operativo, si implementa la fase 3 della mappatura, ovvero il disegno dello stato futuro (Future State Mapping). Le domande, di seguito elencate, permettono di arrivare alla rappresentazione grafica di come si vorrebbe che fosse la realtà di stabilimento, eliminando o modificando le fasi della realtà attuale che non danno valore aggiunto al cliente finale. Un corretto approccio alla mappatura dello stato futuro deve prevedere le seguenti domande:

- Di cosa ha bisogno il cliente?
- Quali sono gli step che creano spreco e che quindi possono essere eliminati?
- Quali sono invece gli step che creano valore?
- Dove/come si può avere un flusso continuo senza interruzioni?
- Le attività sono bilanciate o livellate?
- Quanto spesso si controllano le performance?
- Quali miglioramenti del processo saranno necessari per raggiungere lo stato futuro?

E' evidente che le domande nascondono una serie di principi che sono già stati presentati in precedenza e che, se possibile, dovrebbero essere applicati per raggiungere più efficacemente lo stato futuro desiderato. La seconda e la terza domanda, per es, (rimandano all'elenco degli sprechi visto nel paragrafo 2.3) per eliminare dallo stato attuale ciò che è considerato spreco in modo da non avere quella fase nello stato futuro. La quarta domanda rimanda invece all'implementazione del flusso continuo di Rother del capitolo 3 (cfr *Creating Continuous Flow*) e quindi alle possibili tecniche per raggiungerlo. La quinta domanda, riguardante il bilanciamento delle attività, si riferisce a tecniche lean come l'heijunka, che saranno illustrate nel paragrafo di riferimento. Per quanto riguarda i miglioramenti necessari, invece, la domanda si può riferire a varie tecniche fisiche di miglioramento del processo, come la standardizzazione del lavoro, la riduzione della grandezza dei lotti, i cambi di layout, l'implementazione di controlli visivi a Kanban o la creazione di team multifunzionali.

Una volta che il Value Stream Manager e il suo team hanno risposto a queste domande, si può rappresentare graficamente la mappa dello stato futuro, che corrisponde al processo produttivo come idealmente dovrebbe essere: senza sprechi e con un flusso regolare.

La fase successiva sarà quindi quella di applicare delle azioni che permettano di passare dallo stato presente a quello futuro.

4) Piano di implementazione: questa fase prevede un piano di implementazione che descriva come si può raggiungere lo stato futuro desiderato partendo dallo stato attuale. Il piano di azione deve quindi indicare quali sono le azioni scelte dal Value Stream Manager per implementare il flusso ed eliminare gli sprechi che non danno valore aggiunto. Non esiste un elenco di azioni da svolgere in sequenza per assolvere questa fase, poiché dipende proprio da cosa si è rappresentato nello stato attuale e da cosa andrà cambiato nello stato futuro. Di fondamentale importanza rimane un'osservazione alla fine della spiegazione delle fasi: una volta che lo stato futuro diventa lo stato attuale delle cose, bisogna disegnare un ulteriore stato futuro. Il tutto è quindi incentrato in un'ottica di miglioramento continuo (kaizen) e l'approccio è dunque notevolmente dinamico, non staticizzato in una sola fase.

Come anticipato in precedenza, è bene indicare una serie di valori numerici (prima indicate come metriche di processo) da raccogliere e misurare per una corretta mappatura:

- Tempo ciclo, ovvero l'intervallo di tempo tra due parti consecutive che escono dal processo. Lo si può riferire ad un operatore o ad un macchinario;
- Tempo di cambio tipo C/O: tempo richiesto per passare, in fase di produzione, da una variante di prodotto ad un'altra;

- Tempo di lavoro disponibile: orario di lavoro al netto delle pause (nel caso di un dipendente prende il nome di AWT: Available Working Time), oppure tempo in cui la macchina non è soggetta a manutenzione o cambi tipo (nel caso di un macchinario, qui prende il nome di Up-Time);
- N° di turni lavorati in un giorno: nella nostra realtà di riferimento è pari a 3;
- N° di macchinari;
- N° varianti di prodotto ovvero di famiglie (vd fase 1);
- Percentuale di scarto.

Per quanto riguarda le metriche di sistema invece si considerano degli ulteriori parametri:

- Tempo ciclo: si può infatti considerare anche come metrica di sistema, se visto come il tempo che impiega un operatore per attraversare tutte le stazioni del flusso in modo da produrre un pezzo di prodotto finito;
- Value-added time: tempo che dà valore aggiunto, ovvero il valore del prodotto per il quale il cliente è disposto a pagare;
- Lead Time: il tempo che un pezzo impiega per percorrere la catena del valore dall'inizio alla fine.

Eventualmente si potrebbero considerare ulteriori parametri da misurare, come la dimensione dei lotti, il tasso di domanda (anche se è strettamente legato al takt time), percentuale di affidabilità del macchinario, n° di persone coinvolte in una fase o Information Technology utilizzata.

La Value Stream è ora descritta nei suoi parametri e nella sequenza di attività necessaria ad implementarla. La descrizione delle caratteristiche, inoltre, non è diversa da quella di un flusso continuo in quanto i due concetti da questo punto di vista si equivalgono. Si ricorda solo che le caratteristiche in questione riguardano la produzione allineata al Takt Time, lo sviluppo di un flusso continuo, l'uso di supermarket e pacemaker, il livellamento del mix di produzione e del volume.

2.Dalla Catena di valore all'Administrative Value Stream:

Nel paragrafo precedente sono indicate le fasi di una Value Stream che possono valere per un approccio al processo produttivo ma in linea teorica anche di un Administrative Value Stream. I parametri definiti come metriche di processo e metriche di sistema, tuttavia, sono principalmente da riferirsi a un processo

produttivo. Si vedrà ora come, una volta descritte le fasi di una Value Stream “generale” e le metriche di una Value Stream legata al processo, è possibile mappare un processo di tipo amministrativo.

2.1. Perché mappare un processo amministrativo

L’ambiente di lavoro della mappatura di tipo amministrativo prende il nome di “Off the Plant Floor”, in quanto non è propriamente riferito al processo produttivo (appunto, il Plant Floor).

Ma qual è la distinzione tra i due ambienti? O meglio, perché si è deciso di dare importanza a questo tipo di mappatura?

- Le funzioni e i processi di carattere amministrativo non sarebbero indicati in una mappatura del processo produttivo, ma anche essi creano valore per il cliente finale. E’ quindi necessario creare una mappatura a parte.
- Non sempre è chiaro come queste funzioni danno direttamente valore, o meglio come si legano all’incremento di valore aggiunto. La mappatura serve anche per capire questi collegamenti.
- Gli sprechi nei processi “off the plant floor” sono molto più difficili da vedere.

2.2. I tipi di sprechi

Per quanto riguarda gli sprechi nei processi amministrativi, essi possono essere classificati esattamente come gli sprechi del processo produttivo, ed è molto chiaro come la distinzione tra quello che è spreco e quello che dà valore aggiunto dev’essere inizialmente ben marcata. Inoltre la proporzione tra i due è solitamente sbilanciata verso lo spreco, per cui è importante cercare di massimizzare la fetta che dà valore aggiunto.

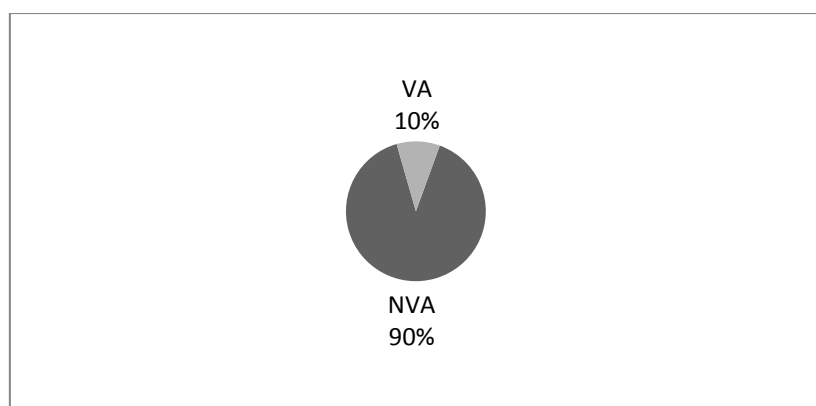


Figura 24 Percentuale di attività a VA

Nell’ultimo punto dell’elenco precedente, si indicava come gli sprechi nell’ *off the plant floor* siano molti più difficili da vedere che nei processi. La base degli sprechi rimane tuttavia la stessa già indicata nel capitolo 2, vale a dire gli otto sprechi indicati dal TPS: sovrapproduzione, attese, trasporti non necessari, processi non

corretti, scorte, movimentazioni non necessarie, difetti e scorretto utilizzo degli impiegati. Poiché queste categorie si rivolgono propriamente al processo produttivo, si presenta ora una tabella che propone l'equivalente spreco nell'ambiente *off the plant floor*, tratta dal *VSM in Office* di Keyte, dove vengono definiti come "otto sprechi che incrementano il costo del business ma non incrementano valore al cliente".

Sprechi indicati dal TPS	Sprechi "amministrativi"
Sovraproduzione	Stampare documenti o acquistare oggetti prima che ce ne sia bisogno. Processare documenti prima che la persona addetta alla fase successiva sia pronta.
Attese	Attese per l'arrivo dei documenti necessari, per il downtime dei sistemi informativi, per le approvazioni dalla dirigenza, per le attese dei clienti.
Trasporti non necessari	Eccessivi allegati alle e-mail, o allegati troppo pesanti, approvazioni ridondanti dei documenti.
Processi non corretti	Processi non propriamente corretti, ridondanti o inutili: dati re-inseriti, copie extra, report non necessari, ri-conteggi dei conti o di budget.
Scorte	Scorte di materiale o di documenti non archiviati. E' importante eliminare i documenti obsoleti.
Movimentazioni non necessarie	Movimentazione di persone da un ufficio all'altro o da una parte all'altra dello stabilimento, per stampare documenti o faxarli.
Difetti	Difetti nella creazione dei documenti; richiedono un controllo ulteriore o una correzione che implica perdite di risorse e tempo
Scorretto utilizzo degli impiegati	Sotto utilizzo di impiegati potenzialmente importanti ma sfruttati per lavori routinari, o sovra utilizzo di impiegati non qualificati ma posti davanti a responsabilità eccessive.

Tabella 5 Sprechi di tipo amministrativo

2.3. Le aree di interesse

La mappatura di processo tradizionale si incentra sul processo produttivo: la sequenza input-trasformazione-output. L'Administrative Value Stream Mapping invece si approccia ad aree diverse, denominate come detto *off the plant floor* o amministrative.

- Fase di Order Entry (arrivo degli ordini dei clienti);

- Purchasing;
- Pagamenti elettronici;
- Assunzioni;
- Logistiche di spedizioni prodotti finiti o ricezione materie prime;
- Pagamenti da effettuare;
- Pagamenti da ricevere;
- Servizi in garanzia;
- Servizi industriali.

Si veda, a titolo esemplificativo, nella figura sottostante quale potrebbe essere la Value Stream di tipo amministrativo di una possibile area di interesse. Si consideri il primo processo dell'elenco appena descritto, l'ingresso dell'ordine del cliente nel sistema: va dal primo contatto col cliente e attraversa tutta una serie di sotto-processi prima di arrivare alla schedulazione della produzione.

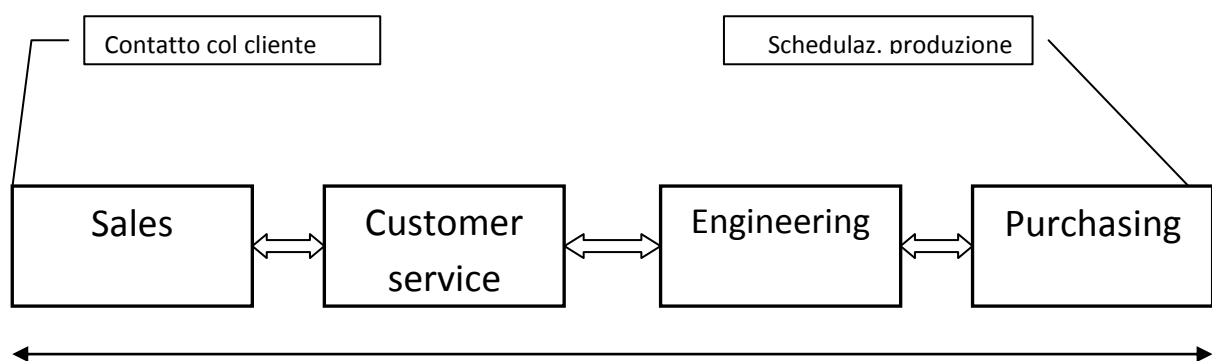


Figura 25 Flusso del processo di Order Entry

La figura 4.4 rappresenta in maniera molto schematica la Value Stream amministrativa del processo di Order Entry. Essa comprende tutte le fasi del processo (o i sotto-processi), sia quelle che offrono valore aggiunto per il cliente finale, sia quelle che non lo creano, ma che sono necessarie per completare il prodotto. Nella letteratura ci si riferisce a queste fasi (o sotto-processi), cioè quelle necessarie a completare un prodotto ma che non creano valore aggiunto per il cliente finale, come a processi di supporto.

I processi di supporto si definiscono quindi come processi che servono solo a creare valore per i clienti interni, e non per quelli finali, ma sono comunque necessari per il business. Essi servono dunque ad assolvere primariamente gli obiettivi del business, e non a dare valore aggiunto. La stessa mappatura dei processi, in realtà, è finalizzata a incontrare gli obiettivi del business: se ben implementata permette di

aiutare a migliorare processi per raggiungere questi obiettivi con un'efficienza che non sarebbe raggiungibile mappando unicamente il processo produttivo.

2.4.Pre requisiti per la mappatura di processo

Per la buona riuscita di un processo di mappatura amministrativa, bisogna assicurare alcune fasi preliminari, alcune delle quali erano già note nella descrizione della mappatura tradizionale.

Value Stream Manager: Il primo step è quello di indicare un cosiddetto Value Stream Manager che segua tutte le fasi del Mapping. Mike Masaki, ex presidente del Toyota Technical Center USA, ha indicato che ogni proposta di progetto di questo tipo richiede un leader (in giapponese, *omoi-ire*) che ha partorito le idee iniziali e le porta avanti: senza di esso, il leader del progetto sarebbe un mero esecutore di idee altrui. Egli guida la creazione della mappatura di Value Stream presente e futura, si prende la responsabilità di cambiamenti interfunzionali, monitorandone tutte le fasi e controllando periodicamente il flusso. Sotto la sua guida si eseguono tutte le fasi preliminari del processo, mentre le successive avvengono sotto la sua supervisione. L' *Administrative Value Stream Mapping* di Keyte assegna al Value Stream Manager anche le responsabilità della Future state mapping, l'implementazione di Value Stream snelli secondo tecniche lean per effettuare cambiamenti previsti dal management aziendale in maniera inter-funzionale e trasversale ai dipartimenti dell'azienda. Il Value Stream Manager inoltre deve presentare il report dei suoi progressi allo stesso management o comunque al suo diretto superiore. Si descriverà nel capitolo 4 chi, nella realtà aziendale di oggetto alla tesi, ha assunto questa carica all'interno del progetto.

Identificare i processi: bisogna innanzitutto avere le conoscenze e le informazioni necessarie per distinguere un processo che dà valore aggiunto da un processo di supporto o da un processo quasi interamente di spreco. Il processo, poi, va scelto tra i processi di carattere amministrativo elencati all'inizio del paragrafo. E' compito del Value Stream Manager indicare quale sarà il macro processo da studiare attraverso la mappatura, e questa è una fase preliminare che è bene assolvere il prima possibile, per poter cominciare a raccogliere le informazioni necessarie.

Disponibilità di informazioni: una volta identificati i processi a valore aggiunto da quelli di supporto, bisogna essere sicuri di avere la disponibilità di informazioni sufficiente a iniziare un processo di mappatura. Nel database aziendale dev'essere disponibile, infatti, un archivio di dati sufficientemente grande per raggruppare tutte le informazioni necessarie. Queste informazioni saranno diverse a seconda del processo che si è scelto, ma l'importante è che si possano recuperare, a prescindere da come. La situazione ideale

sarebbe quella di avere (o di poter ricavare) un rolling degli ultimi 12 mesi dei parametri che serve sapere, così da avere uno storico, un andamento e quindi poter mappare correttamente il processo. La mentalità di un lavoratore lean, tuttavia, è quella di non adeguarsi a ciò che trova in un database. Egli dovrebbe infatti armarsi di strumenti per verificare di persona ciò che non può ricavare, esattamente secondo il principio del TPS del *genchi genbutsu*. Se, per es, non sono disponibili le tempistiche di un processo amministrativo (il tempo ciclo o il cambio tipo), egli si armerà di cronometro per misurare di persona come avviene una fase del processo. Esempi operativi di questo tipo saranno presentati successivamente, ma servono per indicare come per disponibilità di informazioni si intende il poter avere un certo dato, ma anche il poterlo ricavare o misurare.

I dati disponibili o ricavabili che sono importanti per la mappatura di un processo dovrebbero riguardare aree di costi, servizi e qualità; meglio se riguardano una congiunzione di questi insiemi, come nella figura sottostante.

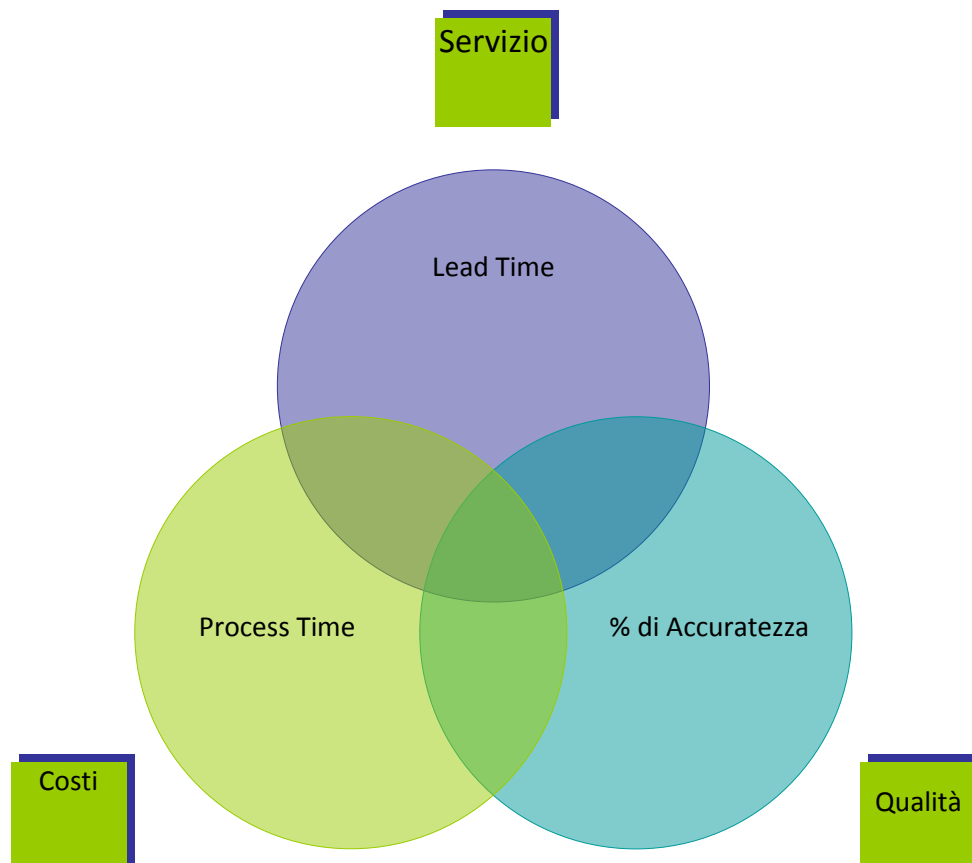


Figura 26 Metriche per una mappatura di processo

I dati, qui intesi come attributi per parametrizzare la mappatura, sono tanto più importanti quanto più rientrano in uno di questi insiemi, o ancora meglio in una loro intersezione. Si tratta quindi di un insieme di metriche di processo da considerare e da misurare per mappare la catena di valori. Viene ora sviluppato un elenco di queste metriche estratto dalla letteratura della Value Stream, originariamente ideato e strutturato da Keyte e introdotto prima nel *VSM in Office* e poi nell'*Administrative Value Stream*.

Metriche di processo per una mappatura della Value Stream:

1. Process time e Lead Time;
2. Tempo di cambio tipo (*Set-up time* o C/O);
3. Grandezza dei "lotti" di informazioni;
4. Tasso di domanda;
5. Percentuale di accuratezza e completezza delle informazioni (%C&A);
6. Affidabilità (e downtime) ;
7. N° di persone coinvolte;
8. Inventory (n° di informazioni in coda);
9. Information Technology utilizzata;
10. Tempo disponibile (AWT).

Questi attributi devono poter essere misurabili o ricavabili come espresso precedentemente, e ciò è importante per implementare una corretta mappatura, ma non è necessario utilizzarli tutti. Escluso il primo attributo, che infatti va sempre inserito, si dovrebbe fare una cernita delle metriche più indicative per quel determinato processo e includerle nella mappatura.

Si vedrà successivamente come utilizzare questi dati una volta che essi sono stati ricavati, e la comprensione di questa fase sarà più intuitiva una volta giunti al caso aziendale in oggetto a questa tesi. Si presenta tuttavia già in questo paragrafo un approfondimento di queste metriche di processo, così come presentate nel *VSM in Office*, e un accenno alla rappresentazione grafica delle stesse così da introdurre i primi cenni di mappatura.

1. Tempo (di processo, di Lead Time, e che dà valore aggiunto):

Questa metrica è l'unica che secondo la letteratura della Value Stream Mapping andrebbe sempre inserita in un progetto di mappatura. Per "Tempo" si indica l'insieme delle tempistiche più importanti misurabili in un processo: il Lead Time, il Production Time (o Process time P/T) e il Value-Added Time, cioè il tempo per

processare le attività a valore aggiunto. Questi tempi sono già stati definiti nel capitolo 3. Nel caso di un processo perfettamente lean, P/T equivale al Lead Time.

Nella letteratura della mappatura di processo, le tempistiche normalmente si rappresentano con un'onda quadra, dove nella spezzata inferiore si indica il P/T (che conterrà una percentuale di Value-Added Time) e nella spezzata superiore le attese, o lo spreco. La sommatoria di tutte le tempistiche darà luogo al Lead Time totale. In corrispondenza della spezzata inferiore dovrebbe corrispondere sulla verticale il disegno del processo a cui quel tempo fa riferimento; come si vede in figura sottostante: il Production Time P/T₁ fa riferimento al Processo 1; P/T₂ al Processo 2 e così via.

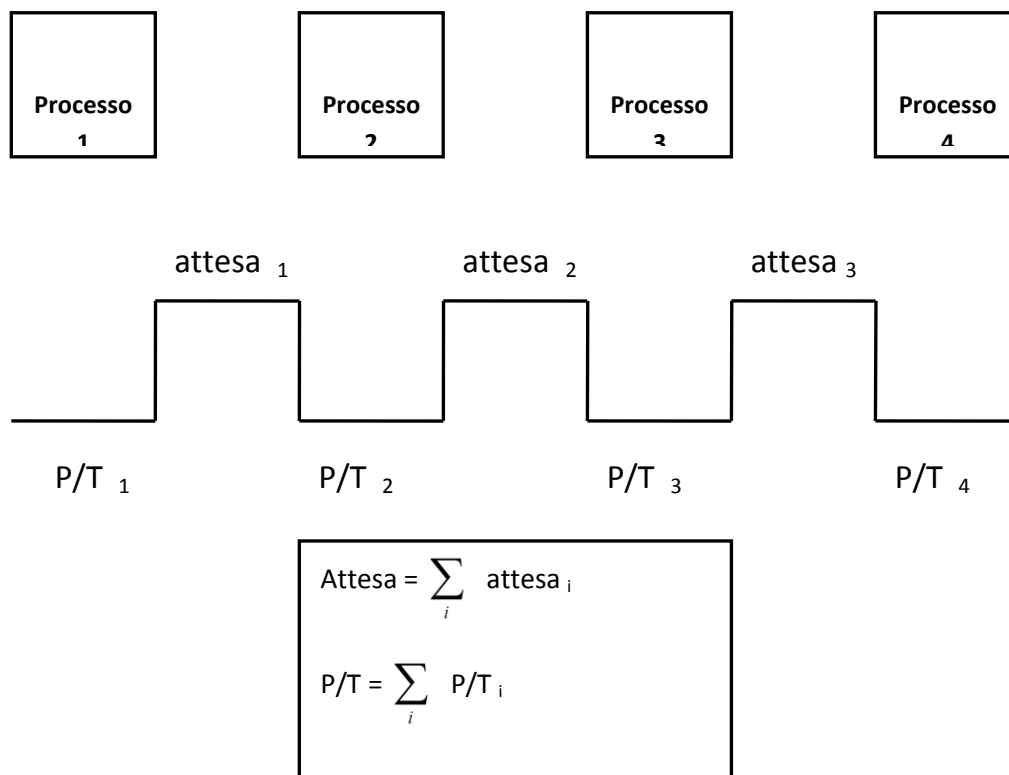


Figura 4.6 Rappresentazione di P/T e Lead Time

2. Tempo di cambio tipo (*Set-up Time* o *Changeover time C/O*):

Il tempo di cambio tipo è il tempo che si impiega per passare da un'attività ad un'altra, o meglio per processare una famiglia diversa dalla precedente. Un esempio particolarmente significativo del tempo di cambio tipo e della sua importanza a livello amministrativo è il seguente: un impiegato di un ufficio che

alterna attività diverse di diversi processi. Spesso, infatti, i lavoratori fermano un processo in una data attività, senza che esso sia terminato, per iniziarne un altro da capo, e poi magari ritornare al primo processo più tardi. Questo passaggio richiederà dei minuti per fare mente locale del primo processo, che se misurati indicano uno spreco. Il passaggio da un'attività all'altra di diversi processi può essere determinato da diversi fattori, principalmente per mancanza di informazioni che devono arrivare o per un'interruzione di diversi motivi. Si tratta tuttavia di un cambio tipo (che Keyte definisce "mentale") che ha impatti negativi sulla produttività, allungando i Lead time e creando accumuli di lavoro.

3. Grandezza dei lotti (*Batch size*) :

Si intende con questa metrica i lotti di informazioni o pratiche da processare, ovvero quanto lavoro o quanto spesso il lavoro è processato. In molte funzioni amministrative si stabilisce una certa routine:

- Lunedì: fatture;
- Martedì: pagamenti;
- Mercoledì: contabilità generale;
- Giovedì: libri paga;
- Venerdì: report.

Secondo una routine come quella dell'esempio, ogni attività è processata una volta a settimana, creando un lotto lungo una settimana. Se, per es, le fatture dovessero attendere in lotti più lunghi di una settimana, crescerebbe il Lead Time. In questi casi quindi, si potrebbe addirittura utilizzare la lunghezza dei lotti per dimensionare il Lead Time stesso, ed è per questo che talvolta può risultare utile usare questa metrica.

4. Tasso di domanda (*Demand Rate*):

Il tasso di domanda rappresenta il volume di transazioni viste in ogni processo in un determinato periodo, come gli ordini giornalieri. Normalmente si usa questa metrica per disegnare un sistema capace di rispondere alle richieste dei clienti, perché sono proprio loro a dettare questo passo. Il tasso di domanda, tuttavia, si può misurare attraverso parametri diversi a seconda del processo da considerare. Ad esempio, per un processo di Order Entry si utilizzerà chiaramente il n° di ordini ricevuti giornalmente, ma per un processo di contabilizzazione delle fatture si potrebbe utilizzare il n° di ordini spediti, oppure per un processo di pick&pack si utilizzerà il numero di oggetti come metrica.

5. Percentuale di accuratezza e completezza delle informazioni (%C&A):

La percentuale di accuratezza e completezza delle informazioni è solitamente indicata come %C&A, ma possono essere anche due percentuali distinte. È una metrica di qualità del processo usata per descrivere quanto spesso un'attività riceve precisioni complete e accurate. Ad esempio, i documenti di lavoro o altre transazioni varie potrebbero non contenere le informazioni necessarie, o potrebbero essere confuse o illeggibili. La %C&A è un modo per quantificare l'impossibilità del processo di assolvere le richieste dei clienti interni in ottica Value Stream. È importante indicare come questa metrica potrebbe variare a seconda della prospettiva dalla quale la si calcola. Ad esempio, una serie di ordini in entrata potrebbero essere faxato alla Customer Service, e si calcolerà la %C&A indicata come il n° di ordini con tutte le informazioni necessarie alla Customer Service fratto il n° di ordini totali. Tuttavia, quando gli stessi ordini verranno poi girati all'ufficio tecnico, essi potranno riscontrare una serie di errori tecnici o di dati tecnici mancanti. Di conseguenza, la %C&A dal punto di vista dell'ufficio tecnico sarà minore, pur considerando lo stesso quantitativo di ordini. La seguente tabella, estratta dal *VSM in Office*, indica una serie di possibili misurazioni per parametrizzare la %C&A a seconda del processo e quindi del punto di vista in questione.

Processo	Possibili misure qualitative
Fatture	N° di <i>adjustments</i> come percentuale delle vendite totali.
Design dell'ingegnerizzazione	N° di cambiamenti richiesti nell'ingegnerizzazione dopo il rilascio del disegno del prodotto.
Schedulazione	N° di ordini spediti in anticipo; N° di spedizioni in ritardo.
Acquisti	N° di parti acquistate mancanti; N° o percentuale di parti scorrette di materiale ordinato; N° di ordini in ritardo.
Stime	Percentuale di aliquote che diventano ordini.
Acconti da ricevere	N° di acconti da ricevere non ancora ricevuti.
Controllo inventario	Accuratezza del conteggio del ciclo.

Tabella 6 Possibili misure qualitative, dal *VSM in Office*

6. Affidabilità (*Reliability*):

L'affidabilità è la percentuale di tempo in cui una parte dell'equipment (di solito un PC) è disponibile quando necessario. Proprio come in produzione, i processi di ufficio necessitano di un equipment per procedere all'accomplimento delle funzioni di business per cui sono strutturati, e questo equipment prevederà una percentuale di affidabilità. Tuttavia, questa percentuale non è mai veramente misurata per

quanto riguarda i processi amministrativi, ma è strettamente legata ai downtime delle Information Technology, ai software obsoleti, agli errori degli operatori che possono crashare il sistema. Un basso valore di reliability creerà lunghi Lead Time, elevati P/T ed eventualmente problemi di qualità dati da basso valore aggiunto.

7. N° di persone coinvolte:

La metrica indicante il n° di persone coinvolte può rappresentare due situazioni. La prima è semplicemente il n° di persone addestrate a fare un certo lavoro o responsabili di fare il lavoro. per esempio, potrebbero esserci quattro impiegati capaci di inoltrare una pratica di Order Entry, ma solo uno svolgerà fisicamente il lavoro ogni volta che arriva un ordine. La seconda situazione rappresenta il n° di equivalenti a tempo pieno (letteralmente FTE: *full-time equivalents*) necessari per processare regolarmente ogni processo di business. Il n° di persone può essere confrontato con il tasso di domanda (vd punto 4.) per verificare la correttezza della capacità di ogni processo. Per esempio, se una transazione impiega 30' per completare un certo step e la Value Stream ha un tasso di domanda di 20 transazioni al giorno, sarà necessaria una capacità di 600' al giorno per supportare quello step della Value Stream.

In un processo di mappatura, viene proposta in Figura 27 il simbolo indicante una persona coinvolta in quel determinato processo, seguito dal n° effettivo di lavoratori.

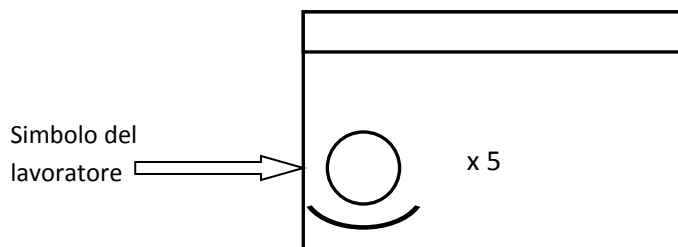


Figura 27 Icona del n° di lavoratori in un processo

Una volta definito il n° di persone coinvolte, si può ricavare un utile strumento per una mappatura di processo amministrativo: il picco (o *pitch*). Il Pitch deriva dal takt time, ed è uno strumento che sostanzialmente ne fa le veci nel caso di Value Stream in ambito amministrativo. Nel Value Stream Manager for the Lean Office, Don Tapping lo definisce come un multiplo del takt time che permetta di “creare, mantenere e sostenere un flusso di lavoro pratico e consistente attraverso la value stream. Stabilisce un

flusso di lavoro per scorrere un'unità di lavoro dall'inizio alla fine della catena di valore.” Operativamente il pitch è il takt time moltiplicato il numero di unità di lavoro raggruppate nel flusso attraverso il sistema.

$$\text{Pitch} = \text{Takt time} \times \text{N}^{\circ} \text{ di unità di lavoro}$$

Utilizzare questa metrica permette di creare un senso di urgenza tipico di un ufficio lean. Senza di esso, ognuno produrrà secondo una propria schedulazione, o secondo quello che egli pensa sia corretto. Allineandosi al pitch, invece, si potrà creare correttamente una catena di valori snella.

8. Inventory:

L'inventory rappresenta le code di informazioni in un processo amministrativo e sono indicative nonché sintomatiche di una mancanza di flusso, e si rivolge particolarmente a file cartacei o elettronici. L'unità di misura può variare a seconda della natura del processo, ma si presentano alcuni esempi tipici di indicatori dell'inventory:

- Ordini in coda al fax;
- Vari documenti in arrivo agli impiegati;
- Lavoro immagazzinato in e-mail;
- Progetti o disegni in attesa di analisi.

In un processo di mappatura, viene proposta in Figura 28 il simbolo indicante delle informazioni in attesa (Inventory) prima di una determinata attività di un processo.

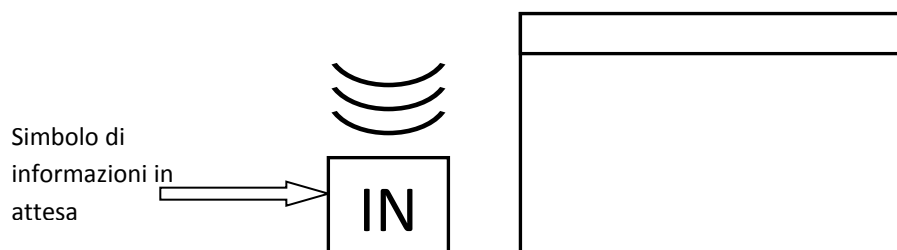


Figura 28 Icona di informazioni in attesa (Inventory)

9. Information Technology utilizzata:

Per Information Technology si descrive gli strumenti software usati per assistere il processare delle informazioni in ogni attività. Nonostante non sia una vera e propria metrica, rimane tuttavia un attributo importante per descrivere una catena di valori. In effetti, è abbastanza difficile una vera e propria assegnazione delle Information Technology ai processi, perché in un processo possono essere utilizzate più tecnologie, ovvero una tecnologia può essere utilizzata su diversi processi. Questa apparente difficoltà di integrazione delle informazioni può essere la causa radice per lunghi Lead Time, mancanza di flusso, sovrapproduzioni e vari problemi di qualità: un corretto approccio a questa metrica potrebbe essere importante in un'ottica di Value Stream. A livello grafico si indica come in Figura 29, in un angolo del rettangolo indicante il processo.

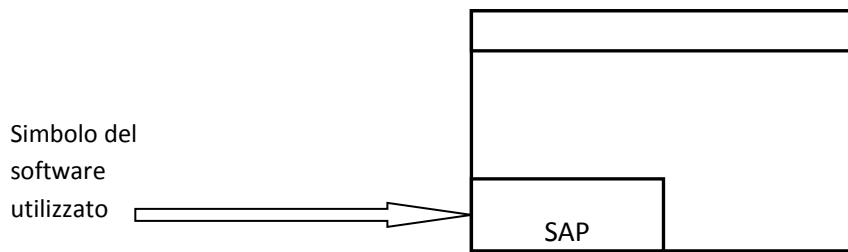


Figura 29 Icona dell'Information Technology utilizzata

10. Tempo disponibile (AWT):

Il tempo disponibile (AWT: *Available Working Time*) è il tempo effettivo di lavoro nel corso di una giornata. Per esempio, considerando una giornata lavorativa dalle 8:00 alle 16:30, il tempo totale è di 510 minuti, a cui si sottrae mezz'ora di pausa pranzo e due pause di 10 minuti l'una, per cui l'AWT=460'. Il tempo disponibile risulta importante quando la Value Stream supporta processi multipli di informazioni (fatture, ordini..) e aiuta a determinare la capacità di supporto alla domanda. E' utile misurarlo specialmente per dimensionare l'effettivo tempo che un operatore può dedicare a un processo, nei casi in cui l'operatore stesso debba percorrere lunghi tratti di strada. Ad es, se un certo impiegato deve personalmente recarsi dai fornitori, il tempo medio che egli impiega per recarsi da essi dovrà essere sottratto all'AWT di quell'operatore, per poter bilanciare correttamente le capacità del team del processo.

Una volta terminate queste fasi preliminari, che di fatto non sono vere e proprie fasi operative, ma pre-requisiti che bisogna verificare di avere o di poter recuperare, si passa alla prima vera fase della mappatura, secondo lo schema già presentato nel paragrafo precedente.

3. La mappatura di tipo amministrative

3.1. La scelta delle famiglie di prodotto

La prima fase, così come per la mappatura tradizionale, consiste nella determinazione della famiglia di prodotti che si vuole studiare. Per evitare errori, si indica che in questa fase della mappatura è già stato scelto il processo che si vuole studiare, pescato nell'elenco dei processi amministrativi proposti precedentemente. Come indicato nella figura 30, si può scegliere il processo di Order Entry, cioè dell'ingresso delle pratiche di ordine del cliente.

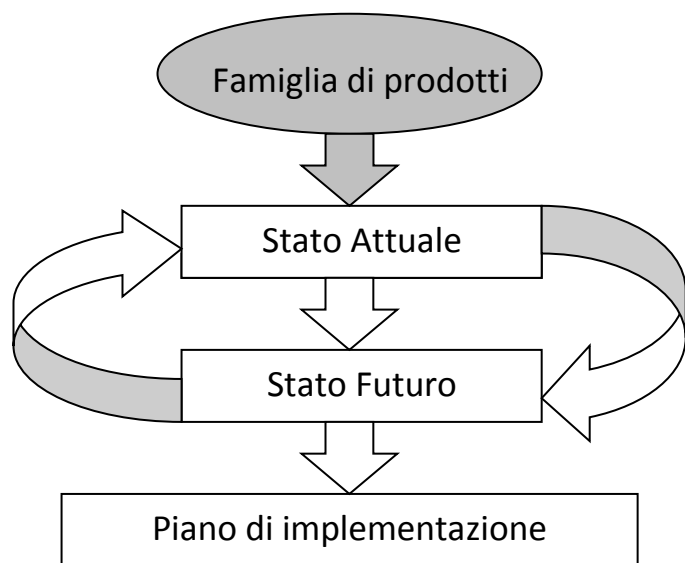


Figura 30 Scelta delle famiglie di prodotto

La scelta delle famiglie di prodotto può avvenire principalmente secondo due metodologie:

- La matrice a X
- Il metodo SIPOC.

Per matrice a X si intende esattamente ciò che è spiegato in Tabella 9, ma applicato alle fasi del processo amministrativo. Si individuano i diversi prodotti da considerare nelle righe di questa matrice, e le diverse fasi a cui questi prodotti sono soggetti nelle colonne della matrice. Con riferimento al caso di un processo di Order Entry, le fasi sono quelle indicate nella figura 25, cioè esattamente la sequenza di attività del flusso del processo di acquisizione dell'ordine. Questa matrice, tuttavia, è efficace se i prodotti diversi sono soggetti a fasi diverse, altrimenti risulta impossibile differenziare i prodotti in base alle fasi e risulterà di conseguenza impossibile categorizzare delle famiglie. Se, infatti, tutti i prodotti dell'azienda, nel processo di

Order Entry, subiscono tutti le fasi di Figura 25 (Sales, Customer Service, Engineering e Purchasing) non sarà possibile trovare una famiglia di prodotti, in quanto tutti i prodotti sono soggetti alle stesse fasi. La matrice a X risulta invece efficace se le fasi dei vari prodotti differissero per qualche motivo (ad es. i prodotti 1,2 e 4 non necessitano di una fase di Engineering) e quindi possono essere raggruppati in una famiglia (nell'esempio, una famiglia formata dai prodotti 1, 2 e 4 e una famiglia formata dagli altri n prodotti), così come indicato nella Figura 25.

Nel caso in cui, come detto, non ci fosse alcuna differenziazione di fasi tra i vari prodotti ai fini di categorizzarli in famiglie, oppure nel caso in cui questa classificazione risultasse inadeguata, si può utilizzare la metodologia SIPOC. Con questo metodo si sceglie la famiglia di prodotto in base semplicemente a quale fase della Supply Chain o del flusso si intende dare importanza. Nell' *Administrative Value Stream Mapping*, Keyte propone di identificare una famiglia comprendente output di clienti simili (similar Customer outputs) oppure input dai fornitori simili (similar Supplier inputs).

3.2.Current State Map

Si arriva ora alla fase in cui bisogna disegnare lo stato attuale della catena di valore. Keyte e Locher individuano una sequenza di sei step per completare una rappresentazione di una mappatura di processo, che verranno ora presentati.

Prima di iniziare, tuttavia, si premettono una serie di simboli che vengono utilizzati per mappare un processo. Alcuni di essi sono già stati visti in precedenza, da Fig. 25 a 28, i rimanenti sono presentati in Figura 32 così come raccolti nella letteratura di riferimento proposta da Keyte e Locher.

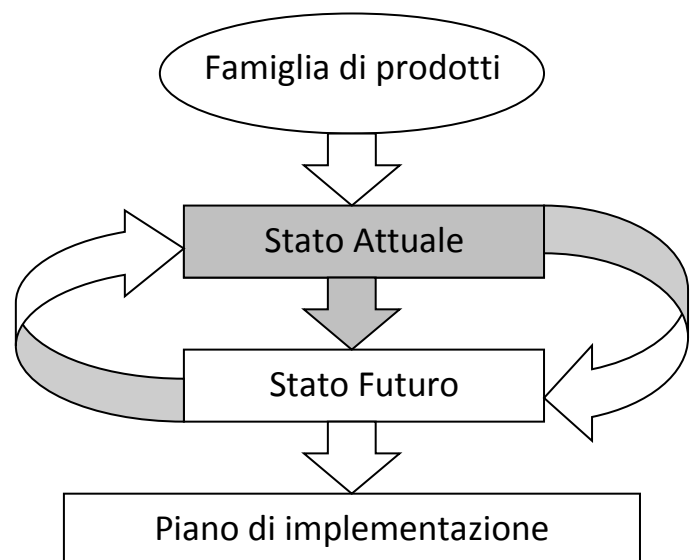


Figura 31 Disegno dello Stato Attuale

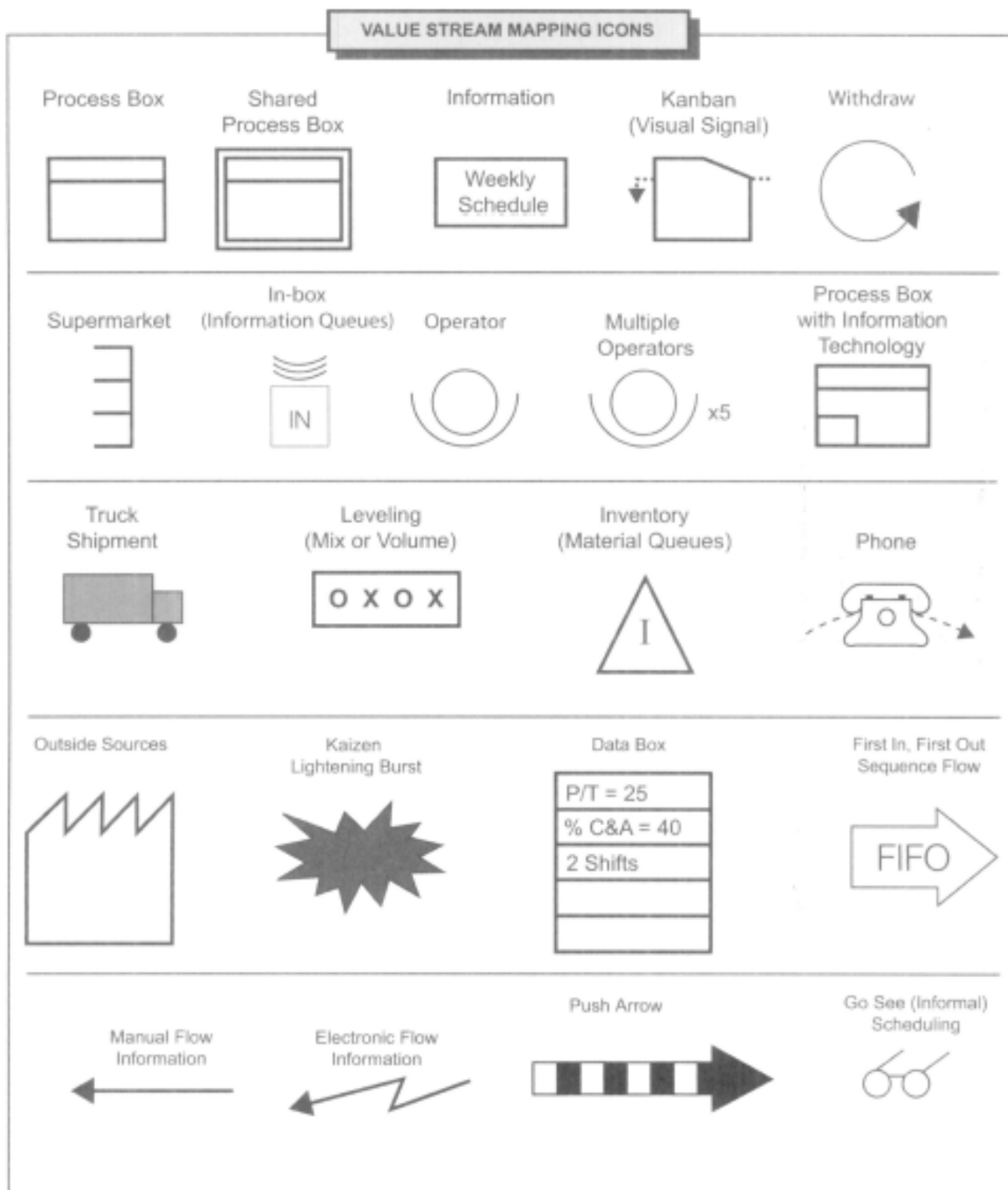


Figura 32 Icone per una Value Stream Mapping

Fase 1: Documentare le informazioni e i bisogni dei clienti

La mappatura di una catena di valori inizia sempre con l'identificazione delle richieste dei clienti, incluso l'output del lavoro che dà valore così come percepito dal cliente, che sia esso esterno come interno. Step by step si analizzano i bisogni dei clienti e le loro richieste, per rappresentarle poi nella mappa.

Fase 2: Identificare i processi principali

Il team operante la mappatura deve identificare i sotto-processi principali del processo di cui si studia la catena di valore. Essi possono essere rappresentati inizialmente con un diagramma di flusso delle attività o un PSD, Process Structure Diagram, per poi venire distesi sul foglio della mappatura usando un'icona rettangolare per ogni processo che si è distinto, collegandoli con frecce. Queste icone indicanti un processo andranno poi dettagliate con delle metriche di seguito indicate.

Fase 3 e 4: Scegliere le metriche di processo e creare tabelle di dati

In queste fasi si scelgono le metriche da utilizzare per dettagliare i processi. Le metriche vanno scelte tra quelle proposte all'inizio di questo paragrafo: Process time e Lead Time; tempo di cambio tipo (*Set-up time* o C/O); grandezza dei "lotti" di informazioni; tasso di domanda; percentuale di accuratezza e completezza delle informazioni (%C&A); affidabilità (e downtime) ; n° di persone coinvolte; inventory (n° di informazioni in coda); IT utilizzata e tempo disponibile (AWT). Una volta deciso quali metriche scegliere, in base al processo che si sta studiando, si cominciano a raccogliere i dati, a meno che non siano già stati raccolti in una fase preliminare. Questi dati verranno poi documentati nello step 6 in una tabella che li riporta a seconda del processo e ovviamente delle famiglie.

Fase 5: Stabilire le priorità del lavoro per ogni processo

Durante la mappatura, il team dovrebbe schedare come coloro che svolgono il lavoro danno priorità ai singoli lavori del processo di studio. In realtà la priorità dovrebbe essere sempre quella del FIFO per qualsiasi lavoro, ma questa analisi serve per capire se la realtà dei fatti lo dimostra oppure se bisogna risolvere una logica FIFO non esattamente strutturata.

Fase 6: Calcolare le metriche

Una volta scelte le metriche nello step 4 e preparate le tabelle di dati, si calcolano gli indicatori indicati come importanti per il processo. Si presenteranno alla fine del capitolo come gli indicatori scelti per la tesi in oggetto sono stati calcolati.

3.3.Future State Map

Nello Stato Futuro si prevede semplicemente di descrivere attraverso le stesse identiche modalità dello Stato Attuale quello che il Value Stream Manager e il suo team si è proposto di avere come obiettivo finale. Nell'esempio pratico della tesi sarà più chiaro come ciò potrà avvenire: non si inseriscono ulteriori commenti in questa fase poiché le modalità descrittive si equivalgono quelle dello stato attuale.

3.4.Piano di implementazione

Chiaramente non si potrà implementare tutti i miglioramenti previsti dalla mappatura dello Stato Futuro tutti in una volta, bensì andranno suddivisi in fasi temporali. Queste fasi dovrebbero essere strutturate secondo una logica che si può applicare anche per lo stesso Stato Futuro; implementare cioè una sequenza di fasi comuni:

- ciò che assicurerà di rispondere alle domande del cliente;
- ciò che migliorerà il flusso del processo;
- ciò che livellerà il lavoro.

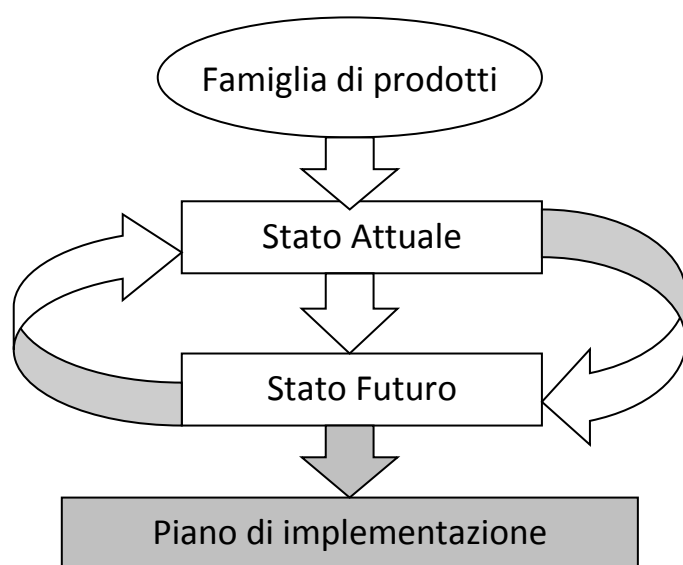


Figura 33 Piano di implementazione

Usare questa sequenza di pianificazione è permessa nella maniera più efficiente e con costo minore dai piani kaizen (Kaizen Plans).

Piano Kaizen mensile:

Il processo potrebbe iniziare creando un piano kaizen mensile dettagliato che mostri l'implementazione dei principali elementi nelle varie fasi dell'implementazione (domanda, flusso e livellamento).

FASE	EVENTO	SCHEDULAZIONE A SEI MESI					
		GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU
Domanda							

Livellament o							

△ = Data inizio

→ = Durata Attesa

▲ = Pianificazione

Come mostrato in tabella, il piano Kaizen mensile distingue varie fasi (distinte nella sequenza sopra indicata), l'evento specifico e la schedulazione mensile. La simbologia a bordo tabella indica come si può rappresentare la tempistica delle attività nei vari mesi, individuando la data di inizio dell'attività, la durata attesa e la pianificazione prevista.

Esiste un'ulteriore rappresentazione dei piani Kaizen più dettagliata della precedente, e prende il nome di *Kaizen Milestone Chart* o Tabella Miliare Kaizen. Questa tabella è più dettagliata nelle fasi presentate, nelle tempistiche a cui fa riferimento (è a livello settimanale e non più mensile). Come nel piano Kaizen mensile, il triangolo vuoto rappresenta la data d'inizio, la freccia la durata attesa di implementazione e un triangolo pieno la conclusione dell'attività.

FASE	EVENTO	SVOLTO DA	SETT.	OTT.	NOV.	DIC.	GEN.	FEB.	MAR.
Domanda									
1	5S		△ → ▲						
2	E-mail		△ → ▲						
3	Piano		△ →						
Flusso									
4	FIFO			△ →					
5	Supermarket			△ →					
6	Celle a U			△ →					
7	Standardizz			△ →					
8	Kanban				△ →				
Livellamento									
9	Heijunka						△ →		
10	Runner route						△ →		

Tabella 7 Kaizen Milestone Chart

Nell'ambito di questo lavoro di tesi è stato utilizzato principalmente questo secondo metodo di rappresentazione, come si vedrà nella seconda parte del capitolo.

Tuttavia si possono utilizzare anche altri strumenti di Kaizen, e per aumentarne l'efficacia si dovrebbe concentrarli in un breve periodo di tempo. Questo strumento prende il nome di "evento Kaizen" (normalmente dura una settimana, per cui si chiama settimana Kaizen). Consiste nell'implementare velocemente un metodo lean in una particolare area per un breve periodo di tempo, in modo da dedicare molte risorse ma per poco tempo. Una volta terminato il periodo dell'evento Kaizen, bisogna mapparne i risultati e raccogliere i feedback delle persone che vi si sono dedicate.

Il Kaizen dovrebbe essere compreso come una vera e propria filosofia, un'ottica che si propone di migliorare continuamente la situazione delle cose, e soprattutto che spinga i lavoratori a non fossilizzarsi sullo stato attuale delle cose, bensì di tendere a migliorarle. Questo approccio è efficace per un'azienda se applicato a tutti i livelli, dagli operatori al management, in modo che ognuno proponga interventi di miglioramento per far crescere l'intera azienda.

4. Rappresentazione in A3

4.1. Il metodo degli A3

Si pone ora il problema di come rappresentare le varie fasi della mappatura della catena di valore per poterla anche presentare al team lavorativo oppure al management aziendale. In questa tesi è stato scelto come metodo, e per questo verrà ora illustrato, la rappresentazione totale di tutte le fasi di lavoro tramite lo strumento dell'A3. Questo strumento è stato presentato in uno studio del 2008 di John Shook¹⁴ dal titolo *Managing to Learn : using the A3 management process to solve problems, gain agreement, mentor and lead*, con prefazione di Jim Womack e del LEI. Lo strumento è un semplice foglio di formato A3 in cui ci si sforza di inserire tutte le informazioni necessarie per rappresentare il progetto in questione. Questo strumento si può applicare per rappresentare molti tipi di progetti, ma nel suo studio Shook si concentra principalmente sull'utilizzare l'A3 per descrivere un progetto di mappatura. Chiaramente il progetto nasce da un problema che ci si pone in ambito aziendale, e il formato e gli obiettivi dell'A3 sono stabiliti dalla seguente successione di domande:

1. Qual è il problema?
2. Chi gestisce questo problema?
3. Qual è la causa radice del problema?

¹⁴ John Shook: attuale presidente e CEO della LEI.

4. Quali sono le possibili contromisure?
5. Come decidere quali contromisure proporre?
6. Come mettere d'accordo le persone interessate al problema?
7. Qual è il piano di implementazione?
8. Come capire quali contromisure funzioneranno?
9. Quali sono i *follow-up* che si possono anticipare? Quali problemi possono nascere durante l'implementazione?
10. Come si può condividere quello che si è appreso?

Questa lista di domande possono sembrare vaghe o comunque poco indicative: vanno infatti contestualizzate e andrà indicata una certa importanza per le risposte da indicare. Le domande 3 e 4, infatti, si riferiscono allo strumento dei 5 Perché presentato nel capitolo 3. La mappatura della catena di valori, poi, non nasce direttamente dalle domande sopra presentate, ma la domanda 7, per es, si riferisce all'ultima fase della mappatura: il piano di implementazione.

In Figura 4.12 è presentata una rappresentazione di come si può utilizzare un A3 per descrivere un progetto secondo gli studi di John Shook e David Verble. Quello che è rappresentato è una bozza iniziale, che andrà via via riempita e dettagliata con il lavoro e le informazioni raccolte durante il periodo del progetto. Inizialmente le varie fasi saranno bianche, e il foglio presenterà solo alcuni cenni in matita. È bene sottolineare come la matita sia indispensabile per questo tipo di strumenti. La logica è quella di una rivisitazione continua, cancellando e riscrivendo man mano che si raccolgono dati e informazioni o che si traggono conclusioni. Ogni tipo di strumento informatico deve essere trascurato in questa rappresentazione, lasciando spazio alla comprensione visiva e alla scrittura a mano libera. Questo approccio potrebbe sembrare alquanto insolito, ma gli studi di riferimento ne comprovano l'efficacia.

Inizialmente, si cerca di effettuare una compilazione approssimativa di tutti i campi dell'A3, per poi indicare di fianco alcune domande che detaglieranno le informazioni, secondo la logica dei 5 perché presentata nel capitolo 3.

Si presenta ora come potrebbe evolversi la rappresentazione in A3 della mappatura di un processo di traduzione di un documento, secondo la sequenza proposta da John Shook nel *Managing to Learn*.

Per facilità, si prende in considerazione solo la fase II. della rappresentazione in A3 di Figura 4.12, la fase delle "Condizioni attuali", che corrisponde a quanto indicato nel paragrafo 4.4. Ovviamente, la sequenza proposta andrà applicata a tutte le fasi della rappresentazione in A3. Queste fasi, inoltre, proseguono di pari passo con tutto quello presentato nel paragrafo 4.4: non indicano come raccogliere i dati, bensì come rappresentarli man mano.

Titolo del progetto

Value Stream Manager

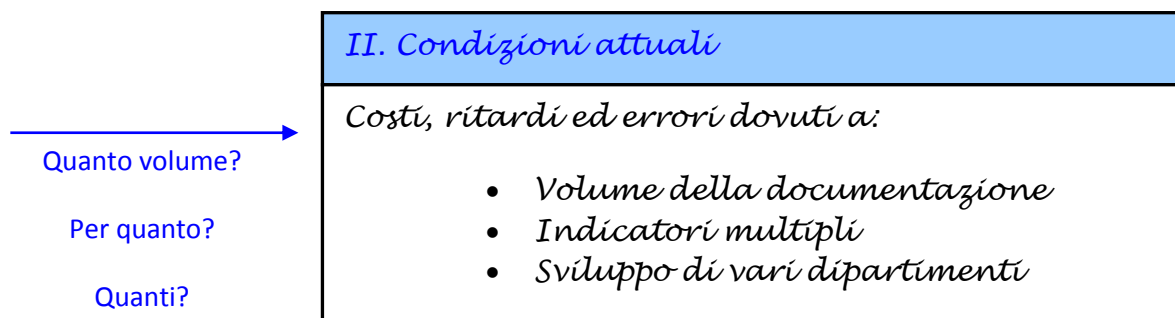
I. Background	fase preliminare
Di cosa si occupa il progetto? Perché?	Si possono indicare le famiglie di prodotto
II. Condizioni attuali	Stato Attuale
Di cosa si occupa il progetto? Perché?	
Mappatura dello Stato Attuale.	
III. Obiettivi	Scopo della mappatura
Quali sono gli output del progetto?	
IV. Analisi	Cause radice
Quali è la causa radice del progetto?	"5 Perché?"

V. Contromisure	Stato Futuro
Quali sono le proposte per raggiungere lo Stato Futuro?	
Quali contromisure si potrebbero implementare?	
VI. Piano d'azione	Piano di implementazione
Quali sono le attività per implementare le contromisure? Chi riguarderanno? Come si indicheranno le performance?	
VII. Follow-up	
Quali fasi possono già essere anticipate? Seguire un PDCA	

Foglio A3

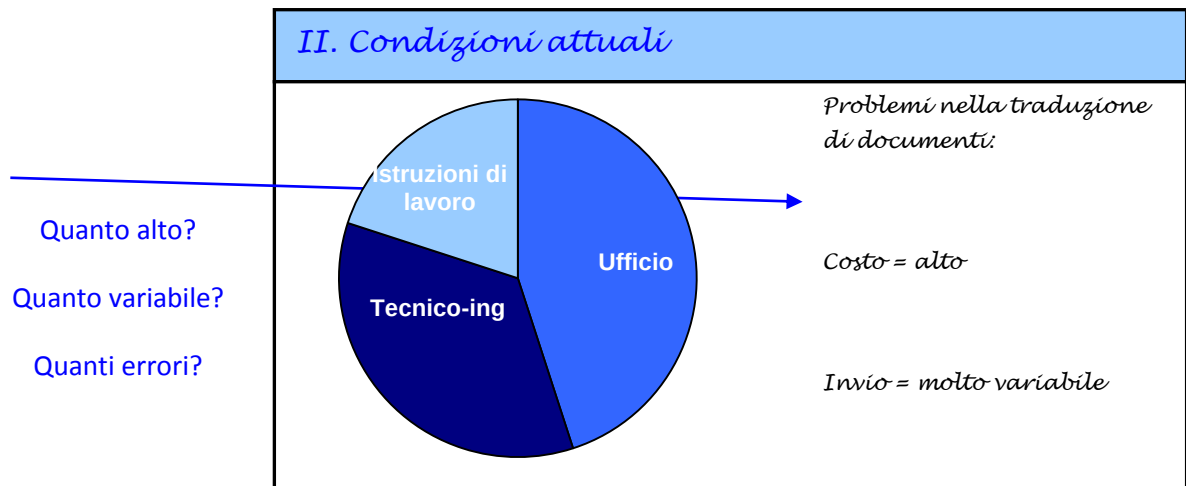
La rappresentazione iniziale descrive semplicemente quali sono le condizioni attuali, e corrisponde esattamente a quanto si vede nella fase II.

Una volta centrato il problema, si trascrive nel foglio A3 un'indicazione approssimata dei problemi causati dal processo. Il processo preso in esempio è la traduzione di un documento, e ci si propone di mapparlo secondo le logiche dell'Administrative Value Stream Mapping.

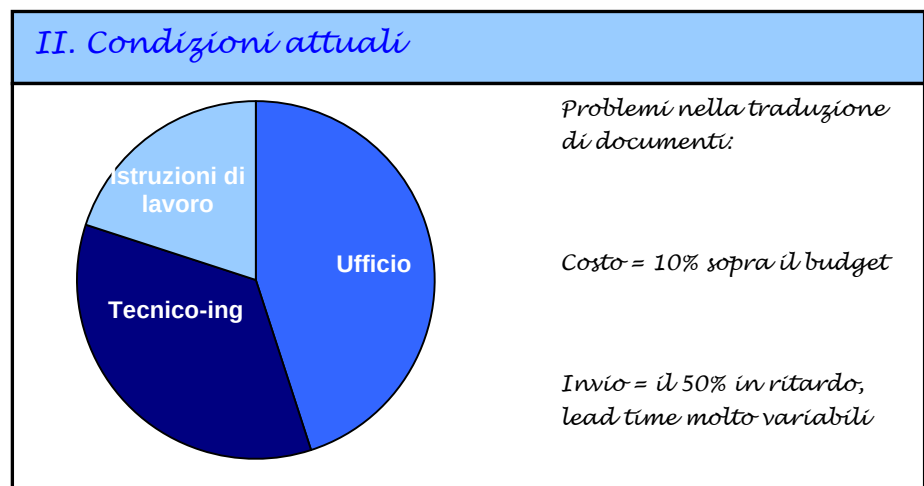


Una volta indicati approssimativamente i problemi, ci si propone subito di segnalare di fianco alla casella una serie di domande che sottolineino l'indeterminatezza delle informazioni o la mancanza di reali dati numerici (nella tabella soprastante, queste domande sono indicate in blu).

Come descritto precedentemente, il primo passo per mappare una catena di valori, di tipo amministrativo e non, è quello di descrivere una famiglia di prodotti, per poi mapparne successivamente il flusso di attività. Un modo per indicare nello Stato Attuale le famiglie di prodotto è quello di rappresentarle mediante grafico a torta; in questo modo si possono indicare anche i volumi percentuali di ogni famiglia. Nel caso in esempio della traduzione di documenti, si potrebbero individuare delle famiglie di prodotto in base al tipo di documento da tradurre, ovvero in base al dipartimento da cui provengono. Shook propone entrambe le suddivisioni, ma per facilità si presentano di seguito una divisione in base al tipo di documento da tradurre: documenti d'ufficio, istruzioni di lavoro e documenti tecnico-ingegneristici, ognuno con la quantità percentuale movimentata. A fronte di questa divisione, si indicano comunque i problemi legati alla traduzione dei documenti, ma sviluppati a un livello successivo di dettaglio a seguito delle domande poste nella fase precedente.

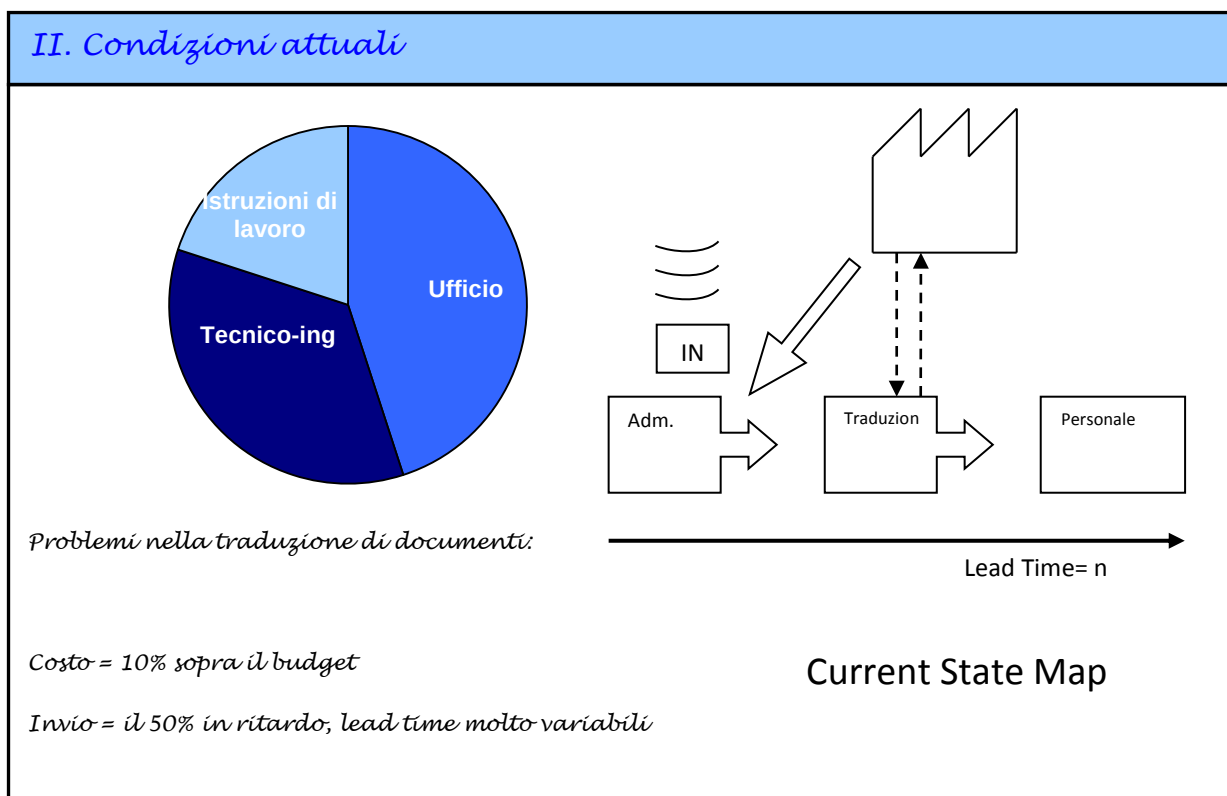


Anche in questa fase, pur più dettagliata della precedente, si dovrà cercare di specificare con la consueta serie di domande scritte a lato la mancanza di dati numerici. Questa operazione va fatta man mano che si potranno recuperare i dati, così che con il recupero delle informazioni si potrà proseguire il progetto più dettagliatamente. Di conseguenza si cercherà di definire meglio questi problemi, inserendo dei dati numerici adeguatamente calcolati.



Nell'esempio in figura, il livello di dettaglio è aumentato grazie alla serie di domande poste in fase di sviluppo del progetto. Un'adeguata raccolta dati ha permesso di stimare, nell'esempio in questione, un costo del 10% sopra al budget, un ritardo del 50% dell'invio dei documenti tradotti e una percentuale di rilavorazioni superiore alla metà. A bordo casella è bene inserire, quando possibile, delle note: per es, si può indicare un'insoddisfazione generale in questo particolare processo, che si puntualizzare anche con caratteri non propriamente ingegneristici, ma di impatto immediato, come gli Emoticons.

Man mano che si passa alla fase successiva del progetto, le informazioni diventano sempre più dettagliate e si delinea sempre di più la situazione attuale. È chiaro che anche le ulteriori fasi andranno sviluppate, definendo gli obiettivi del processo, analizzando correttamente i dati trovati e indicando già in questa fase una bozza dello Stato Futuro. Tuttavia ora, per facilità, ci si concentra sullo Stato Attuale delle cose. In questa fase, dunque, si indica già una mappa della cosiddetta Current State nell'A3. Essa non deve essere necessariamente dettagliata, e se eccessivamente grande per essere trascritta in una sola casella dell'A3, si indicherà solo una bozza della stessa, per poi allegare una mappatura esaustiva in un altro foglio.



Come si può vedere nella casella aggiornata, il fatto di trascrivere sempre tutto in matita permette di trasferire il contenuto di informazioni in vari siti della stessa casella; in questo caso i dati riguardanti i problemi nella traduzione dei documenti.

Si inserisce poi una bozza della Current State Map, lo Stato Attuale: essa sarà una bozza perché se ci si trova all'inizio del processo di mappatura non ci saranno molte informazioni da inserire; mentre nel caso in cui le informazioni siano invece fin troppe, si inserirà una bozza per poi allegare una mappa più grande. Nel caso in esempio, la catena di valore si rappresenta con la simbologia usata nei paragrafi precedenti. Si compone di tre fasi con un passaggio di informazioni e di documenti cartacei tra l'amministrazione, i traduttori e il personale che deve utilizzare i documenti tradotti. Esiste anche una serie di domande e risposte tra chi commissiona il lavoro e chi lo traduce, indicati da due frecce tratteggiate; una serie di informazioni in attesa che l'amministrazione le inoltri e un'indicazione di massima del valore del Lead Time.

Una volta trascritti in matita per questa fase e per tutte le altre fasi, si dovrebbe ottenere uno schema simile a questo, tratto dal *Managing to Learn*.

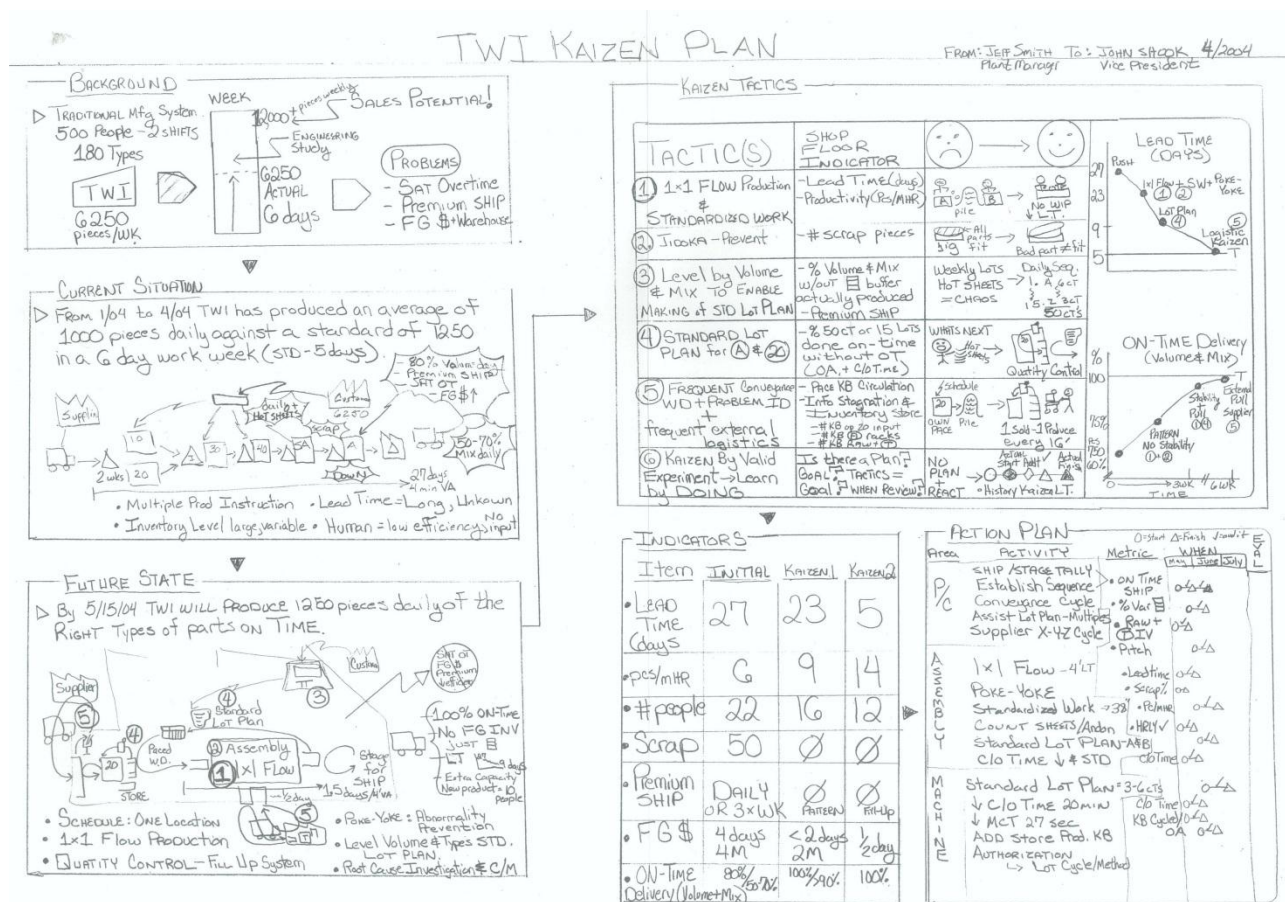


Figura 34 Esempio di A3 (da *Learning to See*)

Questa figura rappresenta tramite un A3 la Value Stream di un caso studio introdotto sempre da Shook, insieme a Mike Rother, nel *Learning to See* di un'industria fittizia dal nome TWI Industries.

Scritto a mano, in matita e comprendente una serie di informazioni ancora non perfettamente definite. Questo schema è esattamente quello che dovrebbe produrre un Value Stream Manager, rappresentando il suo processo di mappatura in un unico foglio di formato A3.

Successivamente il modello andrà dettagliato sempre di più, e una volta implementato un piano di azione, quello che ora è lo Stato Futuro diventerà lo Stato Attuale e si andrà ricercando un nuovo Stato Futuro in un'ottica di miglioramento continuo (Kaizen).

Il documento A3 quindi diventerà un file elettronico di valore ufficiale, e potrà essere presentato al management per essere implementato, oppure al team che ci lavorerà.

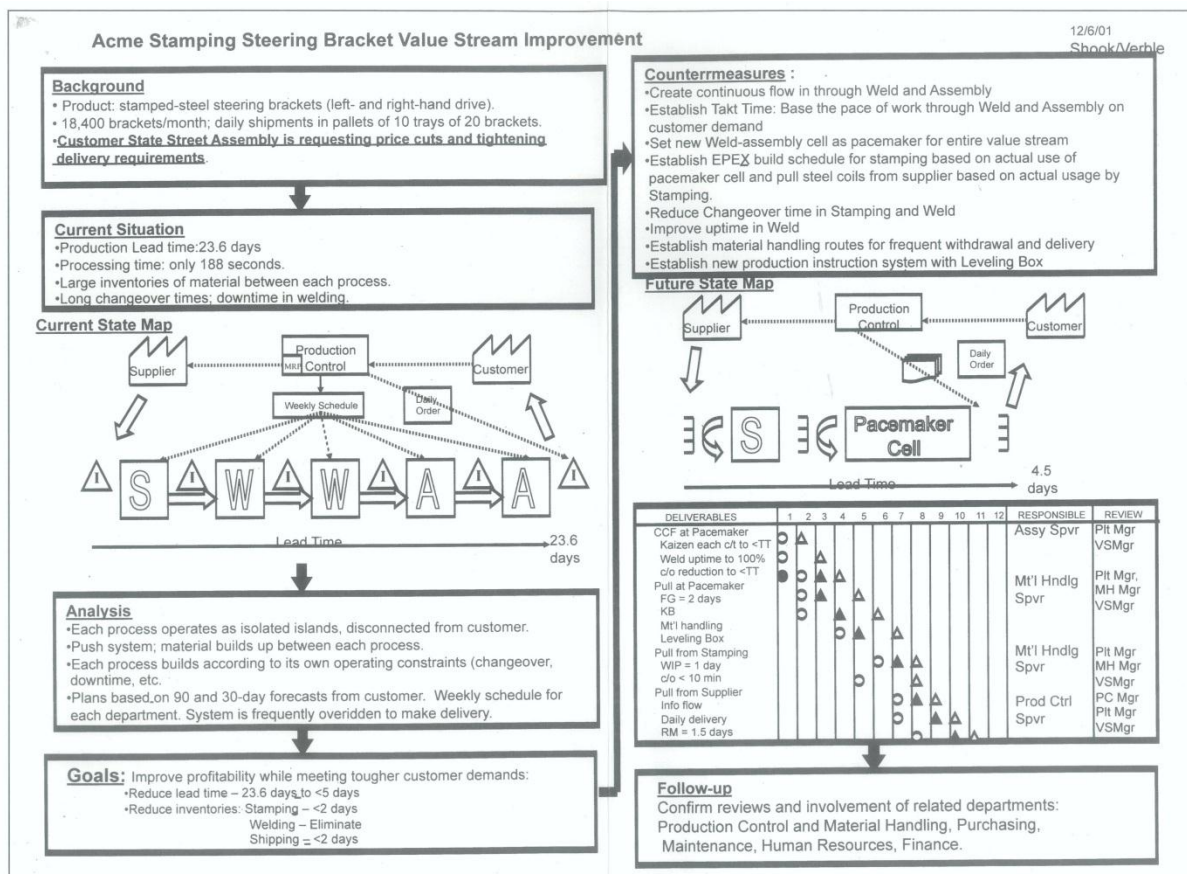


Figura 35 Esempio n°2 di A3 (da Learning to See)

Anche questo esempio propone la rappresentazione in A3 della catena di valori di un'azienda fittizia vista nel Learning to See di Rother e Shook, la Acme Stamping.

Si noti che oltre allo Stato Attuale e allo Stato Futuro, nelle ulteriori caselle sono presenti una serie di elenchi puntati e soprattutto un diagramma di Gantt. Ciò avviene perché, oltre al diagramma a torta e alla mappatura dello Stato Attuale presentati nell'esempio precedente, Shook propone un'ampia serie di strumenti che possono essere indicati nelle varie caselle dell'A3:

Sezioni dell'A3	Strumenti	
I. Background	Grafici	Schizzi
II. Condizioni attuali	Tabelle Diagrammi di Pareto Schizzi Current State map	Istogrammi Diagrammi Scatter Carte di controllo Grafici
III. Obiettivi	Tabelle	Schizzi
IV. Analisi	Carte di controllo	Spine di pesce (Ishikawa)

	Diagrammi di relazioni o ad albero Schizzi Diagrammi Scatter	Istogrammi Diagrammi di Pareto Grafici
V. Contromisure proposte	Diagrammi Schizzi Grafici	Future State Map Matrice di valutazione
VI. Piano d'azione	Diagramma di Gantt	Piani Kaizen
VII. Follow-up	Schizzi	Tabelle

Tabella 8 Strumenti utilizzabili in un A3

Si arriverà ad avere un esempio come il seguente, sempre tratto dal *Managing to Learn* di John Shook. Rappresenta l'A3 di un flusso amministrativo che mira a ridurre le riammissioni nell'ospedale universitario del Michigan attraverso il coinvolgimento dei pazienti.

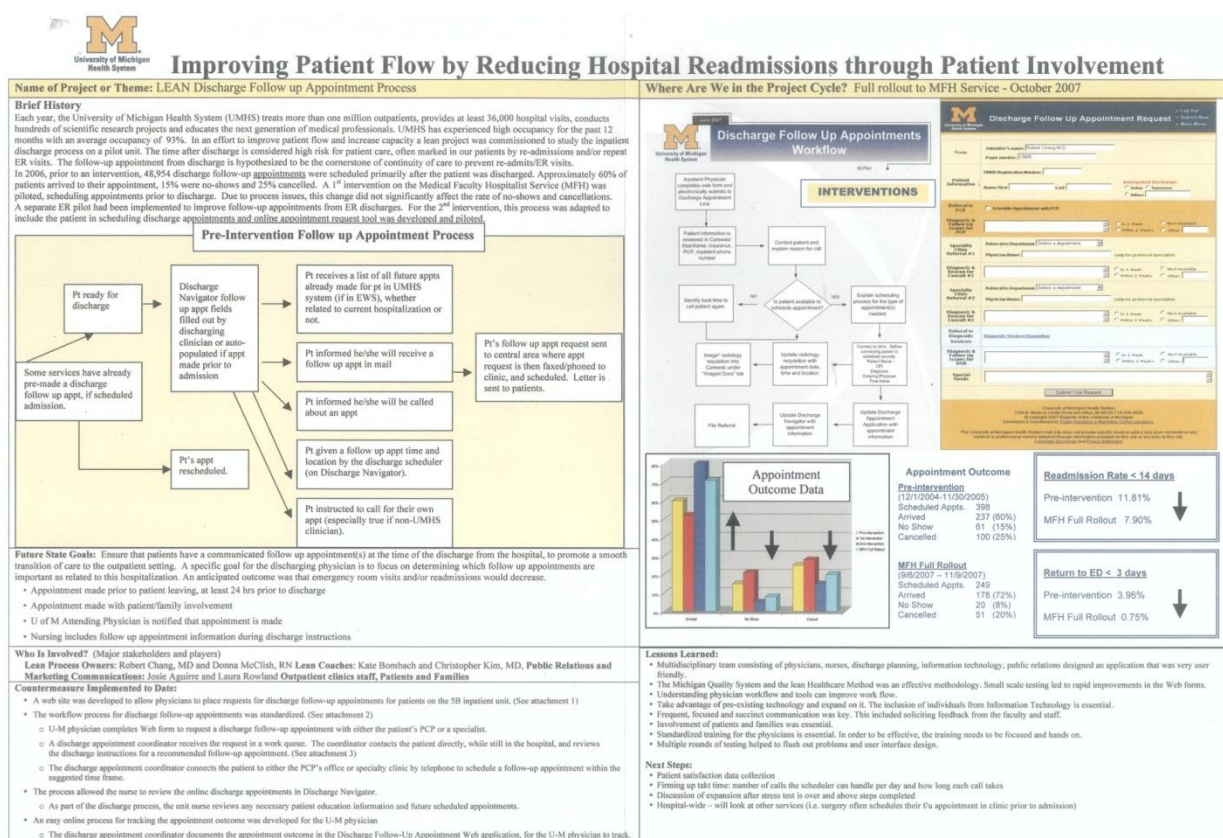


Figura 36 Esempio n° 3 di A3 (da *Learning to See*)

4.2. Contromisure vs soluzioni

Si noti come in queste rappresentazioni A3 tipicamente si usa il termine “contromisure” piuttosto che “soluzioni”, proprio per indicare che non si è trovata una soluzione permanente e definitiva, bensì una contromisura al problema trovato. Il termine contromisura si riferisce a come le azioni proposte sono direttamente rivolte alle condizioni esistenti. Cosa ancor più importante, utilizzare invece la parola “soluzione” quando non è definitiva, crea solo una situazione di apparente risoluzione del problema; e ciò creerà ancor più problemi. Esse sono meramente “temporanee risposte a problemi specifici che potranno servire finché non si troverà un approccio migliore o le condizioni cambieranno” (dal *Learning to lead at Toyota* di Steven Spear). Ogni piano, e di fatto ogni strumento o insieme di strumenti, o pratica operativa può essere vista come contromisura soggetta a cambiamento o persino a eliminazione se le condizioni cambieranno. Una volta definita una contromisura, si verrà a creare una nuova situazione col suo insieme di problemi che richiederanno ulteriori contromisure, in un’ottica di continuo divenire.

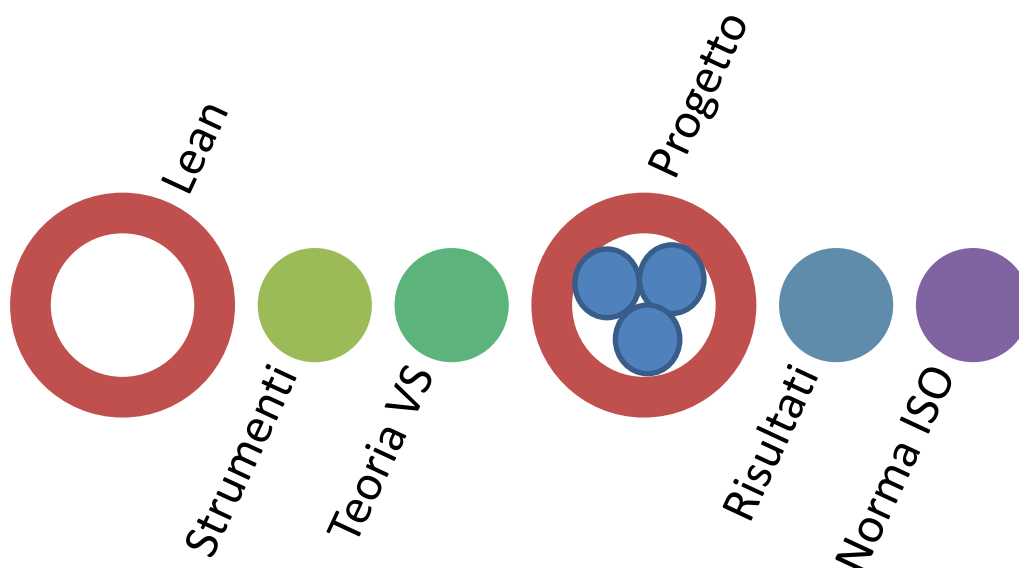
CAPITOLO 4

Il progetto CustomQ

1.Premesse al progetto

Il filo logico porta ora a descrivere il progetto vero e proprio, dopo aver presentato in precedenza una serie d'informazioni indispensabili per la conoscenza dello stesso:

La letteratura della Lean Manufacturing (cap.2), gli strumenti utilizzabili (cap.3) e la letteratura sulla mappatura di processo Value Stream e sulla tecnica degli A3. Si arriva ora alla descrizione del progetto vera e propria, per poi descrivere i risultati e dare infine un breve cenno in appendice alla normativa europea cui questo progetto fa riferimento.



Questo progetto s'inserisce in uno molto più ampio che riguarda l'intero stabilimento produttivo italiano degli avvisatori acustici, detto **Piano di Miglioramento Almisano**.

Il Piano di Miglioramento Almisano consiste in un progetto generale che riguarda il miglioramento continuo dello stabilimento produttivo FIAMM di Almisano di Lonigo, che deriva principalmente dai requisiti ai quali la stessa FIAMM è soggetta: i requisiti della norma europea ISO/TS 16949.

La suddetta normativa, presentata in Appendice, è una norma europea Specifica Tecnica cui sono soggette tutte le aziende presenti nella catena di fornitura dell'Automotive. Per lavorare con le Case Auto, dunque, è necessario certificarsi con queste Specifiche Tecniche e assoggettarsi ai loro requisiti.

Per venire incontro a questi requisiti e alle crescenti richieste delle case auto, il management del Sistema di Gestione della Qualità ha avviato un Piano di Miglioramento che comprenda diversi settori dello stabilimento.

Il progetto di questa tesi rientra quindi in una serie di interventi migliorativi per aumentare la qualità dello stabilimento, ma l'oggetto del progetto stesso è emerso dopo qualche settimana di studio e di analisi nello stabilimento stesso.

L'esperienza lavorativa ha messo in luce una serie di problematiche di stabilimento per le quali è stata necessaria un'analisi accurata. Tra queste problematiche, valutate come aree d'interesse, quella di maggior impatto è stata un'area di gestione delle non conformità dei clienti in rapporto alla Customer Satisfaction del cliente stesso. La natura stessa di quest'area d'interesse è focale per tutto il Sistema Qualità, mentre l'approccio al problema è stato di carattere lean, e si vedrà ora come tutte le tecniche e gli strumenti presentati nel capitolo 3, saranno stati utili per descriverlo.

Il problema della Customer Satisfaction rientra in un ramo della qualità denominato Customer Quality, che mira a raggiungere la soddisfazione totale del cliente attraverso tutte le tecniche possibili. Gli stessi strumenti lean e il pensiero snello mirano a soddisfare completamente il cliente finale e/o il cliente interno all'azienda, attraverso il miglioramento dei processi produttivi a livello bottom-up e un cambio di mentalità a livello top-down per creare valore aggiunto per il cliente finale. Il valore aggiunto creato nel processo produttivo, e che viene poi massimizzato con strumenti lean, a fronte di una minimizzazione degli sprechi, è quello che dà effettivamente soddisfazione al cliente finale. Esistono tuttavia anche altri margini di manovra per raggiungere una piena soddisfazione del cliente, oltre che la qualità del prodotto vero e proprio che, come detto, si raggiunge migliorando al massimo il processo produttivo. Esiste, infatti, una serie di aree sulle quali focalizzarsi, che saranno più o meno d'interesse; nel senso che saranno più o meno migliorabili. Anche queste aree, che non dipendono strettamente dal processo produttivo, creano valore aggiunto per il cliente, ed è proprio per questo motivo che le tecniche lean sono utilizzate per la gestione delle stesse.

L'ambiente Automotive è notoriamente il più complesso ed esigente del mercato industriale, dati gli alti volumi in gioco e l'importanza dei clienti stessi.

Oltretutto, il tipo di prodotto in questione, l'avvisatore acustico, è da molti considerato un prodotto di sicurezza stradale e di conseguenza va trattato con la massima attenzione possibile. L'azienda in oggetto a questa tesi, infine, essendo leader mondiale di questo tipo di prodotto, deve comunque mantenere certi standard di qualità, e questi approcci servono anche ad assolvere questo scopo. Detto questo, è altresì vero che ogni azienda, a prescindere dal tipo di prodotto o dall'importanza dei suoi clienti nel mercato mondiale, dovrebbe tentare di massimizzare la soddisfazione dei suoi clienti e migliorare il proprio processo

produttivo eliminando sprechi e creando valore aggiunto, concordemente con la propria disponibilità di risorse. Si considerano dunque, per quanto riguarda la soddisfazione del cliente finale:

Soddisfazione nelle consegne: inteso come tempistiche di risposta, ovvero velocità di consegna e puntualità. La velocità vera e propria dei trasporti, cioè il LT di trasporto, non è considerata migliorabile in quest'area, perché i trasporti stessi sono talvolta esterni o comunque non può esistere una reale pratica di miglioramento per questa attività. Per 'soddisfazione dovuta alla puntualità delle consegne' si intende quindi la puntualità di invio della merce, e questa è dovuta ai tempi di risposta dello stabilimento in seguito all'ordine della merce.

L'utilizzo di una logica pull e una corretta comprensione della filosofia Just in Time permettono di gestire al meglio quest'area di soddisfazione per il cliente, come si è trattato ampiamente nel capitolo 3.

Soddisfazione nel rapporto: quest'area non è propriamente definibile né categorizzabile, tuttavia si potrebbe indicare come un miglioramento del rapporto tra cliente e fornitore. Secondo anche i principi del TPS e numerosi studi successivi, un rapporto di crescita reciproca tra cliente e fornitore permette una soddisfazione da entrambe le parti e un miglioramento della catena di fornitura. La crescita reciproca si ottiene con numerose visite e audit da parte del cliente, per meglio indicare cosa desidera e cosa vorrebbe che fosse migliorato. Dal punto di vista del fornitore invece deve esserci una mentalità aperta nei confronti delle indicazioni del cliente, volta a mettere in pratica i cambiamenti che il cliente richiede perché così facendo ne aumenterà la soddisfazione. Entrambe le parti dovranno poi, a loro volta, applicare la stessa mentalità con i rispettivi vicini della Supply Chain: il fornitore con i suoi fornitori (Supplier di secondo livello) e il cliente con i suoi clienti (salvo che non sia il cliente finale, come nel caso dei clienti dell'azienda in oggetto a questa tesi).

Soddisfazione nella gestione delle non conformità: questa è volutamente descritta come ultima area di interesse poiché è proprio l'area in oggetto a una delle problematiche introdotte all'inizio del capitolo. Si descriverà quindi brevemente per terminare l'introduzione, per poi descriverne le peculiarità successivamente. In sostanza si tratta di un'area comprendente tutti i modi per gestire le non conformità che il cliente trova sui prodotti che il fornitore ha inviato. Premesso che il processo produttivo dovrebbe generare meno difetti possibili, una corretta gestione degli inevitabili difetti che ne usciranno permette di creare soddisfazione al cliente stesso.

La soddisfazione del cliente si ottiene dunque creando, in tutti i modi possibili, valore aggiunto. Ottenere un processo che generi valore aggiunto significa anche, se non soprattutto, generare meno sprechi possibili in

termini di tempo. Una gestione delle aree sopraelencate dunque, che esulano dal processo produttivo vero e proprio, permetterà di massimizzare la soddisfazione del cliente e ciò può avvenire, come si vedrà, attraverso tecniche di qualità e pensiero snello.

Tra gli indicatori della qualità devono essere individuati alcuni parametri di misura del grado di soddisfazione del cliente.

La norma ISO/TS dunque impone dei parametri di misura per indicare il grado di soddisfazione del cliente. Di conseguenza in questo progetto sono stati individuati due parametri da misurare e sui quali agire direttamente per migliorare la qualità dello stabilimento secondo il Piano di Miglioramento e di conseguenza aumentare la soddisfazione del cliente finale.

I parametri individuati per migliorare il processo di gestione dei resi sono:

- Il Lead-Time della pratica
- L'efficacia delle risposte

Per Lead-time della pratica si intende il tempo che gli operatori della Customer Quality impiegano per rispondere al cliente. È chiaro che prima si risponde al cliente, più egli sarà soddisfatto. Nella fase di analisi si scoprirà anche una discreta percentuale di risposte non date o date in ritardo per motivi vari, a riconferma dell'utilizzo di questo indicatore.

Per quanto riguarda l'efficacia delle risposte, questo indicatore sarà più chiaro una volta illustrate le attività di gestione dei resi, ma si anticipa che le risposte date ai clienti, se prevedono azioni correttive efficaci, diminuiranno la numerosità futura dei problemi e di conseguenza aumenteranno la soddisfazione dei clienti.

Gli assi di un eventuale grafico migliorativo sono quindi i parametri qui indicati, l'efficacia delle risposte e il Lead-Time. Per muoversi lungo l'asse orizzontale occorre quindi migliorare l'efficacia delle risposte, mentre per muoversi lungo l'asse verticale occorre ridurre i Lead-Time. La situazione attuale del processo si può individuare graficamente nel quadrante in basso a sinistra del grafico in figura, mentre per il Piano di Miglioramento Almisano la situazione futura dopo le azioni di miglioramento dovrà ubicarsi nel quadrante in alto a destra.

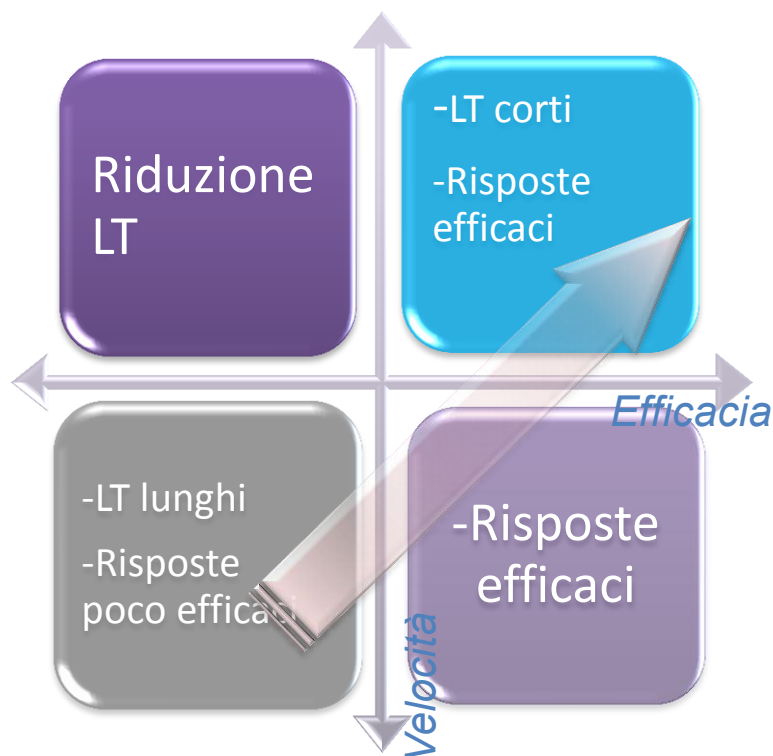


Figura 37 Direzione del miglioramento

2.Descrizione del problema

Come accennato nell'introduzione di questo paragrafo, l'area d'interesse del problema di riferimento riguarda la gestione delle non conformità che il cliente trova nei prodotti a loro consegnati. Queste non conformità vengono gestite da un'area del Reparto Qualità addetta propriamente alla soddisfazione del cliente, che possiede una serie di capitoli e procedure per la corretta gestione, appunto, di questa Customer Satisfaction.

Le non conformità rese dai clienti sono classificate in due tipologie, principalmente:

- * I resi in garanzia, indicati con W (Warranty).
- * I resi da stabilimento, indicati con P (Plant returns) o K (Resi a km 0).

L'approccio ai due tipi di resi è differente, perché è differente la natura del reso e quindi della non conformità. Sostanzialmente, però, i due tipi di resi possono rassomigliare una macro sequenza che li accomuna:

Il prodotto che viene spedito, cioè l'avvisatore acustico, viene montato sulla vettura dal cliente e una volta riscontrato un problema (una non conformità alle specifiche richieste), il prodotto viene smontato dalla vettura e rimandato indietro all'azienda per essere analizzato. Una volta che il prodotto è stato analizzato per verificare l'entità del problema e soprattutto un'effettiva responsabilità dell'azienda produttrice, si deve prendere una serie di contromisure per risolvere che verranno proposte al cliente stesso.

A grandi linee, questa è la sequenza di attività che avvengono nel caso di resi da parte dei clienti, ma i due tipi di reso varieranno la loro sequenza di attività.

Poiché dal punto di vista economico e della gravità del problema i resi del tipo W (in garanzia) sono i più rilevanti, si procede ora alla descrizione del progetto considerando e presentando il caso W. Si descriveranno poi i risultati anche nel caso K (resi a km zero) senza illustrare nuovamente il procedimento, ma indicando dove necessario eventuali differenze col caso W.

3.1 resi in garanzia

I resi in garanzia (Warranty Returns) sono i resi dovuti a non conformità che il cliente ha riscontrato dopo che il prodotto (Avvisatore Acustico) ha passato la fase di assemblaggio nello stabilimento del cliente (Casa Auto) ed è stato immesso nel mercato insieme al prodotto finale (Autovettura o motocarro).

Il reso dovuto a non conformità, in questa categoria, è riconsegnato al fornitore dopo che la vettura è già stata assemblata e quindi il prodotto finale ha già effettuato un certo numero di chilometri. Ciò dovrebbe rimarcare già la distinzione fondamentale tra i due tipi di categorie di resi (giacché l'altra categoria prende il nome di km 0), si riferisce a non conformità riscontrate nello stabilimento produttivo.

La categoria stessa delle Warranty, inoltre, prevede ovviamente che il reso sia accettato dal fornitore (FIAMM) se il riscontro della non conformità appartiene a un intervallo di tempo in cui il prodotto è in garanzia, allo scadere del quale ovviamente non sarà più accettato.

La sequenza dei processi di questo tipo di reso può essere così descritta:

- Il cliente riscontra una non conformità dovuta a un non funzionamento o a un malfunzionamento dell'avvisatore acustico.
- È accumulata una serie di prodotti contenenti una non conformità: la serie può comprendere un solo pezzo fino anche a una trentina. Una volta accumulata la serie di prodotti, essa è imballata in un'unica confezione e spedita a FIAMM.

- Il fornitore riceve una segnalazione da parte del cliente dell'arrivo di queste non conformità, insieme a una bolla indicante la data di invio dei pezzi ed eventualmente un'indicazione sul tipo di problema riscontrato.
- L'imballo contenente i pezzi arriva nello stabilimento del cliente e si procede a un'analisi dei prodotti. Le fasi dell'analisi prevedono dei rilievi funzionali sul pezzo e il controllo dei parametri costruttivi.
- Dopo aver analizzato tutti i pezzi della serie ricevuta, i tecnici di laboratorio presentano i dati ricavati dall'analisi in un report predefinito, che sarà visionato dal personale della Customer Quality. Essi, secondo i risultati delle analisi, indicheranno se l'errato funzionamento del prodotto è una responsabilità di FIAMM o una responsabilità del cliente in seguito a un errato montaggio o a un utilizzo in condizioni non previste dal capitolato di fornitura.
- Nel caso in cui la responsabilità sia propria del fornitore, il personale della Customer Quality (normalmente il responsabile) procede a compilare un piano di contenimento e un piano di azione per risolvere il problema che il processo produttivo ha causato al cliente attraverso il prodotto non conforme in questione.
- Dopo averlo adeguatamente compilato, il piano di azione correttiva è presentato alla Casa Auto, che valuterà l'efficacia delle azioni di contenimento in esso descritte.
- Il cliente presenterà un feedback a proposito del report che ha ricevuto, e invierà infine una fattura per il rimborso dei pezzi il cui errato funzionamento è giudicato di responsabilità dell'azienda fornitrice. Questa fattura poi potrebbe essere eventualmente contestata o comunque rivalutata da parte del fornitore, ma in questa descrizione questa fase non è di particolare interesse.

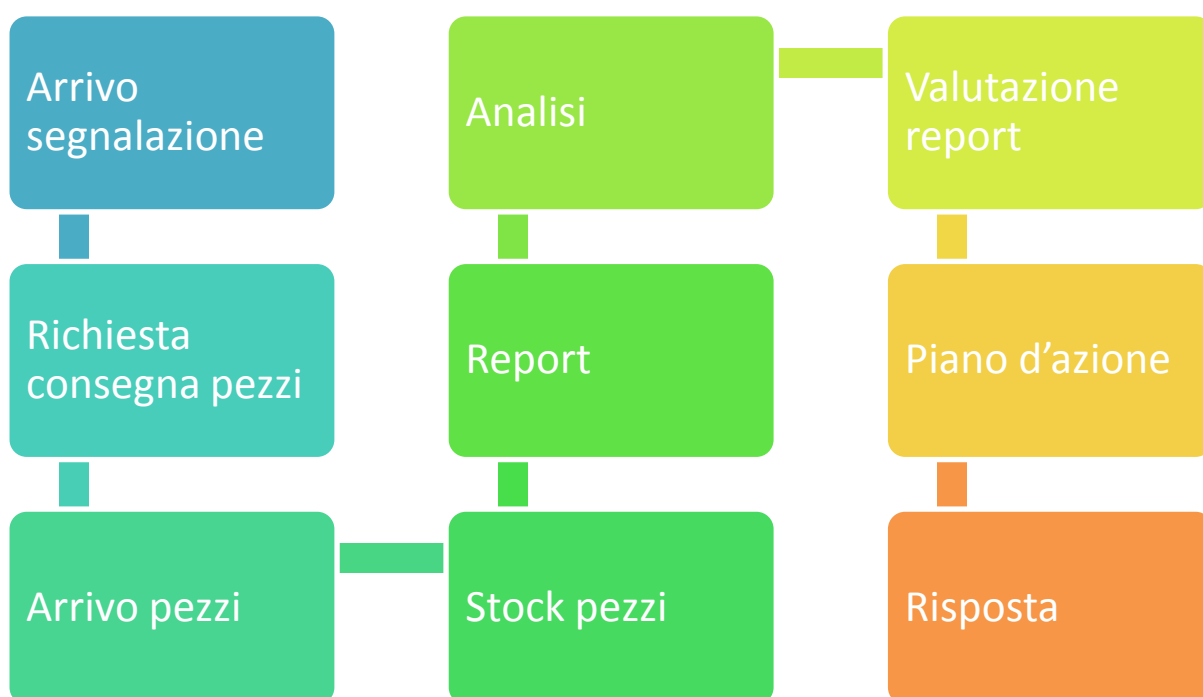


Figura 38 Sequenza di attività W

Questa sequenza di attività è descritta più dettagliatamente di quella iniziale, ma nasconde delle profonde variazioni secondo il cliente in questione (e del rapporto con essi) e della gravità della non conformità.

Si tratta tuttavia della descrizione più completa possibile che raccolga tutte le fasi comuni a tutte le casistiche, mentre le eventuali differenze vanno a interessare sostanzialmente i parametri della sequenza.

Indicativamente le variabili in gioco sono:

- Il personale coinvolto;
- Le modalità di comunicazione tra cliente e fornitore;
- Le tempistiche di gestione della non conformità.

Il personale coinvolto:

La prima variabile è pressoché ininfluyente, poiché il sistema coinvolge una quantità di personale relativamente ridotta: di conseguenza il range di variazione della quantità di personale comprenderà approssimativamente una sola persona. Per quanto riguarda la qualifica del personale coinvolto, potrebbero essere considerati diverse persone a seconda della casa auto di riferimento, ma il ruolo non cambierà. Le altre due variabili invece necessitano una spiegazione più dettagliata a causa dell'alta e più influente variabilità che le caratterizza.

Le modalità di comunicazione tra cliente e fornitore:

La modalità di comunicazione tra cliente e fornitore è una variante della sequenza di attività che indica come il cliente e il fornitore si interfacciano nelle fasi della sequenza in cui è necessario uno scambio di informazioni. Questo scambio di informazioni avviene, a meno di particolari eccezioni, in quattro fasi della sequenza di attività, ovvero quando:

- a. il cliente invia la segnalazione della non conformità;
- b. il fornitore deve richiedere i pezzi per analizzarli;
- c. il fornitore, dopo le analisi, invia la risposta al cliente;
- d. il cliente, dopo aver ricevuto la risposta, invia il feedback e la fattura.

In ognuna di queste fasi della sequenza avviene uno scambio di informazioni tra cliente e fornitore, e le modalità di comunicazione di queste informazioni variano, come detto, a seconda della casa auto di riferimento. La variazione della fase a. ad esempio indica attraverso quali modalità il cliente invia la segnalazione della non conformità, che può essere via mail, via sito internet o via pacco. Le altre variazioni seguono questa sequenza:

- a. Invio segnalazione della non conformità:
 - i. via e-mail;
 - ii. via sito internet;
 - iii. via pacco.
- b. Invio richiesta ritiro pezzi:
 - i. via modulo;
 - ii. via telefonata;
 - iii. nessuna richiesta.

- c. Risposta al cliente:
 - i. via e-mail;
 - ii. via sito internet.
- d. Invio feedback e fattura:
 - i. via addebito annuale;
 - ii. volta per volta.

Le possibili variazioni di ogni fase seguono una catalogazione introdotta nel capitolo 3, detta MECE: Mutualmente Esclusive, Collettivamente Esaustive (Mutually Exclusive, Collectively Exhaustive). Si intende per MECE una classificazione dei parametri in modo tale che l'insieme di tutte le varianti comprenda tutte le possibilità, ovvero che nessun parametro rimanga escluso dalla divisione (collettivamente esaustive) , e allo stesso tempo che nessuna variazione appartenga a due parametri (mutualmente esclusive).

- a. La segnalazione della non conformità, secondo questa classificazione, avviene via e-mail, via sito internet o via pacco. Ciò significa che quando la casa auto di riferimento riscontra una non conformità, decide di notificarla attraverso una di queste modalità, e tutte le case auto sceglieranno una di queste. La modalità di queste segnalazioni differiscono a seconda del regolamento interno della casa auto in questione. La segnalazione via e-mail prevede che venga inviata una mail automatica dal sito internet della casa auto oppure da una persona addetta che segnala, appunto, che è stata trovata una non conformità e che verrà inviato un pacco contenente i prodotti non conformi pronti per essere analizzati. La segnalazione via sito internet prevede invece che la notifica della non conformità appaia sul sito internet della casa auto. Il personale addetto del Reparto Qualità del fornitore, previo inserimento di username e password per identificarsi, accederà alla sezione del website per verificare la segnalazione e prendere atto della spedizione del pacco con i prodotti non conformi. Infine la segnalazione via pacco è in realtà una segnalazione "implicita", nel senso che prevede semplicemente l'invio del pacco con i prodotti non conformi, senza una reale segnalazione elettronica, ma è il pacco stesso a fungere da segnalazione. Questo tipo di segnalazione è invero un caso raro, ma secondo una classificazione di tipo MECE è necessario essere inserito.
- b. La richiesta di invio dei pezzi non è una fase in cui necessariamente si prevede uno scambio di informazioni tra cliente e fornitore, tuttavia è possibile che il cliente debba fare espressa richiesta di ricevere il pacco dei prodotti non conformi per analizzarlo e contattare direttamente il servizio di corriere per gestire la spedizione. Questa richiesta avverrà tramite la compilazione di un modulo oppure tramite un contatto telefonico direttamente al corriere per indicargli di recarsi alla sede

della casa auto per ritirare i pezzi e portarli al laboratorio di analisi del fornitore. La variante più comune rimane comunque quella che la richiesta di invio dei pezzi non avvenga proprio, perché è la casa auto stessa a inviarli al fornitore.

- c. Tra la fase b. e questa avvengono altre fasi, come visto precedentemente, che tuttavia non prevedono uno scambio di informazioni con i clienti e di conseguenza al variare della casa auto non corrisponderà il variare dei parametri di questa fase. Si passa quindi alla fase in cui, dopo aver effettuato le analisi e strutturato un piano di azione, esso va presentato al cliente. Questo può avvenire tramite una e-mail da inoltrare allo stesso personale che ha inviato inizialmente la notifica di segnalazione della non conformità, oppure tramite l'inserimento dati in una sezione del sito internet della casa auto, con le stesse modalità di identificazione viste nella fase a.
- d. Il cliente in questa fase invia una determinata documentazione in risposta a ciò che ha ricevuto nella fase precedente della sequenza delle attività. Normalmente la casa auto riceve, come detto, un piano di azione per indicare come risolvere il problema della non conformità in questione, i risultati delle analisi e dei test effettuati in laboratorio e un elenco di quali pezzi tra quelli ricevuti nel pacco sono effettivamente di responsabilità del fornitore. A fronte di questa documentazione, nel feedback il cliente risponde commentando l'efficacia delle azioni di contenimento che il fornitore intenderebbe applicare e presenta una fattura che comprende il rimborso dei pezzi che le analisi hanno dimostrato essere non conformi per una responsabilità del fornitore. La differenziazione in questa fase non è tuttavia strettamente legata alle modalità di comunicazione dell'informazione, come nelle fasi a., b. e c., ma più propriamente alla frequenza di quando questo scambio di informazioni avviene. Di fatto, lo scambio di informazioni 'fattura' avviene attraverso un addebito annuale dove la casa auto somma tutti i casi di non conformità riscontrati nei 12 mesi, oppure tramite una fattura inviata volta per volta. Esiste un'altra differenziazione in questa fase, che riguarda come questa fattura viene calcolata, ma poiché non riguarda il variare dello scambio di informazioni tra cliente e fornitore verrà definita successivamente.

Quella appena presentata era la differenziazione di come lo scambio di informazioni tra cliente e fornitore varia. La variazione, come detto, avviene a seconda della casa auto ma non è mai stato indicato finora quale variabile corrisponde a quale casa auto. Questo verrà presentato successivamente, in quanto per il momento era necessario indicare quali possibili varianti erano previste da una classificazione MECE.

Le tempistiche di gestione della non conformità:

Il terzo e ultimo parametro possibile per la variabilità è stato identificato nelle tempistiche di gestione della non conformità. Sostanzialmente la gestione della non conformità deve seguire delle tempistiche strettamente legate alle scadenze che il cliente impone per ricevere la risposta. Di fatto, poi, l'intero intervallo temporale entro cui si gestisce la non conformità va a coincidere con il periodo che la casa auto concede; per cui si valutano entrambi i parametri come uno solo. Anche questo parametro dipende dalla casa auto, e innanzitutto si prevede una distinzione iniziale tra i clienti che danno una scadenza precisa e i clienti che non la danno. Tra i clienti che danno una scadenza precisa, sono state indicate due categorie di scadenza, che si possono indicare come una a breve termine e una a medio termine e si possono quantificare in un mese per quelle a breve termine e due mesi per quella a medio termine. Per l'insieme di clienti che non indicano una scadenza particolare si è deciso di definire una scadenza di lungo termine quantificabile in tre mesi. Anche in questo caso, però, ci si propone di indicare successivamente quali clienti si inseriscono in quale categoria. Tuttavia è bene sottolineare l'importanza di questa classificazione: la scadenza, oltre che incidere direttamente sulla soddisfazione del cliente, ha un impatto propriamente economico. Secondo il capitolato di fornitura, infatti, la consegna della risposta in seguito a una segnalazione di non conformità deve rispettare la data di scadenza imposta. Se ciò non accadesse, infatti, il cliente acquisisce il diritto di poter addebitare al fornitore tutti i prodotti giudicati non conformi, anche se l'errato funzionamento degli stessi dovesse essere di sua propria responsabilità; ad es per un errato montaggio o per un utilizzo in zone climatiche non previste. L'importanza di questa considerazione è quindi ben nota, e si anticipa dunque che il carattere economico inciderà direttamente sul prossimo punto di descrizione del problema.

3.2.La scelta delle famiglie

Secondo la letteratura dell'Administrative Value Stream Mapping, il primo passo per approcciare la mappatura di una catena di valori è la scelta delle famiglie da analizzare. Come presentato nel precedente capitolo, gli strumenti possibili per dividere i prodotti in famiglie sono principalmente due: la matrice a X e il metodo SIPOC.

La matrice a X, come detto, prevede di presentare una matrice con tutti i prodotti sulle righe e le varie caratteristiche sulle colonne, per poi raggruppare in famiglie i prodotti che hanno caratteristiche simili. In questo caso particolare, però, non è conveniente utilizzare i prodotti veri e propri come oggetto della distinzione, ovvero i modelli di avvisatori acustici. I modelli infatti sono diversi tra loro (cfr. capitolo 1) ma il modello principale ha volumi nettamente maggiori degli altri, che invero vanno a coprire anche mercati diversi, ovvero quello degli allarmi o dei motocarri. Escluso di utilizzare i prodotti, il Value Stream Manager

ha stabilito allora di utilizzare le case auto come destinatarie dell'analisi. Si indica quindi la matrice a X con le distinzioni elencate nel paragrafo *modalità di comunicazione tra cliente e fornitore*.

CL	Segnalazione cliente			Richiesta ritiro pezzi		Risposta al cliente		Addebito cliente	
	<i>E-mail</i>	<i>Sito internet</i>	<i>Consegna diretta</i>	<i>Modulo/telefonata</i>	<i>Consegna diretta</i>	<i>Nel sito</i>	<i>Via file</i>	<i>Annuale</i>	<i>Volta per volta</i>
CA1		X			X	X			X
CA2		X			X	X		X	
CA3	X			X			X	X	
CA4		X			X	X			X
CA5		X		X		X			X
CA6		X	X		X		X		X
CA7		X		X		X			X
CA8	X				X		X	X	
CA9	X				X		X		X
CA10	X				X		X	X	
CA11	X				X		X	X	

Tabella 9 Matrice a X dei resi W

Nella Tabella 5.1 sono indicate le differenziazioni per ogni Casa Auto (CA da 1 a 11) raggruppate per le macro-distinzioni indicate nel paragrafo *modalità di comunicazione tra cliente e fornitore*.

Distinguendo con la classificazione della matrice a X, si potrebbe dunque individuare, ad es, quattro famiglie:

- Famiglia 1 : Case Auto 8, 9, 10 e 11;
- Famiglia 2: Case Auto 1, 2 e 4;
- Famiglia 3: Case Auto 5 e 7;
- Famiglia 4: Case Auto 3 e 6.

Si è tuttavia deciso di prendere in considerazione anche l'altra metodologia di scelta delle famiglie: il metodo SIPOC. In questo metodo si considera tutto il processo: Supplier-Input-Process-Output-Customer. In questa visione d'insieme si vanno a considerare tutte le differenziazioni che possono influire direttamente sul processo, oppure una differenziazione che opera in una fase della Supply Chain ma che ha diretto influsso su un'altra.

Il fine ultimo dell'analisi dei resi dei clienti è di dare più valore aggiunto al cliente per aumentarne la soddisfazione e per avere costi minori, in questo caso, derivanti dagli addebiti dei prodotti non funzionanti: di conseguenza il punto di interesse si concentra sul costo del processo del reso. Come spiegato in precedenza, l'unico costo fisso che si è sicuri di dover pagare è quello dell'addebito derivante da una risposta in ritardo secondo le scadenze indicate. Tutti gli altri costi di addebito variano da caso a caso a seconda dei risultati dell'analisi, mentre i costi di gestione del processo non sono ancora quantificabili in questa fase. Essendo quindi l'unico costo fisso certo quello di una risposta in ritardo, si è deciso di classificare le Case Auto secondo le scadenze che esse impongono al fornitore per rispondere. Questa classificazione è perfettamente in linea col metodo SIPOC, in quanto una differenziazione dei clienti in base a ciò che avviene a monte (la scadenza che essi indicano inviando i resi) ha impatto direttamente su ciò che avviene a valle.

Sono state classificate quindi le Case Auto in base alle scadenze, come indicato nel paragrafo *Le tempistiche di gestione della non conformità* :

- CA 1 : 28 giorni
- CA 2: 56 giorni
- CA 3: 60 giorni
- CA 4: 30 giorni
- CA 5: 30 giorni
- Tutte le altre: 90 giorni.

Si noti come una distinzione di questo tipo segue una logica MECE, poiché alla voce "tutte le altre" si indicano le Case Auto che fissano la scadenza in 90 gg ma anche quelle che non hanno una scadenza ben definita, ma che vanno comunque inserite per assolvere alla voce Collettivamente Esaustive.

È ora facile classificare le Case Auto in tre grandi famiglie:

FAMIGLIA	CASA AUTO	CARATTERISTICA
FAMIGLIA 1	CA 1	28 gg
	CA 4	
	CA 5	

FAMIGLIA 2	CA 2	56 gg
	CA 3	
FAMIGLIA 3	Da CA 6	90 gg

Tabella 10 2 Famiglie di prodotto secondo scadenza

Poiché la classificazione secondo scadenza ha un diretto impatto sui costi, si è deciso di considerarla come definitiva e di utilizzarla per il progetto di tesi. Le famiglie saranno quindi quelle indicate in Tabella 5.2, dove per indicare la caratteristica della famiglia, cioè la scadenza, si sceglierà sempre l'estremo inferiore di giorni (ad es la Famiglia 1 raccoglie due Case Auto con scadenza a 30 giorni e una Casa Auto con scadenza a 28: si sceglierà la scadenza più restrittiva: 28).

D'ora in avanti quindi si indicheranno le famiglie di prodotto (o meglio di cliente) sempre secondo la Tabella 5.2 e ogni documento, analisi o mappatura si effettuerà sempre in triplice copia: una per famiglia.

La scelta delle famiglie è stata relativamente semplice, ma in quanto fase preliminare dei processi di mappatura era previsto che non costituisse un problema. Per essere completata, infatti, questa fase ha richiesto qualche giorno di lavoro.

Si può già procedere ora alla compilazione dell'A3 di riferimento delle garanzie. Anche considerando gli studi di Shook sugli A3 presentati nel capitolo 4, il Value Stream Manager ha deciso di sviluppare un A3 descrittivo:

- La visione d'insieme del problema (resi in garanzia + km 0)
- La visione d'insieme dei resi in garanzia
- La visione d'insieme dei km 0
- La famiglia 1 dei resi in garanzia
- La famiglia 2 dei resi in garanzia
- La famiglia 3 dei resi in garanzia
- La famiglia 1 dei resi a km 0
- La famiglia 2 dei resi a km 0
- La famiglia 3 dei resi a km 0.

Oltre a questi A3, andranno presentate altre sei rappresentazioni indicanti le mappature degli stati attuali delle tre famiglie dei due casi di resi, e altri sei rappresentazioni indicanti le mappature degli stati futuri delle tre famiglia dei due casi di resi, per un totale di dodici mappature, tutte in formato A3.

Il pacchetto completo delle rappresentazioni A3 sarà quindi di 21 fogli, più i fogli di supporto che verranno descritti in seguito.

Il conteggio dei fogli va fatto perché la letteratura della mappatura di processo, come già indicato precedentemente, prevede che si rappresenti graficamente e soprattutto in maniera cartacea tutto il possibile, indicando in ogni foglio tutte le informazioni necessarie alla comprensione del sistema.

La prima casella dell’A3, così come descritto nel capitolo 4, descrive il Background.

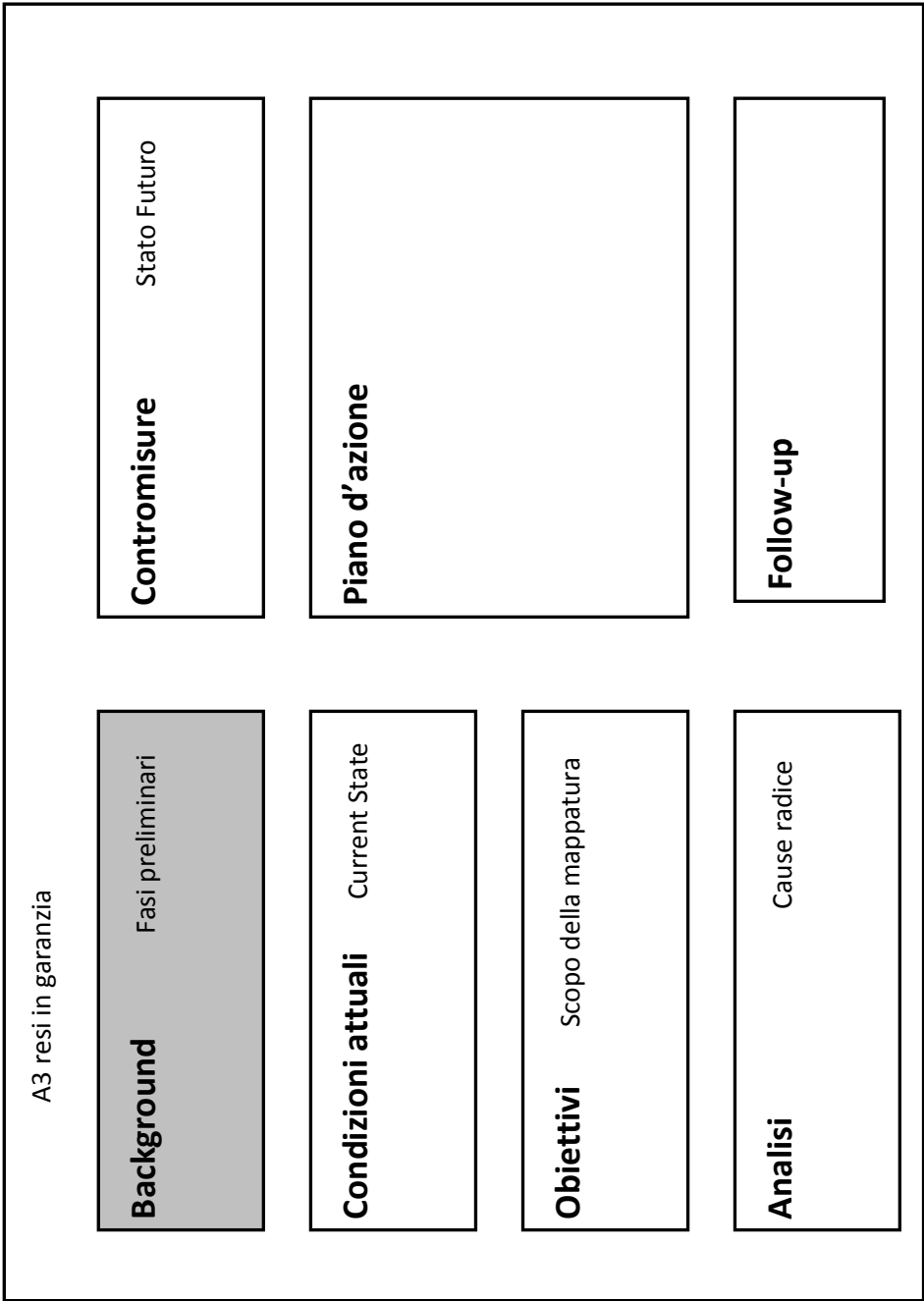


Figura 39 Fase Background dell’A3

I. BACKGROUND	
<u>RESI IN GARANZIA</u> FAM1 : LT=28 gg FAM2: LT= 56 gg FAM3: LT= 90 gg	<i>Il CL segnala una NC (nel sito o per mail), si richiede l'invio pz e si esaminano con analisi in LAB. Poi si valuta il report e si risponde al cliente.</i>

Questa è una rappresentazione della prima casella dell'A3 (come previsto in letteratura, in realtà, andrebbe scritta a mano e in matita). Come si può notare indica un certo numero di informazioni, abbastanza vaghe ma importanti per inquadrare la situazione. Sono indicate le tre famiglie e cosa distingue una famiglia dall'altra: il massimo tempo di risposta. Inoltre, per dare un'idea dei volumi in gioco si è deciso di indicare la quantità di non conformità generate nell'anno. In totale questa quantità vale 72 NC/y (Non Conformità/Year, all'anno), dove per "anno" si intendono gli ultimi 12 mesi e non l'anno solare da gennaio a dicembre. In questo caso, essendo il progetto iniziato a ottobre 2011, la raccolta dei dati deve partire da ottobre 2010, secondo un andamento detto *rolling*. Considerare l'anno solare potrebbe infatti fuorviare il valore e le conclusioni dei dati raccolti. La quantità di NC durante il rolling dei 12 mesi è solamente un dato iniziale da indicare all'inizio della rappresentazione A3 (per questo si indica in matita!), per poi aggiungere altri dati più significativi con l'avanzare del progetto.

Sulla sinistra sono individuati gli uffici di a cui si riferiscono questi resi: il CQ (Customer Quality) e il Laboratorio. Infine sulla destra una rapida e puntuale descrizione di come avviene il processo. Per tutti questi dati, nel caso un utente esterno che non conosce nulla volesse informarsi, si rimanda alle analisi più dettagliate che possono essere fogli di calcolo che raggruppano i dati stessi, oppure manuali di procedure. Per es, nel caso della descrizione a lato della casella del Background, si rimanda alla sequenza delle attività presentata all'inizio del capitolo.

Ogni famiglia avrà poi il suo A3 che sarà a sua volta dettagliato con le informazioni più indicative di quella famiglia. In Figura 40 si vede che il tipo di informazione presentato nella casella di Background della Famiglia 1 non varia da quello generale, ma cambierà chiaramente il valore dei dati. Quando si analizza una Famiglia singola bisogna sempre indicare il nome (o n°) della Famiglia e le Case Auto che vi fanno parte.

Background		
<u>FAMIGLIA 1</u> <i>Casa Auto 1</i>	<i>Caratteristica:</i> <i>Max LT = 28 gg</i> 17 NC/y	<i>Il cliente segnala la NC nel sito.</i> <i>si richiede l'invio pz. Arrivano i pz in laboratorio dove vengono analizzati. Si formula un report delle analisi che viene esaminato dalla CQ, che</i>

Figura 40 Ingrandimento della Fase Background dell'A3

Si passa ora alla fase successiva, la mappatura dello Stato Attuale.

3.3.La Mappatura dello Stato Attuale

La fase più impegnativa del progetto è sicuramente quella della mappatura dello Stato Attuale delle cose, perché prevede una raccolta di informazioni non propriamente immediata e un'analisi degli stessi in linea con degli obiettivi che in questa fase non sono ancora definiti completamente.

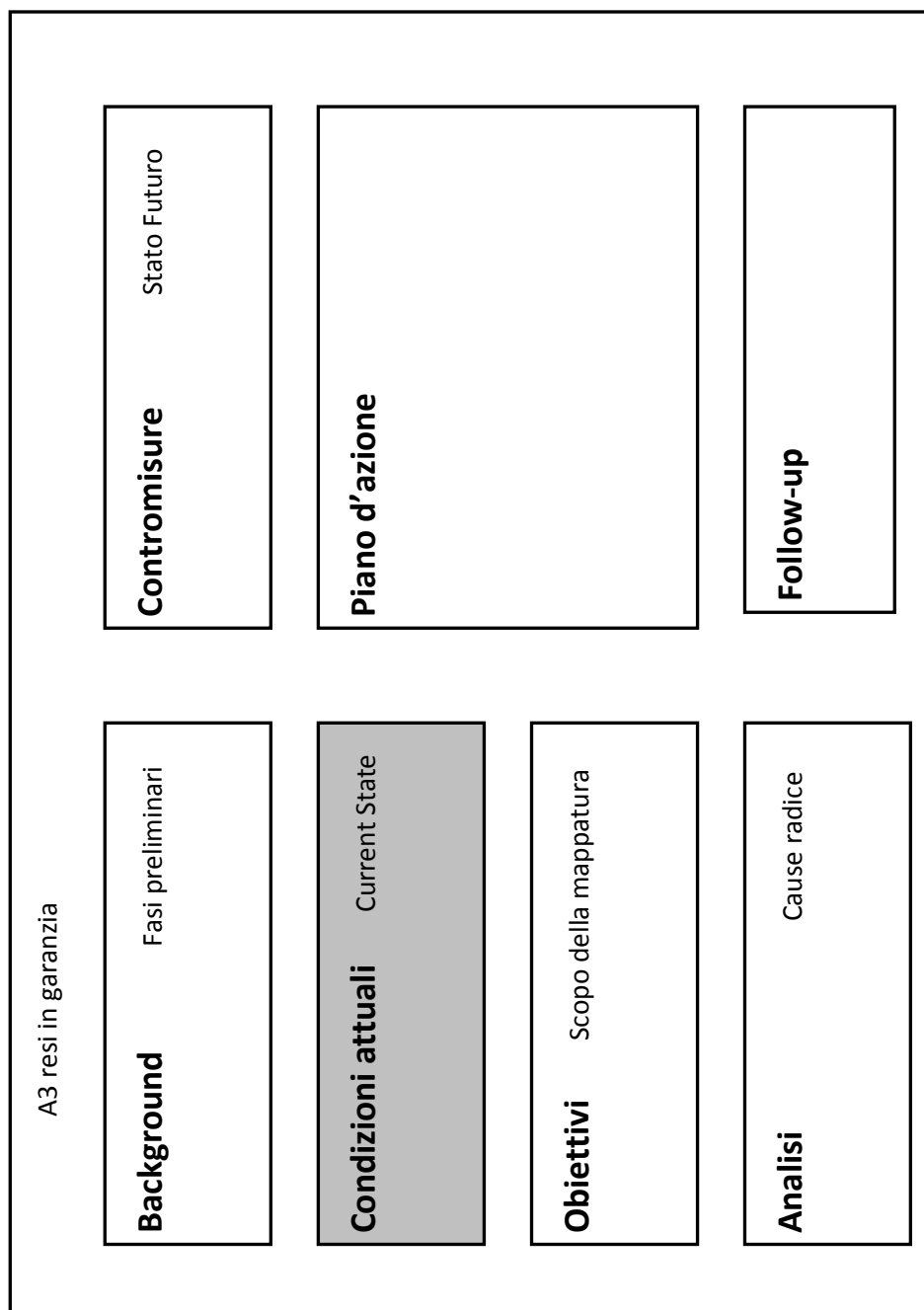


Figura 41 Fase Condizioni attuali dell'A3

Inizialmente occorre definire più nel dettaglio la sequenza delle attività del processo dei resi in garanzia, per capire meglio le varie fasi. Poiché non esiste una vera e propria procedura (o meglio esiste indicando delle macro-sequenze), per stabilire una reale sequenza di attività è stato necessario intervistare il personale della Customer Quality e studiare le attività che essi svolgono.

Quantità di NC

Per arrivare a una mappatura sufficientemente dettagliata, occorre iniziare una prima elaborazione dei dati. Normalmente una prima analisi dovrebbe indicare, come visto nella casella *Background* dell'A3, le quantità in gioco. Tuttavia la sola indicazione di quante Non Conformità girano nel sistema durante gli ultimi 12 mesi non basta: è necessario indicare anche le quantità in attesa, i cosiddetti *backlog*.

I *backlog* indicano il numero di NC che devono ancora passare una certa fase della sequenza di attività. Ad es, se nella famiglia 1, come si vede in Figura 5.2, le NC sono 17 negli ultimi 12 mesi, bisogna anche indicare quante di queste 17 hanno concluso tutte le attività del processo di resi in garanzia e quante invece sono ancora in attesa di una qualche attività, ad es l'analisi del pezzo o la risposta al cliente.

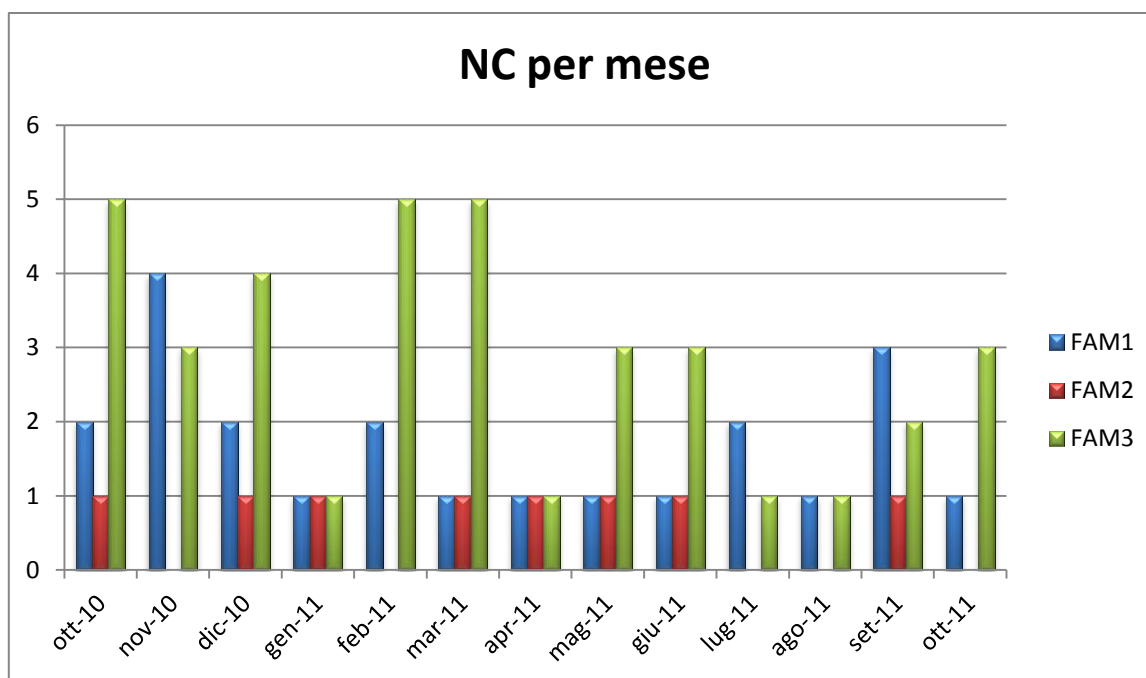
Attraverso lo studio di un database contenente l'avanzamento delle varie NC aperte dai clienti, si è potuta ricavare una tabella contenente sì le tempistiche, ma anche i *backlog*.

FAM.	CLIENTI	CARAT	N° NC	BACKLOG					
				In attesa di					
				Arrivo	Analisi	Esame	Risposta	Chiuso	TOT
1	CA 1,4,5	28 gg	34	0	0	2	0	15	17
2	CA 2,3	56 gg	37	2	1	3	0	13	19
3	da CA6	90 gg	80	2	5	7	1	25	40

Tabella 11 Backlog

La tabella precedente indica i backlog misurati nelle varie famiglie. Ad esempio, la famiglia 1 negli ultimi 12 mesi ha chiuso 15 pratiche di resi in garanzia su 17; mentre 2 sono in attesa di esame, cioè in attesa che la Customer Quality esamini i risultati delle analisi del laboratorio per poi rispondere al cliente.

Un'altra analisi riguardante la quantità di NC che girano nel sistema in 12 mesi riguarda l'andamento mese per mese. Questa analisi potrebbe indicare qualche spunto di miglioramento a seconda dei risultati. Sempre traendo spunto dal database dei resi dei clienti di cui dispone la Customer Quality, è stato ricavato un andamento mensile delle quantità di NC negli ultimi 12 mesi.



	FAM1	FAM2	FAM3
ott-10	2	1	5
nov-10	4	0	3
dic-10	2	1	4
gen-11	1	1	1
feb-11	2	0	5
mar-11	1	1	5
apr-11	1	1	1
mag-11	1	1	3
giu-11	1	1	3
lug-11	2	0	1
ago-11	1	0	1
set-11	3	1	2
ott-11	1	0	3

Tabella 12 Andamento mensile delle NC per famiglia

Quella appena rappresentata era una fase di raccolta e presentazione dei dati sulla quantità di NC, mentre l'analisi vera e propria e le conclusioni da trarre verranno in una fase successiva. In questa fase infatti non sono ancora definiti gli scopi né le aree da migliorare: si cerca semplicemente di mappare il processo così com'è, cercando di indicare più dati possibili.

Tempistiche delle attività

La misurazione e la raccolta più importante dei dati è stata sicuramente quella delle tempistiche.

Dal momento che esiste tutta una trattazione (cfr. capitolo 3) sui tempi di attraversamento, produzione, Lead Time e tempi a valore aggiunto e non, questa misurazione delle tempistiche ha richiesto particolare attenzione.

In primo luogo, attraverso delle interviste al personale direttamente interessato, sono state individuate delle tempistiche di massima per ogni attività della tabella del paragrafo 12.

Esse sono inizialmente indicative, ma servono per avere un'idea di partenza sulla durata delle varie attività.

Attività	Famiglia 1	Famiglia 2	Famiglia 3
1- Segnalazione	<i>Circa 20'</i>	<i>Circa 20'</i>	<i>Circa 20'</i>
2- Richiesta invio pz	<i>Pochi min.</i>	<i>Circa 20'</i>	<i>Circa 20'</i>
3-Arrivo pz	<i>Circa 5gg</i>	<i>< 2 sett</i>	<i>1 settimana</i>
4-Analisi	<i>½ giorno</i>	<i>1 giorno</i>	<i>1 giorno</i>
5-Esame report analisi	<i>2 o 3 h</i>	<i>2 o 3 h</i>	<i>2 o 3 h</i>
6-Creazione risposta	<i>1 giorno</i>	<i>1 giorno</i>	<i>1 giorno</i>
7-Risposta	<i>2 h</i>	<i>2,5 h</i>	<i>2 h circa</i>

Tabella 13 Tempistiche dopo intervista

Nella Tabella 13 sono indicate le tempistiche raccolte dopo le interviste al personale di riferimento. Gli stessi tempi sono volutamente vaghi, perché nemmeno chi svolge il lavoro ha un'idea precisa di quanto tempo impiega, poiché il lavoro non è standardizzato ed essendo un lavoro di carattere amministrativo, non esistono tempistiche misurabili facilmente come il Tempo ciclo di una macchina.

Tuttavia questa rilevazione è stata utile per avere un'idea iniziale della durata delle attività. Chiaramente, poiché la sequenza delle attività è vaga, anche le relative tempistiche lo saranno. Questo comporta una descrizione più dettagliata delle attività stesse, per poter meglio anche definire quanto queste attività durano effettivamente. In sede di mappatura, questo aumento del dettaglio non è stato conseguente all'intervista ma lo si riporta ora perché logicamente conseguente.

1) Segnalazione del reso cliente: l'attività da parte del cliente esattamente come descritto nel punto a del paragrafo *Le modalità di comunicazione tra cliente e fornitore*, ma dal punto di vista del fornitore, ovvero di FIAMM, l'attività si struttura in tre sotto-attività.

L'arrivo della segnalazione, che sia nel sito internet o via e-mail, richiede una lettura da parte del personale ed eventualmente una traduzione dalla lingua della Casa Auto in questione; i dati della segnalazione

andranno poi ricercati nel database per verificare che se siano già stati inseriti o meno; infine tutti i dati andranno trascritti nello stesso.

2) Richiesta ritiro pezzi: la richiesta di ritiro dei pezzi non conformi per essere analizzati in laboratorio non è un'attività che avviene sempre, perché in alcuni casi è la Casa Auto stessa che invia i pezzi al fornitore. Tuttavia esistono alcuni casi per cui l'azienda deve farsi carico della spedizione e richiedere ufficialmente che i pezzi le vengano consegnati. Normalmente questa attività consiste semplicemente nel chiamare un corriere a cui l'azienda è associata e mandarlo alla Casa Auto di riferimento a ritirare i pezzi per portarli in laboratorio. Tuttavia in alcuni casi l'attività si presenta assai più complicata perché nel caso della Casa Auto 2 (Famiglia 2) e della Casa Auto 8 (Famiglia 3) l'azienda deve farsi carico anche delle informazioni che queste Case Auto non vogliono divulgare al fornitore, e la pratica di ritiro del pezzo richiede anche molto tempo più del necessario.

Tra questa fase e la successiva c'è una fase di attesa che nella Tabella 5.4 coincide con la fase 3. In realtà la fase 3 è unicamente la fase di ricezione dei pacchi in laboratorio per analizzarli. Questa distinzione va fatta ora perché in sede di intervista al personale, il personale stesso non può distinguere tra fase di lavoro vero e proprio e fase di attesa, e considera l'attesa perché arrivi il pacco un'attività. In realtà l'attesa non è nulla che si possa fisicamente migliorare, per cui non va considerata tra le attività vere e proprie. La fase di attesa dell'arrivo dei pezzi andrà comunque misurata, ma non rientrerà nella sequenza delle attività.

3) Ricezione pezzi : la ricezione del pezzo consiste in due fasi principalmente. I tecnici di laboratorio ritirano nella portineria dell'azienda i pacchi che arrivano per essere analizzati e avviano le pratiche di registrazione della ricezione. Questa pratica consiste nell'inviare il n° identificativo della bolla di consegna dal laboratorio al personale della Customer Quality, che assocerà a quel pacco un numero progressivo che sarà lo stesso dei dati del database. Una volta gestite anche le pratiche, che prevedono anche un coinvolgimento del Customer Service, i tecnici di laboratorio stoccano i pezzi nel magazzino del laboratorio mettendoli in attesa di essere analizzati. Infine l'ultima sotto-attività prevede una mail o una segnalazione al cliente per indicare che il pezzo è stato ricevuto. Questa segnalazione è molto importante perché è da questo momento che il cliente farà partire il conteggio di risposta, entro il quale bisognerà appunto inviargli una risposta.

4) Analisi del pezzo: una volta ricevuti i pezzi, essi vengono analizzati in laboratorio. Questa attività prevede una serie di analisi pressoché standard, più una serie di analisi ulteriori che possono esser fatte, o meno, a seconda delle richieste dei clienti e dei risultati delle analisi precedenti. Le analisi standard prevedono un controllo esterno del pezzo, cioè che a vista non risulti danneggiato, manomesso o ammaccato, e dei rilievi funzionali che misureranno il livello sonoro, la corrente, la frequenza e la tensione. Le successive analisi invece prevedono un controllo dei parametri costruttivi indicati a disegno. Tutte queste analisi vanno

effettuate contemporaneamente (o precedentemente) al riempimento di un report di analisi. Questo report non è altro che una tabella di un foglio di calcolo, il layout del quale varia a seconda della Casa Auto, dove si riportano tutte le misure effettuate, eventualmente delle foto del pezzo e un'indicazione sommaria delle responsabilità. Infine questa attività comprende anche, una volta terminata l'analisi, la sotto-attività di stoccaggio del pezzo in un magazzino retrostante il laboratorio.

5) Esame del report di analisi: questa attività non ha particolari sotto-attività; consiste nell'analizzare i risultati dell'analisi che il laboratorio ha effettuato. In modo particolare si concentra sull'assegnazione delle responsabilità: a seconda di quanto riscontrato nell'analisi funzionale, esiste una tabella che assegna per ogni risultato possibile un codice, e ad ogni codice la procedura aziendale assegna la responsabilità al cliente o all'azienda. In particolare, quindi, questa attività si propone di ricontrollare questa distinzione, magari analizzando o recuperando vecchie casistiche simili.

6) Report di risposta: una volta esaminato il report di analisi, occorre crearne un altro: il report di risposta. La risposta va data al cliente nei tempi e nei modi che egli richiede: dev'essere pronta prima della scadenza fissata e dev'essere preparata come il cliente si aspetta. Per far questo la Customer Quality può richiedere l'intervento dei Project Leader che seguono quella determinata Casa Auto, oppure dei commerciali o di qualche tecnico dell'R&D per progetti speciali. Tutte queste sotto-attività di convocazione di personale aggiuntivo e riunioni con esso fanno sempre parte di questa attività.

7) Risposta al cliente: per risposta al cliente si intende l'invio del report di risposta preparato nella fase precedente. Essa è considerata un'attività a parte perché, per quanto i contenuti della risposta siano stati stabiliti nella fase precedente, la risposta vera e propria va data secondo i mezzi che il cliente pretende, quindi va inviata via mail o nel sito web della Casa Auto. Questa pratica ha una sua rilevanza in fatto di tempistiche, anche se non prevede particolari sotto-attività.

Le fasi 8 e 9 (il feedback e l'addebito cliente), proprio perché riguardano il punto di vista del cliente, non vanno dettagliate in sotto-attività, perché esse riguardano infatti il punto di vista del fornitore.

La sequenza delle attività comprendente le sotto-attività (o *step*) appena dettagliate è quindi la seguente:

<i>FASI</i>	<i>Step</i>	<i>Descrizione</i>
1	1	Arrivo segnalazione (via mail o nel sito)
	2	Ricerca nel database
	3	Inserimento dati

2	4	Richiesta invio pezzi
3	5	Ricezione pezzi a magazzino
	6	Contatto per avvenuta ricezione
4	7	Analisi in laboratorio
	8	Creazione report analisi
	9	Stoccaggio pezzo in magazzino laboratorio
5	10	Esame del report analisi
6	11	Report di risposta
	12	Convocazione ulteriore personale
7	13	Risposta al cliente

Tabella 14 Sequenza attività e step

Una volta definita una sequenza di attività più dettagliata, è necessario assegnare delle tempistiche altrettanto dettagliate ai vari step che si sono appena definiti.

Per far questo è stato necessario proporre al personale interviste più dettagliate e talvolta cronometrare effettivamente le attività che il personale eseguiva.

Ne risulta un quadro delle tempistiche ben più dettagliato, ma che in molte attività non cambia notevolmente da una famiglia all'altra.

Le principali differenze riscontrate si notano in queste fasi:

FASE	FAMIGLIA 1	FAMIGLIA 2	FAMIGLIA 3
2	4' : è necessario solo chiamare il centralino del corriere	20' : bisogna farsi carico delle info che le CA non danno al corriere	20' : bisogna farsi carico delle info che le CA non danno al corriere
4	5h : i pezzi di queste CA vengono analizzati solitamente in 5h	8h : i pezzi di queste CA vengono analizzati solitamente in 8h	8h : i pezzi di queste CA vengono analizzati solitamente in 8h
5	3h : il report di queste CA impiega 3h per essere compilato	6,5h : il report di queste CA è più impegnativo da compilare	6,5h : il report di queste CA è più impegnativo da compilare
6	5,5h : tempistica così cronometrata	6h : tempistica così cronometrata	6,5h : tempistica così cronometrata

Tabella 15 Differenze tra le tempistiche delle famiglie

Le fasi di tabella 15 denotano queste differenze tra le varie famiglie, riscontrate per esperienza o per misurazione diretta. Le rimanenti fasi invece mantengono approssimativamente le stesse tempistiche.

Per completare l'analisi delle tempistiche occorre introdurre ancora un concetto, quello di fase preliminare.

Le fasi preliminari non sono altro che fasi necessarie per completare correttamente il processo, ma non sono proprie solo di quel processo, e si danno per scontato essere già effettuate.

Per esempio, a monte della fase 1, esiste una fase preliminare che prevede l'accensione del PC da parte del personale che riceve la segnalazione l'apertura della posta elettronica. Questa fase è obbligatoria per poter proseguire con il processo di gestione dei resi, perché se il personale non accendesse il PC non potrebbe ricevere la segnalazione, ma allo stesso tempo il personale non accende il PC solo per risolvere la pratica del reso, bensì per svolgere tutte le attività che deve durante la giornata.

In questo processo sono state individuate tre fasi preliminari, le cui tempistiche sono valutate arbitrariamente ma che non incidono sul calcolo finale.

Fasi preliminari del processo di resi in garanzia:

Prima della fase 1: Accensione PC e apertura posta elettronica (5')

Prima della fase 4: Accensione PC laboratorio e preparazione macchinari per l'analisi (20' c.a.)

Prima della fase 5: Preparazione del foglio di calcolo per l'inserimento dati del report (10' c.a.).

La sequenza completa delle attività, con le sue tempistiche correttamente dettagliate, per la Famiglia 1 sarà quindi:

<i>FASI</i>	<i>STEP</i>		<i>Time</i>	<i>Total</i>
Prelim	1	Accensione PC	3'	5'
	2	Apertura poste elettronica	2'	
1	3	Traduzione segnalazione	5'	22'
	4	Ricerca e apertura database	2'	
	5	Controllo esistenza segnalazione	5'	
	6	Trascrizione segnalazione	10'	
2	7	Ricerca contatto del corriere	0'	4'
	8	Chiamata centralino	2'	
	9	Richiesta consegna pezzi	2'	
3	10	Attesa consegna	4,9 gg	4,9 gg
	11	Ricezione pezzi in laboratorio	30'	
	12	Contatto per avvenuta ricezione	5'	
Prelim	13	Accensione PC	3'	19'

	14	Accensione Excel	1'	
	15	Preparazione macchinari laboratorio	15'	
4	16	Analisi esterna	2 h	5 h
	17	Rilievi funzionali	2 h	
	18	Parametri costruttivi	1 h	
Prelim	19	Preparazione tabella Excel	10'	10'
4	20	Inserimento dati	3 h	3 h 20'
	21	Invio report	5'	
	22	Stoccaggio pz a magazzino laboratorio	15'	
	23	Dati ubicazione	5'	
5	24	Valutazione report	2,5 h	3 h
	25	Notifica persone coinvolte	30'	
6	26	Convocazione persone	30'	5,5 h
	27	Attesa arrivo	1 h	
	28	Report di risposta al cliente	4 h	
7	29	Attesa	1 g	1 g
	30	Risposta al cliente	2 h	
8	31	Traduzione feedback	30'	30'

Tabella 16 Sequenza attività e tempistiche definitive

Per ottenere le tempistiche delle famiglie 2 e 3 basterà incrociare le Tabelle 15 e 16, cioè sostituire i rispettivi tempi delle fasi che variano: 2, 4, 5 e 6.

In Tabella 16, poi, è stato introdotto anche un periodo definito “Attesa”. Questo step, che prima non era presente, è fondamentale per i successivi calcoli del Lead Time e quindi va inserito in questo momento del progetto.

Sono stati misurati tre fasi di attesa:

- *Attesa consegna*: l’attesa che il corriere consegni il pacco. Equivale alla data in cui il pacco con i pezzi arriva in laboratorio meno la data in cui il cliente conferma di averlo inviato.
- *Attesa arrivo personale coinvolto*: l’attesa che le persone coinvolte nella creazione del report di risposta al cliente arrivino per discutere della risposta stessa. Equivale alla data in cui le persone si incontrano in riunione meno la data in cui esse sono state convocate dalla Customer Quality.
- *Attesa arrivo feedback*: l’attesa che la Customer Quality riceva la risposta dal cliente. Equivale alla data in cui il cliente invia il suo feedback meno la data in cui la Customer Quality aveva inviato al cliente stesso il suo report di risposta.

Questi tempi sono stati misurati effettuando le sottrazioni sopra indicate e utilizzando le date segnate nel database di riferimento in cui il personale addetto registra tutte le fasi. Per ogni attesa di ogni famiglia poi è stata calcolata un tempo di attesa medio (per le sole CA di quella famiglia), l'attesa massima, l'attesa minima e la deviazione standard per individuare eventuali scostamenti.

Si è misurato che l'attesa di consegna del pezzo, che è l'attesa che più influisce sul Lead Time, per la Famiglia 1 vale in media 4,9 giorni; per la Famiglia 2 vale in media 12,6 giorni e per la Famiglia 3 vale in media 7 giorni. L'attesa di arrivo del personale coinvolto vale in media un'ora per tutte le famiglie, mentre l'attesa di arrivo della risposta può valere da 1 giorno in poi, ma si vedrà successivamente come quest'ultima non ha alcun impatto sui risultati del lavoro.

Mappatura dello stato attuale

Ora che sono state definite tutte le attività, le sotto-attività o step, le tempistiche di ogni fase e le attese, è possibile pervenire ad una prima mappatura dello stato attuale. Per eseguirla si utilizzeranno tutti i concetti e le icone estratte dalla letteratura e illustrate nel capitolo 4.

Il punto di partenza del disegno di mappatura coincide con il punto di partenza del processo vero e proprio: il cliente. Si disegnerà quindi l'icona corrispondente alla Casa Auto secondo la Figura 4.9, per poi aggiungere le altre aziende in gioco nel processo. Per riassumere, si intendono:

- Cliente (indicato con CA)
- Fornitore (indicato con FIAMM)
- Corriere (indicato con DHL)

All'interno dell'azienda "Fornitore" si distingue lo stabilimento vero e proprio, che svolge le analisi fisiche e il reparto che effettua il processo amministrativo, la Customer Quality (indicato con CQ).

In un foglio A3 si potrà ora cominciare ad abbozzare la mappatura indicando i giocatori principali.

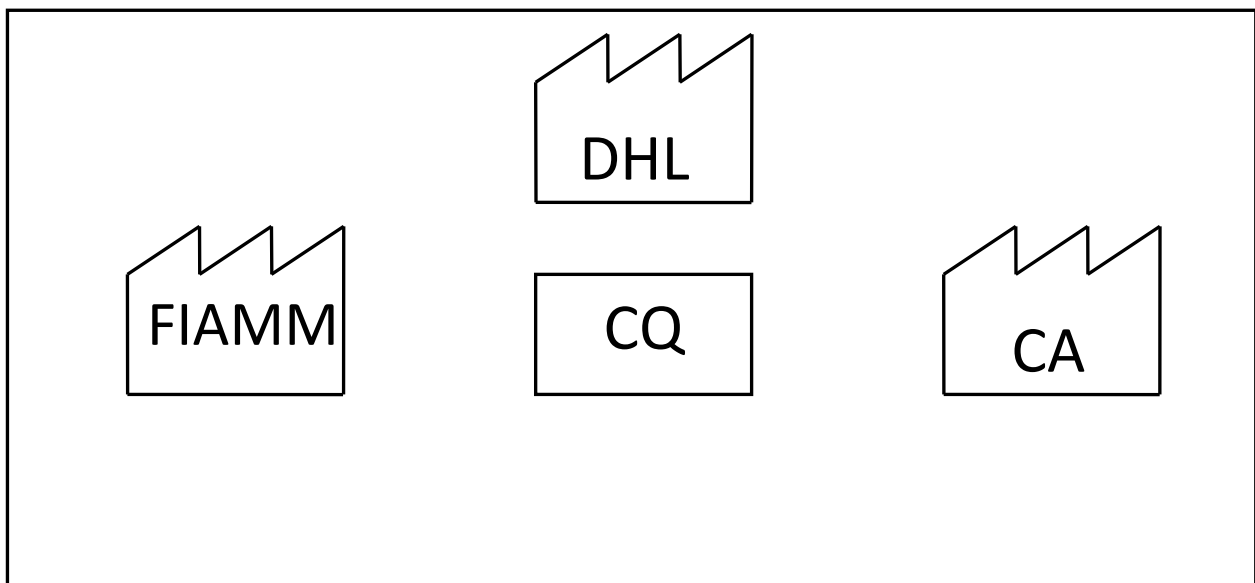
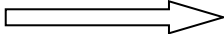


Figura 42 Inizio di mappatura dello Stato Attuale

Il passo successivo è indicare il flusso che opera tra i giocatori, distinguendo il verso del flusso e il tipo di flusso: il flusso può essere di materiali (e quindi un flusso fisico), o di informazioni.

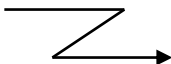
Nel processo studiato si possono distinguere questi flussi:

- Flusso di materiali: il corriere trasporta i pezzi dal cliente al fornitore, si indica con una freccia di spessore 

- Flusso di informazioni: tutti gli altri flussi nel sistema sono di informazioni

- da CA a DHL per indicare l'invio del pezzo
- da CA a CQ per segnalare l'arrivo del reso
- da CQ a DHL per richiedere l'invio del pezzo
- da FIAMM a CQ per inoltrare i risultati dell'analisi
- da CQ a CA per rispondere ufficialmente
- da CA a CQ per inviare feedback o addebito
- tra le fasi dove opera CQ

Si indicano con una freccia senza spessore 

oppure  per indicare delle informazioni inviate elettronicamente.

Si può quindi continuare l'A3 aggiungendo il flusso di materiali e di informazioni. Una volta che si indica un flusso di materiali, si aggiunge solitamente anche il mezzo con il quale questi materiali pervengono, e in questo caso si tratta del furgone del corriere.

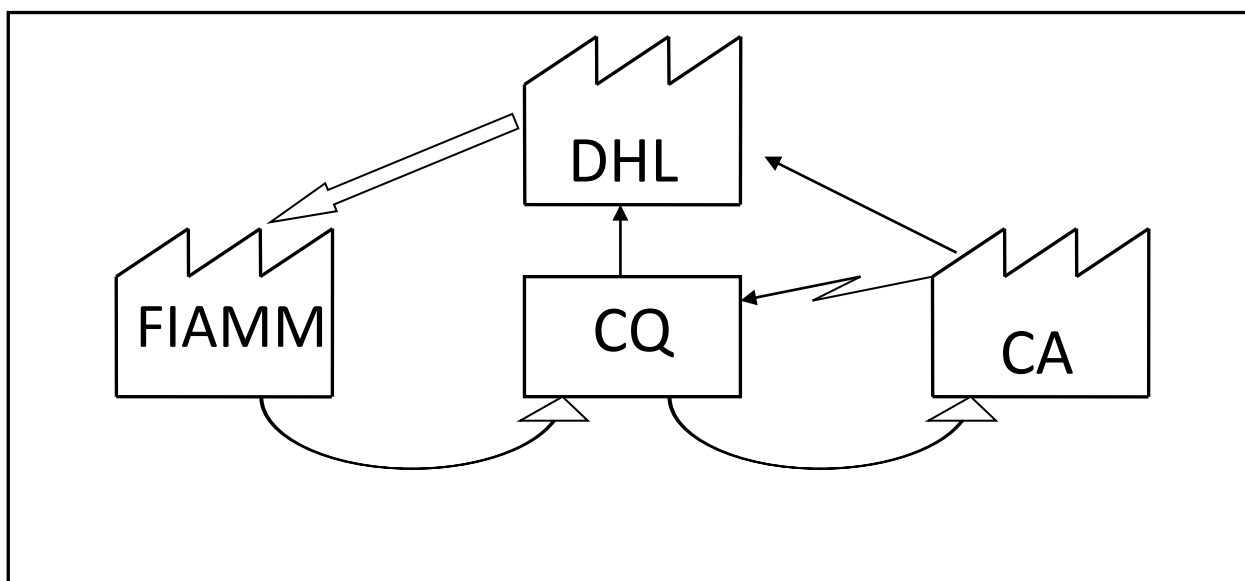
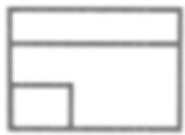


Figura 43 Stato Attuale con i flussi

Il flusso di informazioni tra FIAMM e CQ e tra CQ e CA è volutamente indicato con collegamenti non lineari (cioè con linee non spezzate) perché non sarebbe propriamente corretto. Infatti vanno ora inserite tutte le fasi che operano tra i giocatori del processo, secondo le icone illustrate nel capitolo 4, vale a dire il n° di persone coinvolte (metrica 7 par 4.2.4), l'Inventory (metrica 8) e l'Information Technology utilizzata (metrica 9), ognuna col suo simbolo

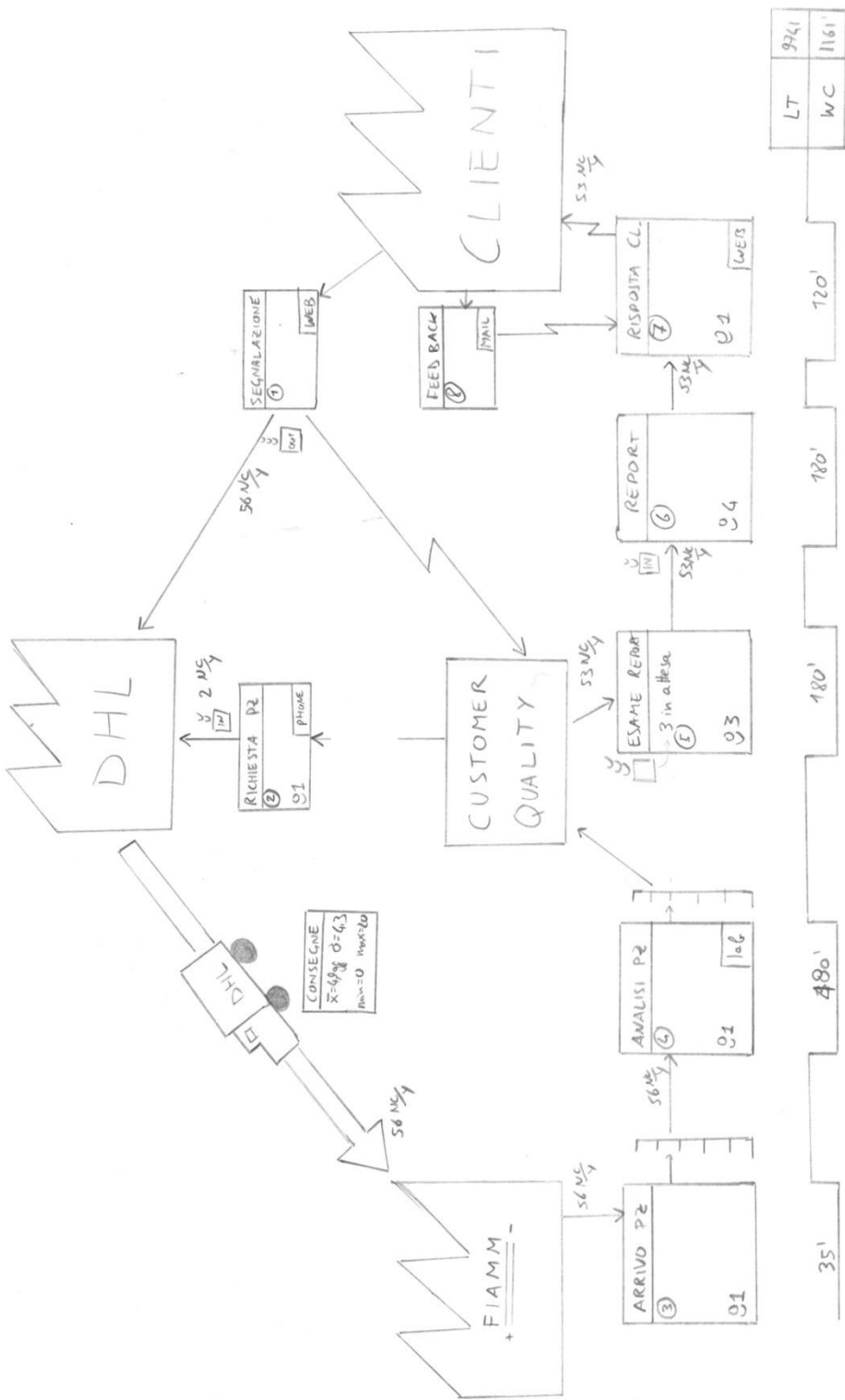
Per semplificare, si presentano nella seguente tabella le varie fasi, ognuna con la sua metrica.

FASE	N° persone coinvolte 	Inventory 	IT utilizzata 
1	1	Solo in uscita (OUT): 17 NC/y per famiglia 1 19 NC/y per famiglia 2 40 NC/y per famiglia 3	Web site CA e-mail
2	1	17 NC/y per famiglia 1 19 NC/y per famiglia 2 40 NC/y per famiglia 3	Telefono
3	1	17 NC/y per famiglia 1 19 NC/y per famiglia 2 40 NC/y per famiglia 3	/
4	1	17 NC/y per famiglia 1	Strumenti laboratorio

		19 NC/y per famiglia 2 40 NC/y per famiglia 3	
5	2	17 NC/y per famiglia 1 19 NC/y per famiglia 2 40 NC/y per famiglia 3	/
6	2	17 NC/y per famiglia 1 19 NC/y per famiglia 2 40 NC/y per famiglia 3	/
7	1	17 NC/y per famiglia 1 19 NC/y per famiglia 2 40 NC/y per famiglia 3	Web site CA e-mail

Figura 44 Metriche utilizzate in ogni fase

Figura 45 Disegno a mano dello stato attuale dei resi W, Famiglia 1.



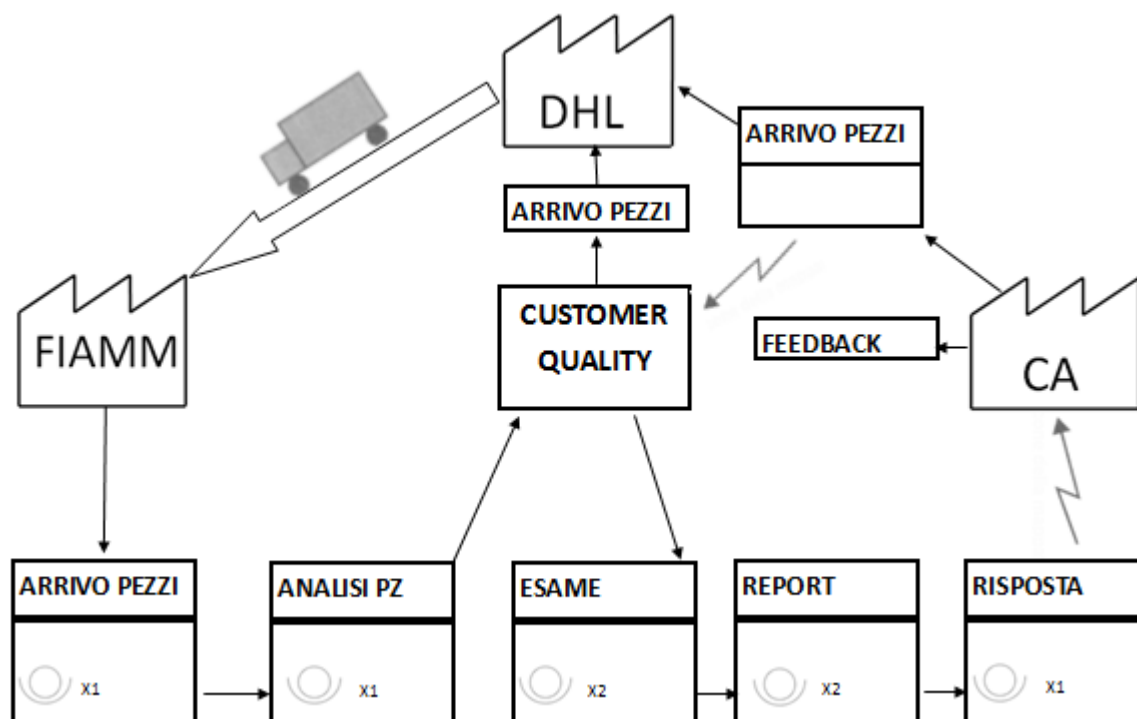


Figura 46 Disegno definitivo dello stato attuale dei resi W, Famiglia 1

La Figura 46 è il completamento della figura 45 con l'aggiunta delle metriche presentate in Figura 44. In aggiunta, sono indicate anche:

- La metrica 1 indicante i tempi di processo e quelli di Lead-Time;
- L'icona del mezzo che esegue il flusso fisico di materiali;
- I supermarket a valle delle fasi 3 e 4 per indicare l'accumulo dei pezzi pre e post-analisi.

La mappatura, inteso come simbologia e flussi, è equivalente anche per le altre due famiglie. Cambieranno le metriche e i tempi di Lead-Time e di P/T così come da Tabella 5.6.

Nella tabella seguente sono presentate tutte le tempistiche totali delle varie famiglie, così da avere una visione complessiva della situazione. Si distingue, come detto, il P/T in minuti, ore e giorni; le attese come descritte precedentemente e il Lead Time totale per ogni famiglia.

	P/T [min]	Attese	TOTAL LT	n° NC/anno
FAMIGLIA 1	967	7590	8557	34
FAMIGLIA 2	1155	10744	11899	37
FAMIGLIA 1	900	18651	19551	80

AWT [min]	450	minuti disponibili al giorno per persona
AWT [gg]	235	giorni disponibili all'anno per persona

Tabella 17 Tempistiche parziali: P/T, attese e LT

A bordo Tabella 17 si è inserito anche una metrica introdotta nel capitolo 4, l'Available Working Time. Per il personale del processo in questione è necessario indicarlo poiché non essendo soggetto a turni, l'AWT potrebbe cambiare. Così come calcolato, vale 450 minuti al giorno per ogni persona, per 235 giorni lavorativi in un anno.

Queste indicazioni si arricchiranno di nuove voci con le considerazioni introdotte nel prossimo paragrafo.

Attività a valore aggiunto

Il passaggio successivo è fondamentale per una corretta mappatura: individuare quali attività sono a valore aggiunto e quali no. Presentando la prima metrica nel paragrafo precedente era stato illustrato come la letteratura distingue tra attività a valore aggiunto e non.

In questo progetto è stata introdotta un'ulteriore distinzione: tra le attività a non valore aggiunto (NVA: Non Value Added) si distingue tra attività necessarie e non necessarie.

Le attività che non danno valore aggiunto e non sono nemmeno necessarie sono spreco puro, vanno eliminate totalmente, mentre quelle che non danno valore aggiunto ma sono necessarie vanno diminuite nei limiti del possibile. Ovviamente le attività a valore aggiunto vanno massimizzate.

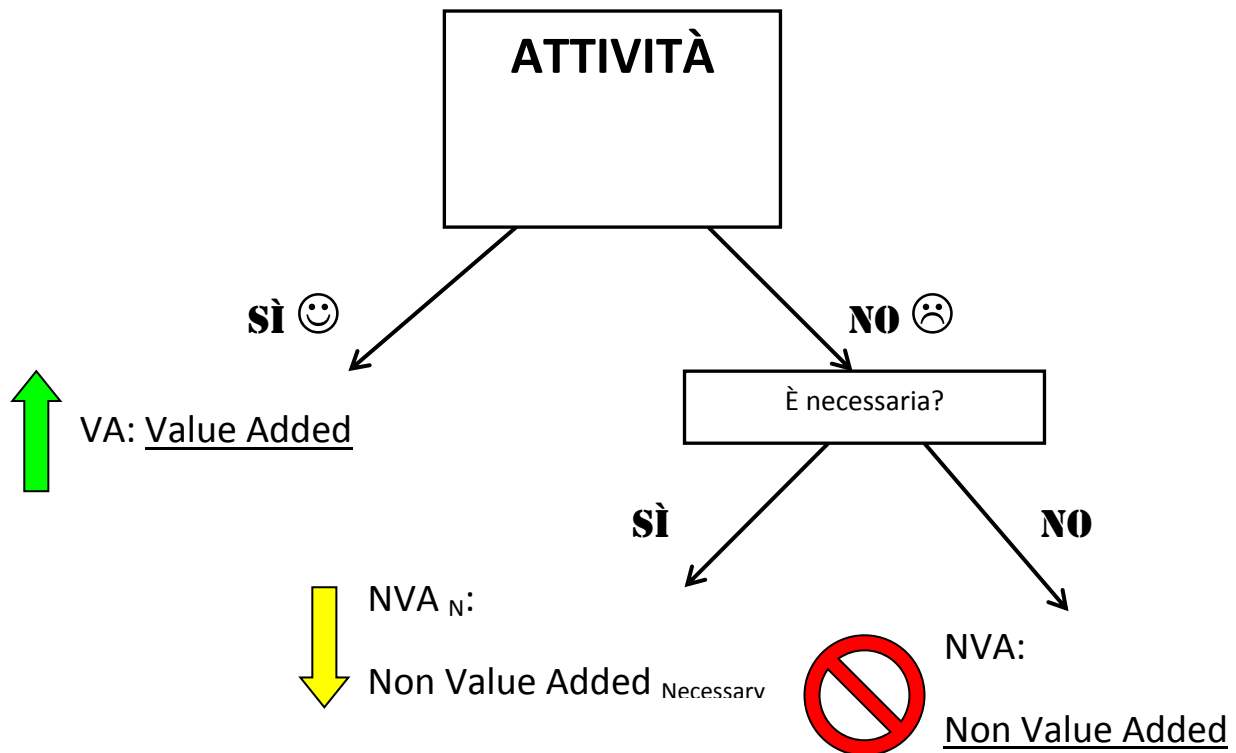


Figura 47 Attività a valore aggiunto e non

I tempi di attesa, così come descritti nel paragrafo precedente, sono sostanzialmente NVA_N , attività a non valore aggiunto ma necessarie. Le attività a non valore aggiunto non necessarie invece sono le attività che non danno nessun beneficio al cliente finale (anzi, probabilmente non ne è neppure a conoscenza) né al cliente interno, nel senso che non sono di alcun aiuto per lo scorrere delle attività.

Così come descritto dagli studi sulla Value Stream, le attività si possono distinguere in quattro macro-tipologie:

- Attività operative;
- Attività di trasporto;
- Attività di stoccaggio;
- Attività di ispezione o controllo.

A rigore, tutte le attività tranne la prima non danno valore aggiunto, ma si può valutare da caso a caso se sono necessarie oppure no: l'unica attività che sicuramente dà valore aggiunto è quella di tipo operativo.

Nel caso del processo di resi in garanzia, l'unica attività che interessa veramente al cliente, e quindi che gli dà valore, è la risposta. Di conseguenza le attività VA saranno le seguenti:

- VA:
- inserimento dati del reso ricevuto dal cliente (fase 1 step 6)
 - creazione del report di risposta (fase 8 step 28)
 - analisi pezzi (fase 4)
 - risposta al cliente (fase 9 step 30)

Le fasi NVA_N (a non valore aggiunto ma necessarie) sono invece tutte le fasi che non rientrano in quelle VA ma che sono necessarie affinché le VA possano avvenire:

- NVA_N :
- arrivo segnalazione e controllo dell'esistenza nel database (fase 1 step 3,4 e 5);
 - richiesta ritiro pezzi (fase 2 step 9);
 - contatto cliente per avvenuta ricezione (fase 3 step 12);

Tutte le altre attività sono da considerarsi NVA.

Una volta suddivise le attività in VA, NVA_N e NVA, si può perfezionare la tabella 16 suddividendo che percentuale del P/T dà valore aggiunto e che percentuale non lo dà, così da rispecchiarsi finalmente nella definizione data nel capitolo 4. La tabella completa non è possibile mostrarla interamente, poiché contiene dati sensibili protetti dalla politica aziendale; tuttavia si tratta di una matrice dove nelle righe sono presenti le fasi e nelle colonne, per ogni fase il tempo totale e quanto di quel tempo è valore aggiunto (VA), non valore aggiunto (NVA) o spreco.

I dati divisi per famiglia delle sole percentuali di valore aggiunto e non sono pubblicabili:

	P/T [min]	VA	NVA	Attese	TOTAL LT	n° NC/anno
FAMIGLIA 1	967	515	452	7590	8557	17
		6%				
	P/T [min]	VA	NVA	Attese	TOTAL LT	n° NC/anno
FAMIGLIA 2	1155	585	570	10744	11899	19
		5%				
	P/T [min]	VA	NVA	Attese	TOTAL LT	n° NC/anno
FAMIGLIA 1	900	480	420	18651	19551	40
		2%				

Tabella 18 Tempistiche definitive Famiglia 1 W

Dalla Tabella 18 si evince che la proporzione tra attività VA e NVA è nettamente sbilanciata a favore di quest'ultime: il 74% delle attività totali delle tre famiglie non dà valore aggiunto al cliente, a fronte di un limitato 26% che invece offre valore alle CA.

Questa è un'altra dimostrazione del motivo per cui va studiato, mappato e strutturato un processo del genere.

Nella rappresentazione A3 della visione globale dei resi in garanzia si indicheranno dei dati descrittivi dello stato attuale sopra la mappatura, e dei dati analizzati riguardo lo stato attuale sotto la mappatura, scelti tra le varie metriche di processo indicate nel capitolo 3.

Nel caso di resi in garanzia si indicano:

- NC/y per famiglia
- N° personale coinvolto
- Tempistiche calcolate
- WC
- Attese
- LT totale
- VA e NVA
- Takt time
- Backlog

In realtà, una volta analizzati i dati di partenza per calcolare nuove tempistiche, si sfocia già nella fase successiva, quella dell'analisi. Si rende quindi necessario modificare leggermente il layout dell'A3.

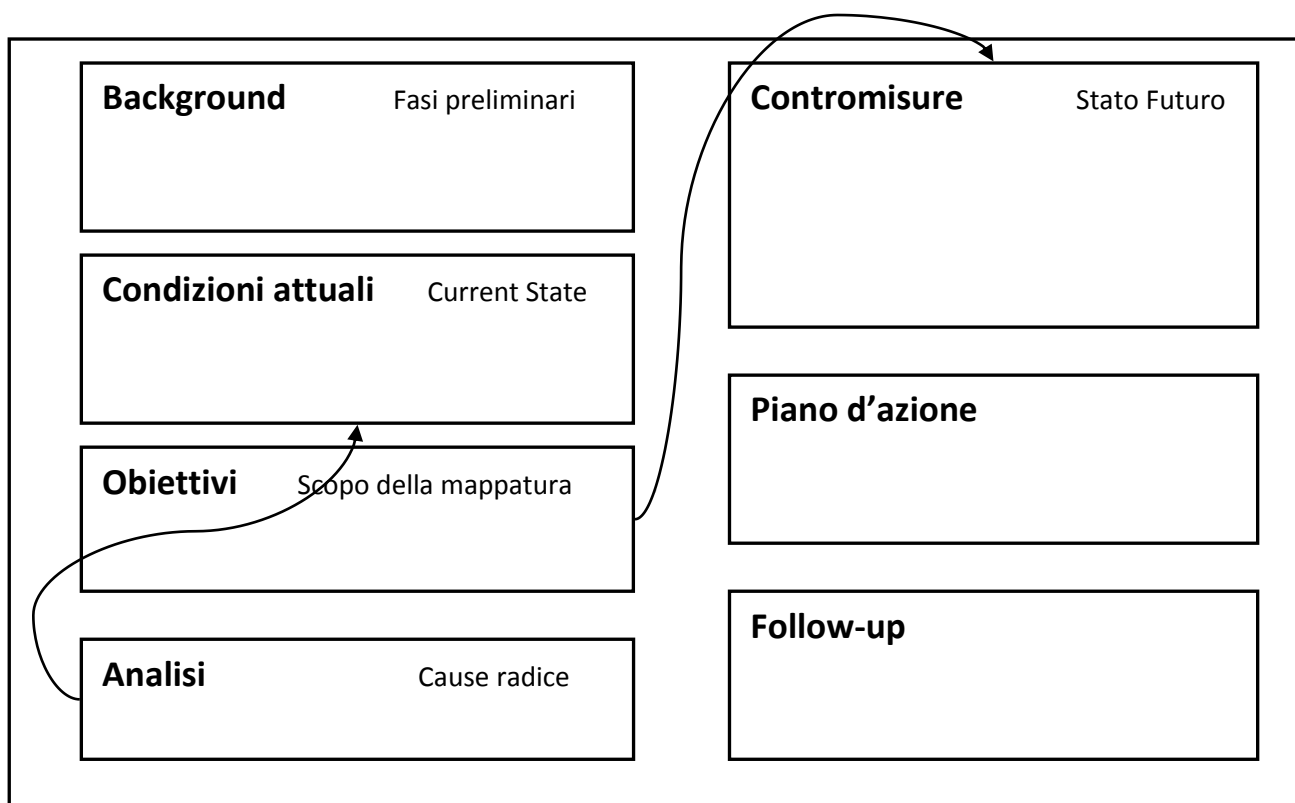


Figura 48 Cambio di lay-out dell'A3

Il fatto che lo stesso lay-out dell'A3 sia modificabile è una riprova del miglioramento continuo a cui è soggetta questa rappresentazione. Tutto è modificabile, se la modifica stessa permette una miglioria o facilita la comprensione.

Alla voce 'Analisi' in Figura 48 rientrano dunque i dati analizzati riguardanti la percentuale a valore aggiunto e non del capitolo 4.

La parte sinistra dell'A3 generale delle garanzie sarà quindi rappresentabile come segue:

Background

RESI IN GARANZIA

FAM 1: 28 gg

FAM 2: 56 gg

76 NC/y

Il Cl segnala una NC (nel sito o per mail), si richiede l'invio pz e si esaminano con analisi in lab. Poi si valuta il report e si risponde al cliente.

Condizioni attuali

FAM 1: CA 1, CA 4, CA 5 → 17 NC/y

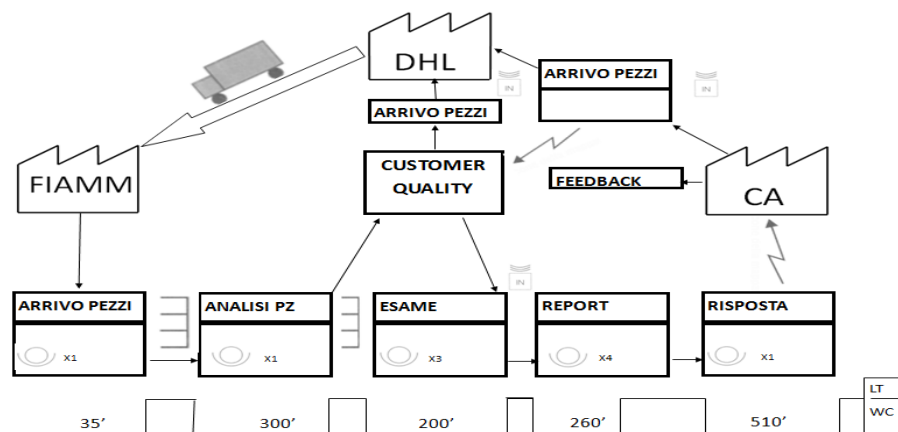
LT = 8557'

FAM 2: CA 2, CA 3 → 19 NC/y

LT = 11899'

FAM 3: da CA 6 → 40 NC/y

LT = 19551'



Analisi

Attese: 80%

WC = 20%

76 NC/y

BACKLOG

in attesa di:

arrivo: 4NC risposta: 1NC

analisi: 6NC esame: 12 NC

Figura 49 A3 iniziale dei resi W

Anche in questo caso, i dati presentati sono abbastanza generali se non allegati ad uno specifico database o analisi, ma consentono di avere una visione globale della situazione. Tutte le informazioni necessarie sono rappresentate in un unico foglio, e sono in continuo miglioramento: questo è il senso della rappresentazione in A3.

Una volta completata questa fase, ovvero dopo aver raccolto e analizzato i vari dati, occorre riepilogare la situazione. A questo punto del progetto bisogna:

- considerare gli obiettivi della mappatura in funzione delle metriche che sono state scelte;
- estrarre dall'analisi dei dati la tempistica fondamentale della Value Stream: il Takt time;
- indicare (si vedrà successivamente come) la soddisfazione del cliente;
- individuare i problemi nel flusso mappato che saranno le aree di lavoro per lo Stato Futuro.

3.4.Obiettivi della mappatura

Come presentato all'inizio del capitolo, i parametri da migliorare in obiettivo al processo di mappatura erano noti: la velocità di risposta e l'efficacia delle soluzioni. In questa fase della mappatura si devono ribadire i suddetti obiettivi e dettare un valore atteso di miglioramento.

Lead Time: All'inizio del processo, le famiglie sono state divise in base ai massimi LT, poiché le scadenze che dispongono le CA sono di fondamentale importanza per tutto il processo. Di conseguenza si ribadisce il concetto che un obiettivo primario del progetto stesso è quello di ridurre il LT di gestione di una NC. Questo obiettivo si traduce attraverso le metriche che sono state studiate, in questo caso la misurazione dei LT stessi: i LT totali e le attese saranno gli indicatori da utilizzare. Per l'A3 che indica la visione globale delle garanzie, i LT totali sono stati misurati in circa 12 giorni per famiglia, di cui 80% di attesa. Si vedranno poi le misure per le singole famiglie. Solitamente un progetto lean che gestisce i LT prevede una riduzione del 26%, cioè una riduzione da circa un mese a 22 giorni nel caso, ad esempio, della terza famiglia.

Efficacia: il secondo obiettivo fondamentale di questo progetto di mappatura di processo riguarda l'efficacia. In realtà questo obiettivo è più difficilmente rappresentabile con un indicatore o una metrica chiara e sarebbe oltretutto più facile nel processo dei resi a 0 km (come si vedrà). In questo caso invece l'efficacia è stata considerata coincidere con la soddisfazione cliente, che solitamente è un obiettivo a parte, secondo l'idea che più il processo è efficace più il cliente è soddisfatto. La soddisfazione cliente invece si misura direttamente analizzando le azioni a valore aggiunto VA e quelle a non valore aggiunto NVA. Già dalla Tabella 17 era indicato che il rapporto tra le due attività era molto disparitario, e questa è una metrica normalmente utilizzata per descrivere la soddisfazione e quindi l'efficacia. In realtà in questo progetto la soddisfazione cliente è stata oggetto di uno studio ben più approfondito che sarà presentato nel paragrafo successivo.

Carico di lavoro: dopo aver settato i primi due obiettivi nel modo visto all'inizio del capitolo, è "nato" un'ulteriore area di miglioramento: il carico di lavoro. Ogni miglioramento di processo dovrebbe prevedere un'attività che riduca il carico di lavoro dei dipendenti, a maggior ragione per un processo amministrativo dove anche una minima strutturazione del processo attraverso strumenti lean potrebbe portare a una riduzione del carico di lavoro. In tutte le garanzie il carico di lavoro è stimato in circa 4000' e l'obiettivo dichiarato è di ridurlo del 30%. Il progetto inizialmente prevede di usare strumenti lean per ridurre il lavoro ridondante o in eccesso, e soprattutto di bilanciare il lavoro tra le persone coinvolte.

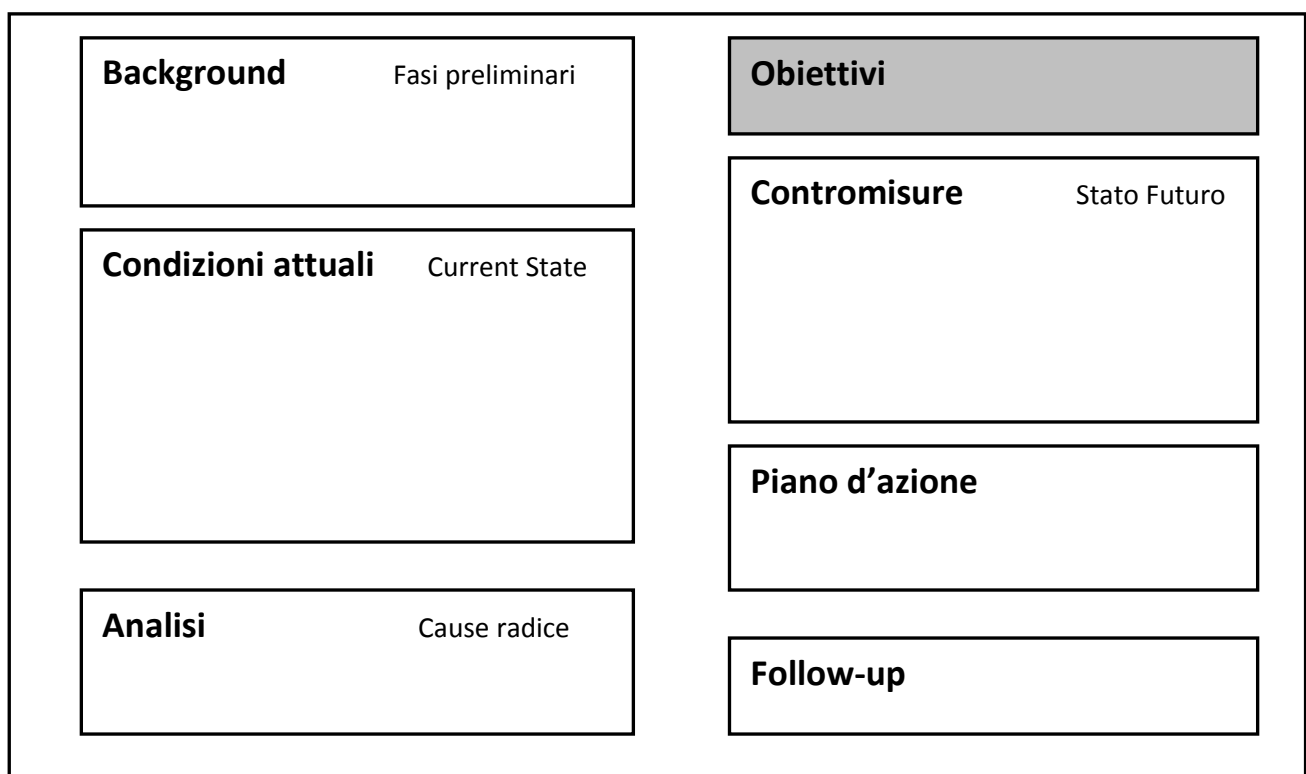


Figura 50 Obiettivi del progetto

Obiettivi	Indicatori / metriche	Progetto
Lead Time NC ↓	LT=12 gg - 26 %	Ridurre gli sprechi
Efficacia e soddisfazione ↑	VA = 3% NVA = 70%	Massimizzare i VA Minimizzare i NVA
Carico di lavoro ↓	WC = 4385' - 30 %	Bilanciamento del lavoro

Tabella 19 Obiettivi del progetto

La schematizzazione di Tabella 5.12 è iniziale e vaga ma permette di avere un'importante visione di quello che è il fuoco del problema.

L'aumento della soddisfazione del cliente è ora definito attraverso un sistema così schematizzato:

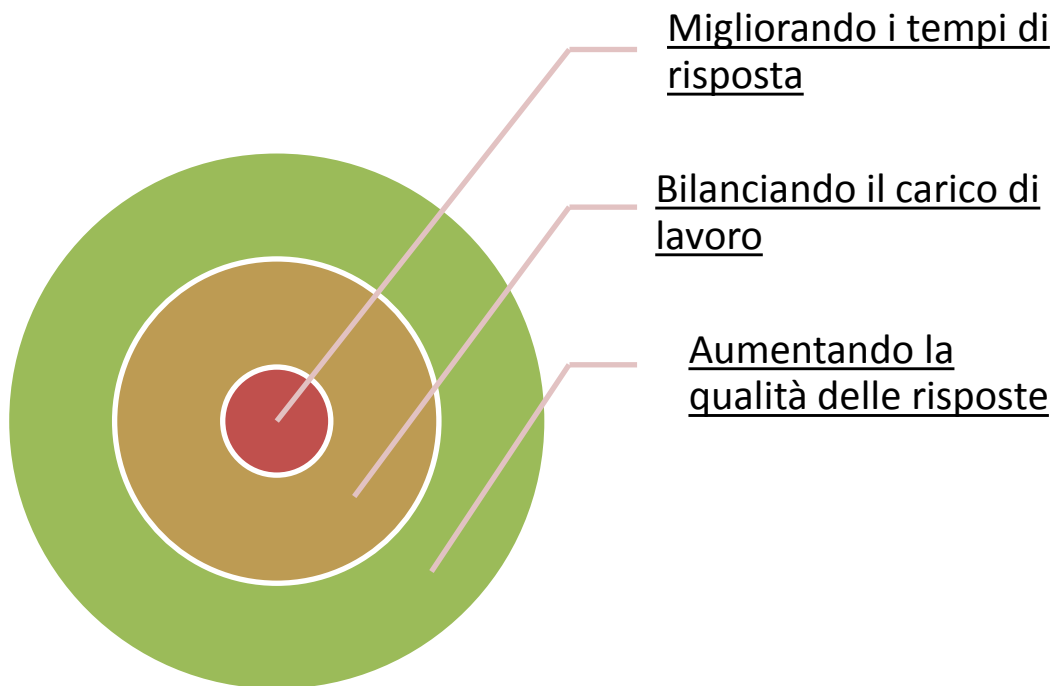


Figura 51 Obiettivi

La soddisfazione del cliente:

Sono ora individuati e chiariti i parametri misurabili del processo. Rimane tuttavia scoperta la misurazione dell'obiettivo di partenza, quello richiesto dalla norma ISO/TS: la soddisfazione del cliente.

Si introduce ora la principale area di innovazione di questa tesi rispetto agli studi presenti in letteratura: la misurazione della soddisfazione stessa. In effetti, nonostante sia la soddisfazione il principale obiettivo del progetto, fin dall'inizio non è mai stato chiarito come poterlo misurare per avere un riscontro diretto dell'efficacia di eventuali miglioramenti.

È stato quindi individuato un metodo per stimare l'andamento della soddisfazione del cliente nelle varie fasi del progetto e di come si potrà aumentarla o diminuirla. L'innovazione principale, inoltre, sta nella rappresentazione di questo andamento: graficandola parallelamente alle fasi del processo mappate in una Value Stream, nella casella del foglio A3 si possono vedere e facilmente seguire contemporaneamente.

Gli strumenti lean utilizzati quindi in questa fase del progetto sono:

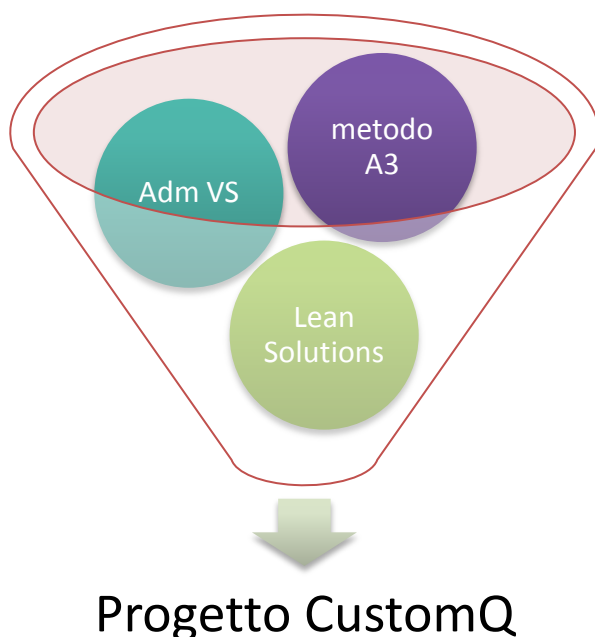


Figura 52 Progetto CustomQ

L'Administrative Value Stream Mapping, la catena di valore di tipo amministrativo, è di per sé un'innovazione rispetto alla mappatura del valore di un processo produttivo.

Il metodo degli A3 è strettamente legato alla Value Stream, ma in questo progetto si è cercato di utilizzarlo come unico formato di documentazione ufficiale.

La rappresentazione della soddisfazione del cliente attraverso i metodi della Lean Solutions (cfr. capitolo 2) è lo strumento identificato per tenere monitorati gli obiettivi di processo.

Si può dire che l'innovazione del progetto consiste nell'utilizzo contemporaneo di queste tre pratiche lean: il processo è mappato secondo i criteri dell'Administrative Value Stream Mapping, parallelamente a una rappresentazione della soddisfazione del cliente e il tutto rappresentato secondo il metodo degli A3.

Ulteriori impressioni sulla particolarità di questo progetto sono riportate nel capitolo 6.

La soddisfazione del cliente è quindi rappresentabile (e rappresentata) con i metodi indicati da Womack nel *Lean Solutions* (cfr. cap. 2): secondo una linea temporale crescente, si rappresentano in alto le attività svolte dal cliente e in basso le attività svolte da chi fa il lavoro (la Customer Quality di FIAMM). Per ogni attività sono rappresentati, in maniera molto semplice ed efficace, degli *smiley*: essi indicano direttamente se quella particolare attività produce soddisfazione nel cliente.

È chiaro che se gli smiley si trovano nella sequenza di attività superiore si riferiscono alla soddisfazione del cliente finale (la Casa Auto), mentre se si trovano nella sequenza di attività inferiore si riferiscono alla soddisfazione del cliente interno (gli operatori della Customer Quality o il personale di laboratorio).

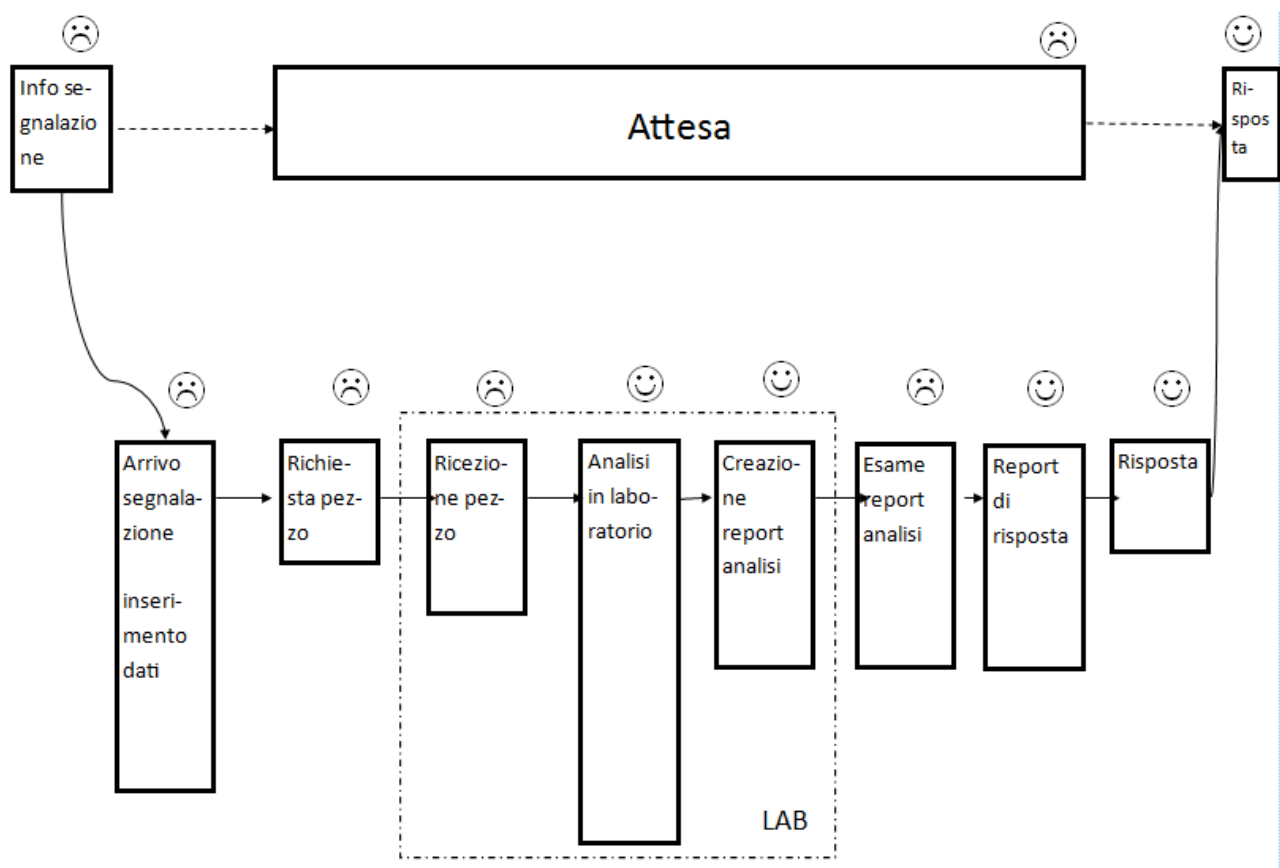


Figura 53 Soddisfazione

Si vuole sottolineare che il tipo di smiley dipende direttamente dagli indicatori già decisi precedentemente (la velocità di risposta e l'efficacia per la Casa Auto, ma per quanto riguarda il cliente potrebbe dipendere anche da altri fattori (sicuramente il carico di lavoro, come già detto, ma anche la ripetitività dell'operazione o la monotonia del lavoro). Tuttavia l'accento è posto ora sulla rappresentazione e come viene utilizzata in questo punto, non tanto sui contenuti (cioè sul vero livello della soddisfazione), che già erano noti precedentemente. ☺ ☹

Nella casella dell'A3 dello Stato Attuale sono stati messi a confronto le due rappresentazioni, in modo da avere una visione complessiva della situazione in un'unica casella.

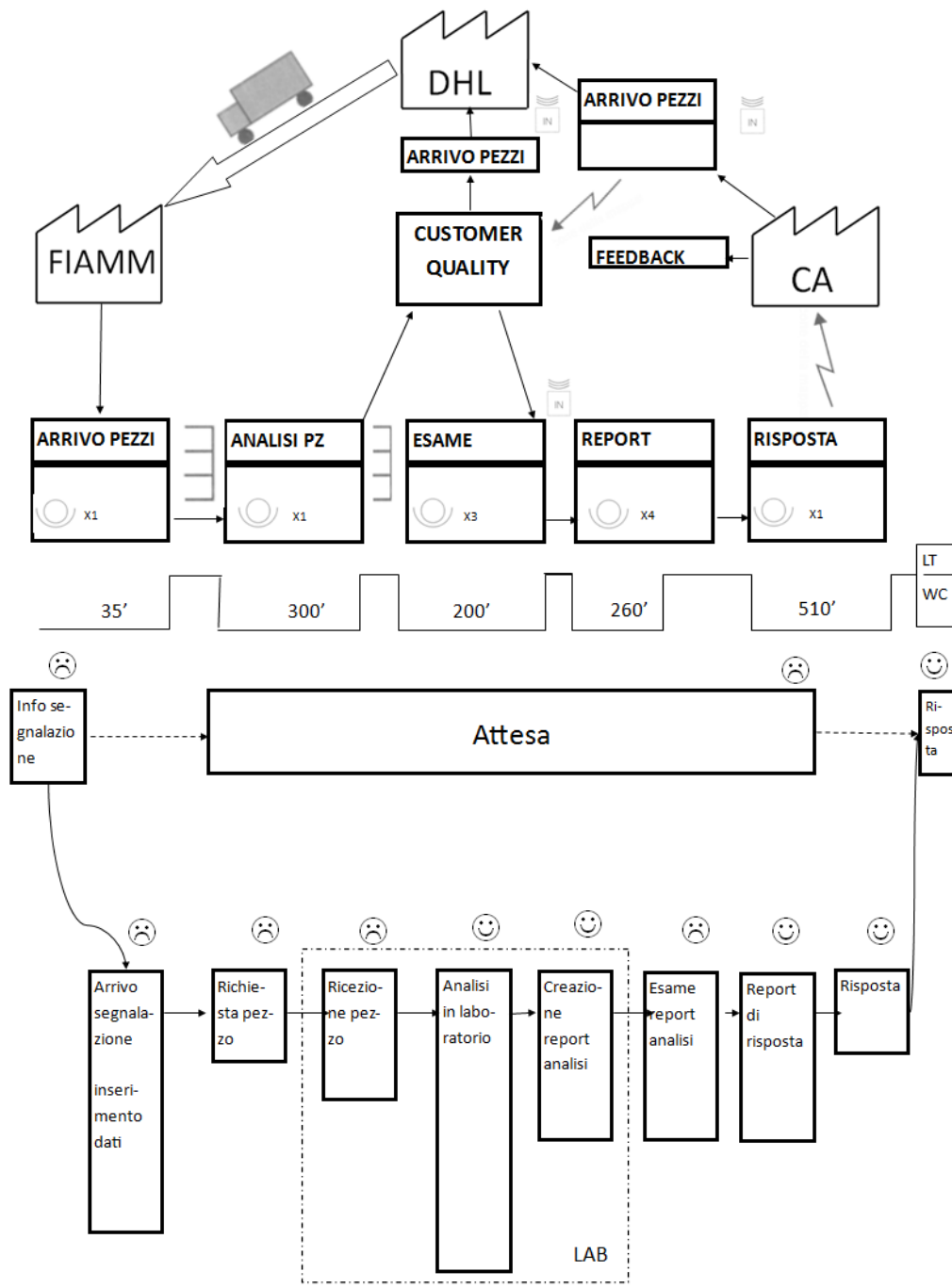


Figura 54 Soddisfazione e Value Stream a confronto

In questo modo si rappresentano contemporaneamente il processo con la sua sequenza di attività, e la soddisfazione che ogni attività apporta al cliente finale o interno.

Si possono ora analizzare i dati raccolti con particolare attenzione alle fasi in cui la soddisfazione sarà bassa o il livello dei suoi indicatori (velocità, efficienza e carico di lavoro) sembri allarmante, relativamente agli obiettivi stabiliti.

3.5. Analisi: individuazione dei problemi e delle cause radice

In questo punto del progetto è stato realizzato un database Excel dove per ogni attività sono state indicate tutte le caratteristiche individuate precedentemente. Si riporta ora un esempio significativo per poche attività della famiglia 1 dei resi W, ma si rimanda all'Appendice per la visione del database completo con tutte le attività.

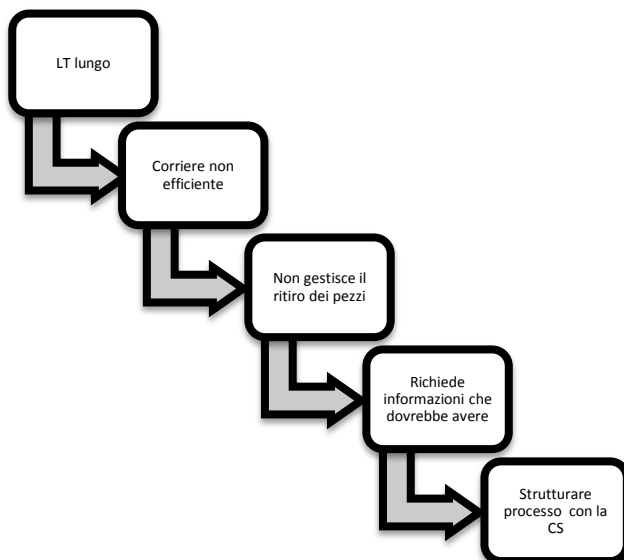
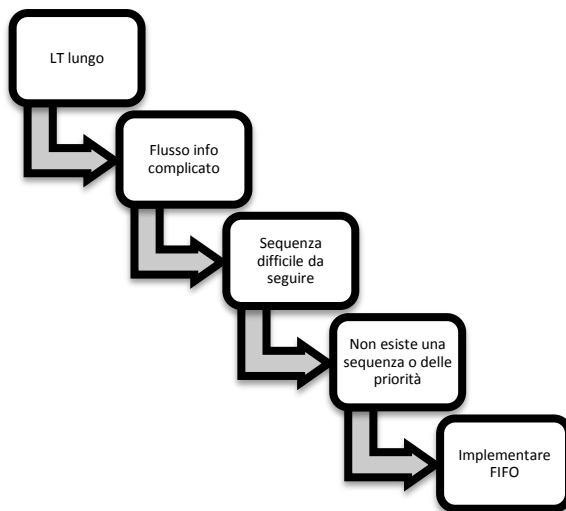
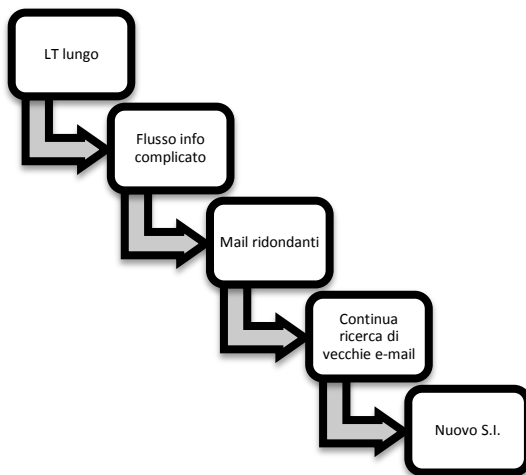
	Fase	VA	NVA	LT	WC	Soddisfazione
1	Arrivo segnalazione	0	7	13	7	☹
2	Richiesta consegna	0	4	4	4	☹
3	Arrivo pezzi	0	35	7000	35	☹
4	Analisi	300	0	300	300	☺

Tabella 20 Parametri di ogni attività

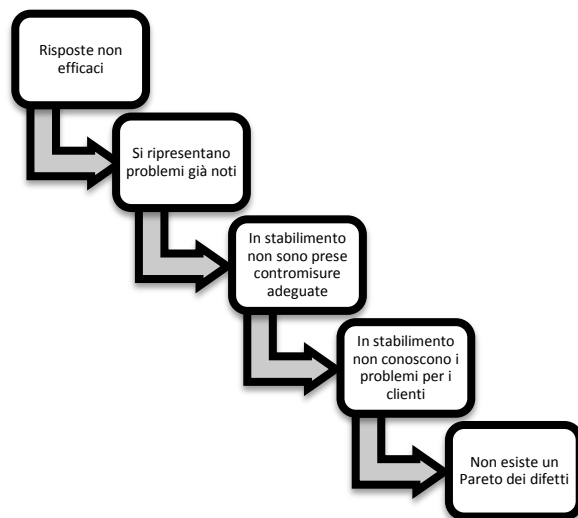
Secondo tutti gli studi fatti in precedenza e la letteratura vista nei primi capitoli, s'individuano delle attività da migliorare a seconda dell'alto livello di Lead Time e del basso livello di soddisfazione (interna ed esterna) che apportano. Il miglioramento dell'attività avviene stabilendo la causa radice del problema e offrendo strumenti lean per risolvere il problema stesso. Si noti come i dati derivino direttamente dalla tabella presente nello "Stato Attuale".

Si presentano ora le attività bisognose di miglioramento e l'analisi con la metodologia dei "5 perché" (cfr. capitolo 3) che ha portato, per ogni attività, alla proposta di una contromisura.

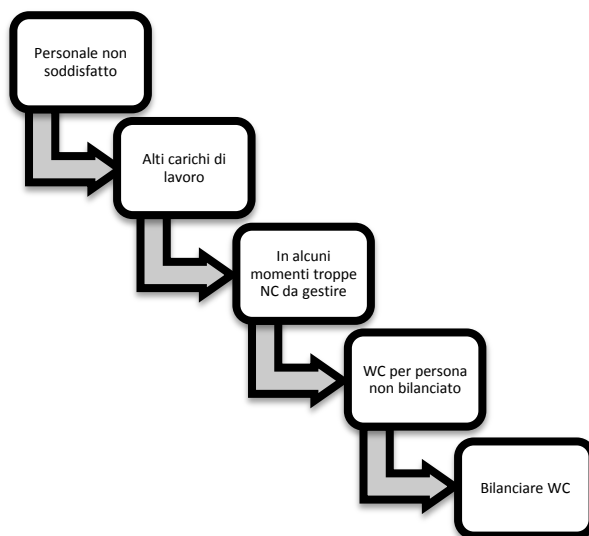
Per ridurre il Lead-Time di risposta:



Per migliorare la soddisfazione del cliente:



Per migliorare la soddisfazione del cliente interno:



Esistono altre attività per cui è stato proposto un miglioramento, ma esso non è dipeso da una particolare analisi né da valori troppo elevati nei parametri indicatori del processo, bensì semplicemente a fronte delle interviste al personale sono stati individuati alcuni interventi fattibili che vengono riportate nella matrice delle contromisure visibile successivamente, ma che non vengono qui riportati proprio perché non derivanti da un'analisi specifica.

Le contromisure proposte per le famiglie dei resi di tipo W che hanno un diretto impatto sui parametri di processo (velocità, soddisfazione, carico di lavoro) sono:

- L'implementazione di un nuovo sistema informativo che non preveda l'uso di e-mail. Esse infatti sono risultate essere ridondanti e fonte di sprechi (perdite di tempo per ricercare continuamente il discorso) o di errori (una erronea cancellazione di una mail o il mancato inserimento di una persona tra i destinatari pone l'operatore all'oscuro del proseguimento del processo). Un sistema gestito come fosse un forum (o simili) permette ad ogni interessato di poter seguire l'andamento del processo senza ricercare continuamente le mail oppure rischiare di cancellare dati importanti.
- Implementare il FIFO. Non esistendo una sequenza di attività precisa da seguire, gli operatori svolgono il lavoro senza sapere a quale attività dare la priorità, col rischio di accumulare pratiche non svolte e di ritrovarsi a pochi giorni dalla scadenza con molto più lavoro da svolgere. La logica lean presuppone che la giusta sequenza di attività in questo caso è quella a FIFO: la prima attività da svolgere è la più vecchia tra quelle non ancora svolte. Per prevedere una sorta di eccezioni dovute all'arrivo di una pratica molto più urgente, è stato studiato un sistema visivo a kanban (si vedrà nello stato futuro).
- Strutturare il ritiro pezzi con il corriere. Per alcune Case Auto (indicate precedentemente) il ritiro dei pezzi non era strutturato con il corriere, che richiedeva informazioni che avrebbe dovuto avere e costringeva il personale della Customer Quality a una discreta perdita di tempo. Si è instaurata una comunicazione con gli uffici del Customer Service che non erano a conoscenza della perdita di tempo a cui erano soggetti i colleghi per strutturare così il processo.
- Costruire Pareto dei difetti. Molto spesso il difetto fisico che gli avvisatori acustici resi presentavano era già noto perché uguale a resi passati. Ciò avviene perché le soluzioni effettuate non erano in quel caso definitive, ma per lo più di contenimento, ma soprattutto perché lo stabilimento stesso non era a conoscenza della frequenza di segnalazione dei difetti dei clienti. Si è quindi deciso di costruire un diagramma di Pareto dei difetti così da individuare quelli più frequenti e avere così uno storico che spinga lo stabilimento a implementare azioni correttive più efficaci.
- Bilanciare il carico di lavoro. Il personale della Customer Quality ha da sempre seguito la varie case auto in seguito a una divisione fatta anni prima. Con la crescita dei volumi e dell'importanza sul mercato di alcune Case Auto piuttosto che di altre, la situazione si è fatta disparitaria in alcuni periodi dell'anno, costringendo le operatrici ad alti carichi di lavoro con conseguente diminuzione

della soddisfazione e possibili ritardi nelle risposte. Si rende necessario un bilanciamento delle attività.

Si inserisce, tra parentesi, un ulteriore contromisura nata nel progetto ma rimasta nell'ambito "irrealizzabile". Si poteva notare nel paragrafo dello stato attuale, come il laboratorio di analisi dei pezzi e gli uffici della Customer Quality non erano ubicati nello stesso posto, ma non era mai stato indicato chiaramente. Comunque sia, il laboratorio di analisi resi è situato nel quartiere generale di FIAMM, a Montecchio Maggiore, mentre gli uffici della Customer Quality si trovano dove è situato lo stabilimento produttivo, ad Almisano di Lonigo. Questo comporta tutta una serie di sprechi e di possibili fonti di errori: il personale deve talvolta recarsi in laboratorio per visionare l'analisi dei resi (perdita di tempo) oppure deve comunicare solo telefonicamente con essi (possibile fonte di incomprensioni ovvero errori), per non parlare di tutta la documentazione logistica (bolle, carte di imballo ecc.) che arrivano in laboratorio fisico ma che vanno firmate dagli uffici. La soluzione sarebbe qui immediata: si era previsto di spostare fisicamente il laboratorio di analisi resi dal quartier generale allo stabilimento produttivo. Tuttavia le tempistiche, i costi e soprattutto l'approvazione di un'azione del genere da parte del management ha reso impraticabile questa contromisura; anche se andava comunque inserita tra le proposte.

3.6. Stato futuro

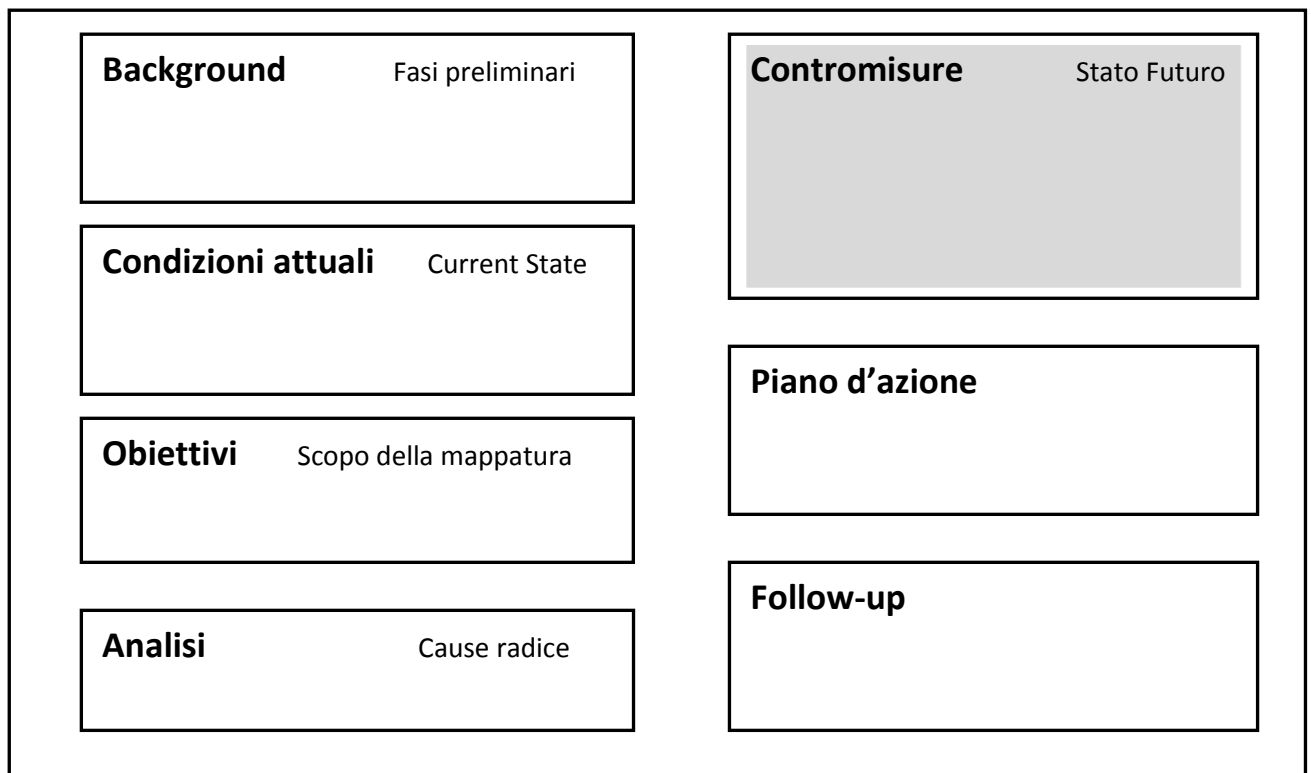


Figura 55 Stato futuro

Lo stato futuro è dunque quello che prevede le contromisure studiate nell'analisi.

Inizialmente era stato individuato così :

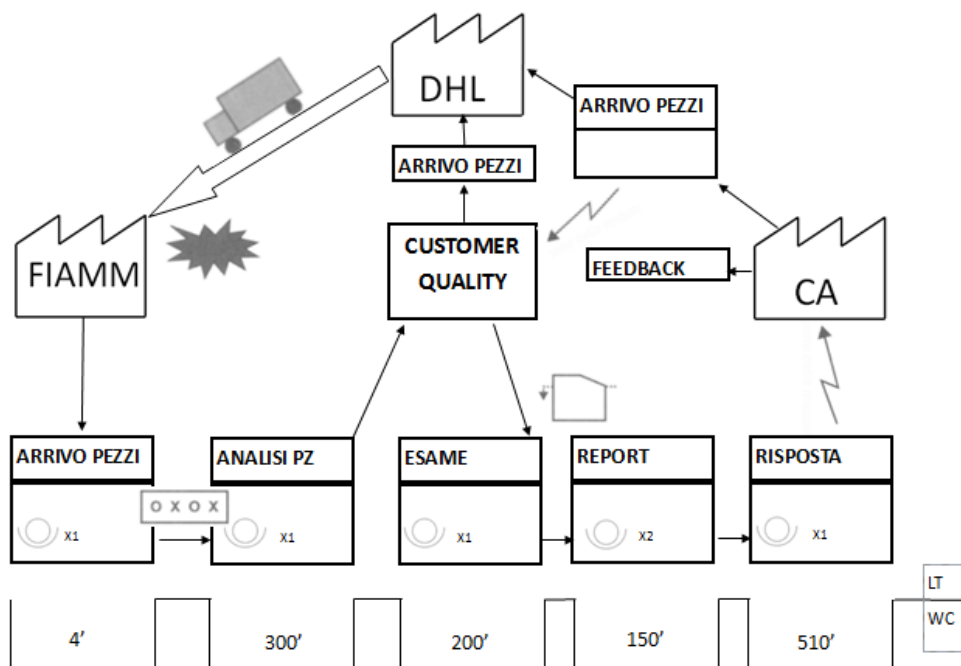


Figura 56 Mappatura dello Stato Futuro

Sono segnate le attività rinnovate da particolari contromisure (ad esempio il simbolo di “Novità” sotto l'icona del trasporto) e i nuovi LT che dovranno esserci in futuro.

Inoltre, nel database nominato nel paragrafo precedente, per ogni attività è stato individuato il miglioramento proposto in termini di velocità, efficacia e soddisfazione, in proporzione con la percentuale di clienti su cui la contromisura ha effetto.

Si riportano ora i miglioramenti identificati per le sole attività presentate prima, ricordando che la lista completa si trova nel database in appendice.

	Fase	Riguardo le CA	Peso sul totale	Nuovo LT	Nuovo WC	Nuova Soddisfazione
1	Arrivo segnalazione	8, 9, 10, 11	100%	4	4	😊
2	Richiesta consegna	8	16%	1	1	😊
3	Arrivo pezzi	/	/	7000	25	😊
4	Analisi	/	/	300	300	😊

Tabella 21 Miglioramento dei parametri per ogni attività

Come previsto dalla letteratura lean, una volta individuato lo Stato Futuro, esso diventerà il nuovo Stato Attuale da migliorare, secondo le indicazioni del ciclo PDCA di Deming.

Il nuovo A3 aggiornato è quindi il seguente:

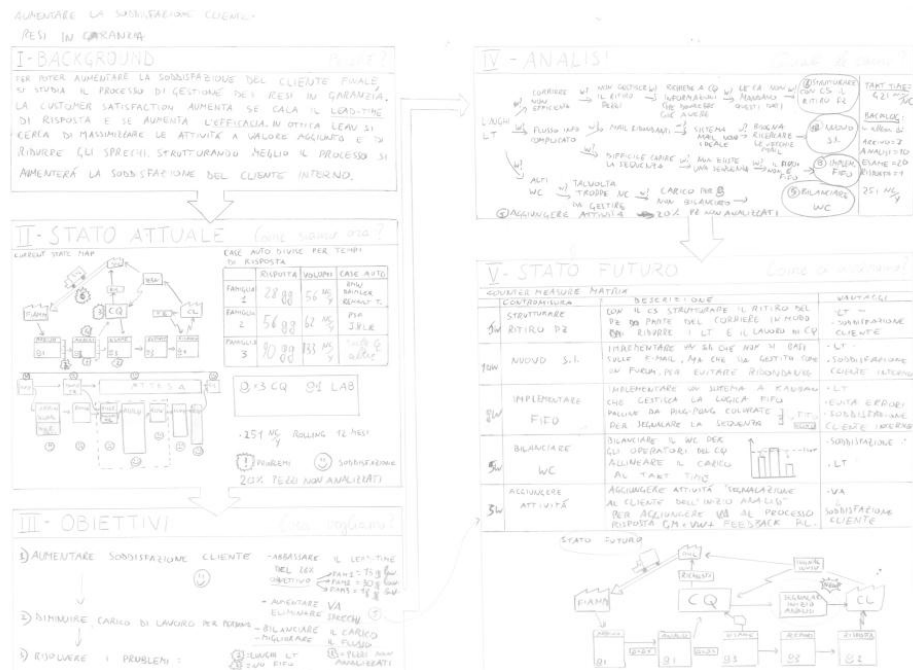


Figura 57 A3 semi-definitivo fatto a mano

3.7. Piano d'azione

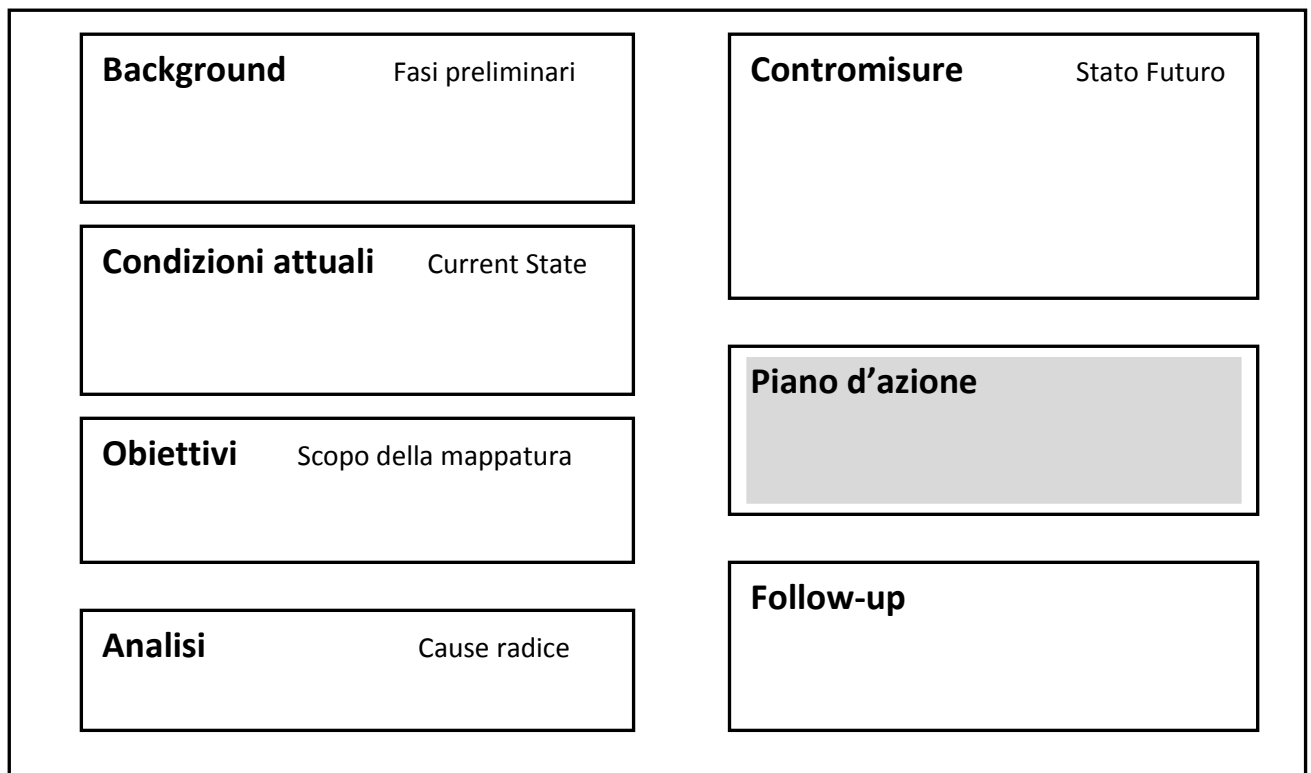


Figura 58 Piano d'azione

Il piano d'azione prevede tutte le azioni ideate secondo una linea temporale per passare dallo Stato Attuale allo Stato Futuro. Si premette che alcune delle suddette azioni, soprattutto quelle a lungo termine, non sono state implementate prima del termine dello stage in azienda, ma si descrive ora l'implementazione di alcune delle azioni correttive iniziate e/o portate a termine. Il piano d'azione ideale è strutturato nel tempo e la rappresentazione ideale è quella di un diagramma di Gantt:

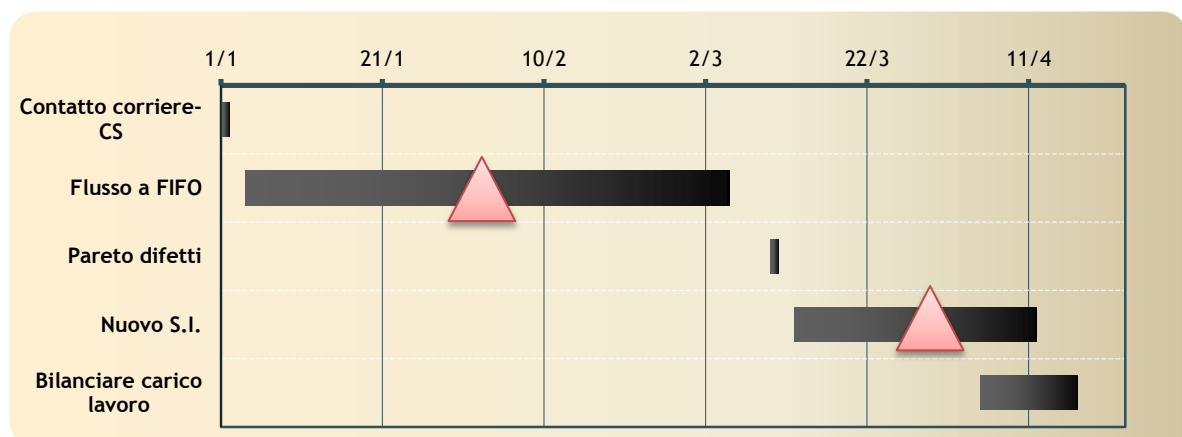


Tabella 22 Diagramma di Gantt del piano d'azione

Il piano d'azione dei resi in garanzia prevedeva le seguenti operazioni:

- L'implementazione di un nuovo sistema informativo che non preveda l'uso di e-mail.
- Implementare il FIFO.
- Strutturare il ritiro pezzi con il corriere.
- Costruire Pareto dei difetti.
- Bilanciare il carico di lavoro.

La prima contromisura prevede un lasso di tempo molto lungo, come indicato nel Gantt, mentre la terza ha occupato un lasso di tempo molto breve (è bastata una telefonata alla Customer Service per indicare il problema). Ci si concentra ora sulle rimanenti tre contromisure, per descriverne l'implementazione (si ricorda che nel progetto di miglioramento sono state intraprese anche altre contromisure ma non degne di nota).

1. Implementazione del FIFO:

come detto, le attività non erano strutturate secondo una sequenza predefinita. Si è quindi individuata una sequenza First-In-First-Out come ottimale per il processo. Il metodo visivo scelto è stato semplice ma di impatto immediato: dei kanban a forma di palline.



Figura 59 Kanban ideati per il progetto

Attraverso delle palline colorate si indicano i processi: la pallina col numero 1 è il primo processo arrivato, la pallina col numero 2 il secondo ecc. Le palline sono dunque inserite in una corsia in modo da essere in fila: appena una pallina nuova (cioè un nuovo reso) entra nel processo, si mette in fondo all'ultima pallina entrata, cioè la più "giovane". La corsia dove scorrono le palline poi è suddivisa in settori a seconda delle fasi del processo: arrivo pezzi- analisi-report analisi-creazione risposta-risposta al cliente. In questo modo basta un'occhiata per vedere ogni reso a che punto si trova del processo, se ci sono palline in attesa da troppo o troppe palline in una fase del processo.



In attesa di:

risposta report analisi arrivo

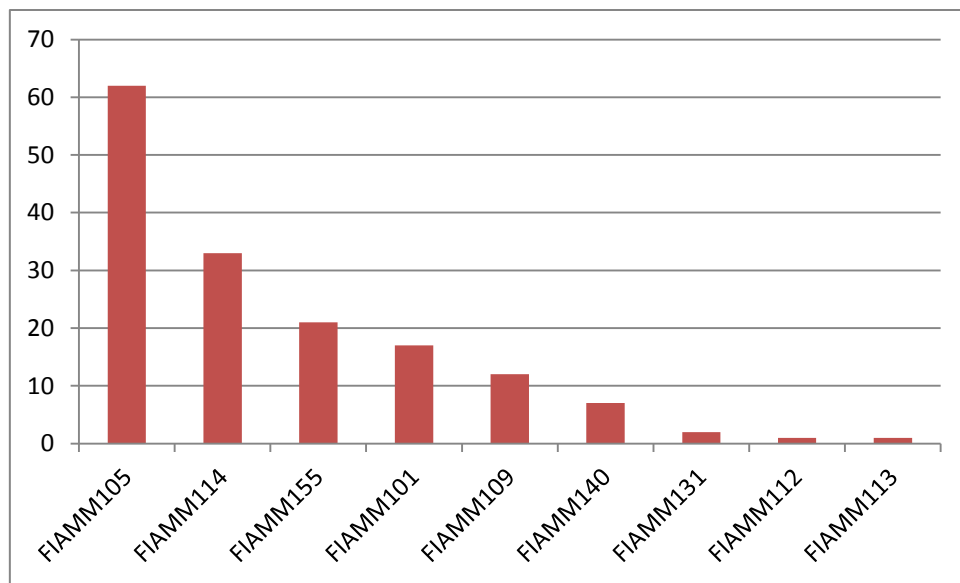
Figura 60 Kanban per implementare il FIFO

Questa è stata una contromisura semplice ma chiaramente efficace; basti pensare che prima la sequenza di attività si basava sulla memoria degli operatori oppure su quello che loro ritenevano più urgente. Si noti inoltre che questo strumento è tipicamente lean, a conseguenza dell'introduzione fatta nel capitolo 2.

2. Costruire Pareto dei difetti:

In seguito alle considerazioni fatte precedentemente, una contromisura di sicura efficacia è stata quella riguardante la costruzione di un diagramma di Pareto dei difetti dei resi in garanzia, per poter evidenziare problemi ricorrenti nel tempo. È stata quindi iniziata la costruzione di questo tipo di diagramma con procedimento di seguito riportato. Sono stati recuperati tutti i report di analisi dei resi in garanzia W, poiché dalle analisi effettuate si evince la responsabilità di FIAMM piuttosto che del cliente (cfr. inizio capitolo 5). Una volta classificati tutti i resi e soprattutto le cause del reso, vengono ripulite da quelli a responsabilità cliente (ad es un uso scorretto dell'avvisatore acustico, in ambienti non previsti dal capitolato di fornitura). Con le motivazioni risultanti si è costruito un Pareto così strutturato:

Tabella 23 Diagramma di Pareto dei difetti

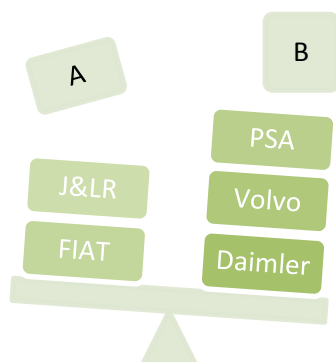


Il precedente diagramma di Pareto è stato creato per poter essere utilizzato in stabilimento per risolvere i problemi più urgenti.

Si consideri ad esempio il problema codificato con codice “FIAMM 105”: è un problema molto frequente, come si evince dal Pareto, ma proprio il fatto che si ripresenti così frequentemente dimostra che lo stabilimento non ha implementato nulla per risolverlo definitivamente. Questo non per qualche mancanza di professionalità o di desiderio di risolvere i problemi, ma semplicemente perché non era a conoscenza che il problema fosse così frequente o rilevante. Si è quindi intrapresa un’azione correttiva più efficace, in accordo con l’Ufficio Tecnico dello stabilimento, in modo da annullare (o minimizzare) la possibilità che il difetto si presenti nuovamente in futuro.

3. Bilanciare il carico di lavoro:

Come indicato precedentemente, un bilanciamento del carico di lavoro tra gli operatori della Customer Quality è indispensabile per non sovraccargarli di lavoro. Si è quindi introdotto un bilanciamento studiato con i dati raccolti a rolling negli ultimi 12 mesi. Si è studiato per ogni



operatore le Case Auto che egli segue “storicamente”, per motivi di conoscenza linguistica o altre motivazioni.

Fatto questo, si sono indicati le non conformità gestite da ogni operatore negli ultimi 12 mesi, “pesate” per un coefficiente di difficoltà diverso per ogni casa auto (es. una Casa Auto molto importante, che pesa molto sul fatturato dell’azienda e i cui report sono documenti molto impegnativi da compilare avrà coefficiente diverso

da una Casa Auto che ordina poche migliaia di pezzi l'anno e richiede una semplice mail in risposta). Pesate con questo coefficiente, si evince già una certa disparità di "difficoltà" tra gli operatori della Customer Quality, per cui si è proseguito con un'analisi più specifica. Invece che pesare le non conformità per "coefficiente di difficoltà", si è utilizzato un peso reale, ovvero il tempo in minuti di svolgimento di ogni non conformità di quella Casa Auto. Quindi, ad es, l'operatore 1 sarà impegnato circa 270000 minuti perché ha svolto 30 NC della Casa Auto 1 che normalmente richiedono 100 minuti l'una, e 20 NC della Casa Auto 2 che normalmente richiedono 90 minuti l'una. Questo in confronto ad un parametro già precedentemente indicato: l'AWT. Per gli operatori della Customer Quality l'AWT è di 8 ore giornaliere, meno mezz'ora di pausa: 7,5 ore. Questo tempo disponibile va pesato con una percentuale che in fase di progetto è stata definita come "disponibilità effettiva": quanto di quelle 7,5 ore il personale può effettivamente dedicare al processo di gestione dei resi. Non parleremo quindi di operatori, ma di *full time equivalent* (cioè 8 ore di persona) oppure, in questo caso, di AWT. Del full time equivalent il tempo effettivamente disponibile è stato ridotto di una percentuale dovuta ad altri impegni e diviso abbastanza equamente tra i due tipi di processi (per cui le disponibilità effettive si divideranno per due), diventando rispettivamente 45%, 40% e 25%. La tabella dello stato attuale del carico di lavoro per i resi di tipo W è dunque la seguente:

	FULL TIME EQUIVALENT 1	FULL TIME EQUIVALENT 2	FULL TIME EQUIVALENT 3
N° di NC di W analizzate	37	50	32
Tempo necessario	85 gg lavorativi	111 gg lavorativi	65 giorni lavorativi
Tempo disponibile	40% di 235 gg l'anno	45% di 235 gg l'anno	25% di 235 gg l'anno
Carico di lavoro (WC)	90%	104%	110%

Tabella 24 Full time equivalent e bilanciamento

Si evince come il carico sia innanzitutto mal bilanciato tra i full time equivalent, ma quand'anche si tentasse di allineare il n° di Non Conformità che ogni operatore gestisce durante l'anno, il carico risulterebbe comunque eccessivo con la naturale conseguenza che alcune risposte saranno poco efficaci o addirittura non date. Dopo aver calcolato anche lo stesso carico di lavoro per il processo dei resi di tipo K (a km 0), si evince che il carico è nettamente superiore alle capacità di lavoro anche se fosse equamente suddiviso tra i tre operatori.

La soluzione definitiva per questo problema è stata presa in accordo col management dell'azienda: l'inserimento di nuovo tempo equivalente nel processo di gestione dei resi. In questo modo sono state ri-bilanciate le attività suddividendo le Case Auto per quattro e diminuendo nettamente il

carico di lavoro che ogni operatore deve sostenere. Oltre al calo di lavoro si ottengono benefici sulla soddisfazione del lavoro e sulla qualità delle risposte date, secondo i dati numerici che si vedono in tabella.

Background

Per poter aumentare la soddisfazione del cliente finale, si studia il processo di gestione dei resi in garanzia. La Customer Satisfaction sale se cala il LT di risposta e se aumenta l'efficacia. In ottica lean si massimizzano le attività a valore aggiunto e si riducono gli sprechi. Strutturando meglio il processo aumenterà la soddisfazione del cliente interno.

Per poter aumentare la soddisfazione del cliente finale, si studia il processo di gestione dei resi in garanzia. La Customer Satisfaction sale se cala il LT di risposta e se aumenta l'efficacia. In ottica lean si massimizzano le attività a valore aggiunto e si riducono gli sprechi. Strutturando meglio il processo aumenterà la soddisfazione del cliente interno.

FAM 1: 28 gg
FAM 2: 56 gg
FAM 3: 90 gg rolling 12 mesi

3 CQ
1 LAB

4% medio di attività VA

BACKLOG

In attesa di/				
Arrivo	Analisi	Esame	Risposta	Chiuso
0	0	2	0	32
2	1	3	0	31
2	5	7	1	65
				80

BACKLOG					
In attesa di					
Arrivo	Analisi	Esame	Risposta	Chiuso	TOT
0	0	2	0	32	34
2	1	3	0	31	37
2	5	7	1	65	80

Obiettivi	Indicatori / metriche	Progetto
Lead Time (L)	- 26 %	Ridurre gli sprechi
Efficienza produttiva	VA = 2%	Massimizzare la VA
	N/A = 20%	Minimizzare i Nib
Costo di lavoro	- 30 %	Eliminare i costi di lavoro

Obiettivi	Indicatori / metriche	Progetto
Lead Time NC	LT=12 gg	Ridurre gli sprechi
Efficacia soddisfazione	VAS= 3% NVA= 70%	Massimizzare i VA Minimizzare i NVA
Costo di lavoro	WCI= 489€ - 30 %	Bilanciamento del lavoro

Metodo dei
"5 Perché"

Fam. 1	6332	967	☺
Fam. 2	8805	1135	☺
Fam. 3	14467	900	☺

Parametri:

Parametro	Valore (Triangolo)	Intervallo (Barra)
Contatto corriere-CS	1/1	1/1
Flusso a FIFO	10/2	2/3 - 11/4
Pareto difetti	2/3	2/3
Nuovo S.I.	22/3	22/3 - 11/4
Bilanciare carico lavoro	11/4	11/4

LT, soddisfazi

Soddisf, LT, WC

Parametri:	LT, soddisfaz	Soddisf, LT, WC	Efficacia	Soddisf, LT, WC	WC, Soddisf
Contatto corriere-CS	1/1				
Flusso a FIFO	21/1	2/3			
Pareto difetti			2/3		
Nuovo S.I.				22/3	
Bilanciare carico lavoro					11/4

[3.8.Conclusioni](#)

Quello presentato finora è stato il progetto di Administrative Value Stream dedicato ai resi di tipo W, i resi in garanzia. Il progetto è andato in parallelo con quello riguardante i resi di tipo K, resi a km 0. Questa seconda area del progetto è presentata nel paragrafo seguente, anche se non verrà illustrato nel dettaglio come quest'ultima area, onde evitare ripetizioni inutili.

Nel capitolo 6 (*Conclusioni e futuri sviluppi*) sono presentati i risultati numerici effettivamente ottenuti utilizzando questi strumenti nei modi illustrati in questo capitolo e secondo le conoscenze teoriche assorbite dalla letteratura lean presentata nei primi capitoli.

Nell'Appendice invece sono presenti tutti gli A3 sviluppati durante il progetto, e i fogli di calcolo redatti per ricavare i risultati numerici sopra illustrati.

4.1 resi a km 0

Nel paragrafo precedente è stato descritto lo svolgimento del progetto CustomQ oggetto della tesi limitatamente ai resi dei clienti in garanzia. Come specificato all'inizio del paragrafo, i resi dei clienti si differenziano in resi in garanzia (resi di tipo W) e i resi a zero chilometri (detti resi di tipo P, *Plant Returns* o K, *km 0*).

In questo paragrafo si descriverà la parte di progetto che ha interessato i resi del secondo tipo: a chilometri zero. Il progetto in verità è stato svolto parallelamente con i due tipi di resi, ma le soluzioni e le migliorie introdotte al termine dello stesso sono risultate differenti.

La seguente presentazione sarà tuttavia più breve e meno esplicativa nella descrizione, poiché le principali caratteristiche e innovazioni del progetto sono già state presentate nel paragrafo dei resi di tipo W.

4.1. Background:

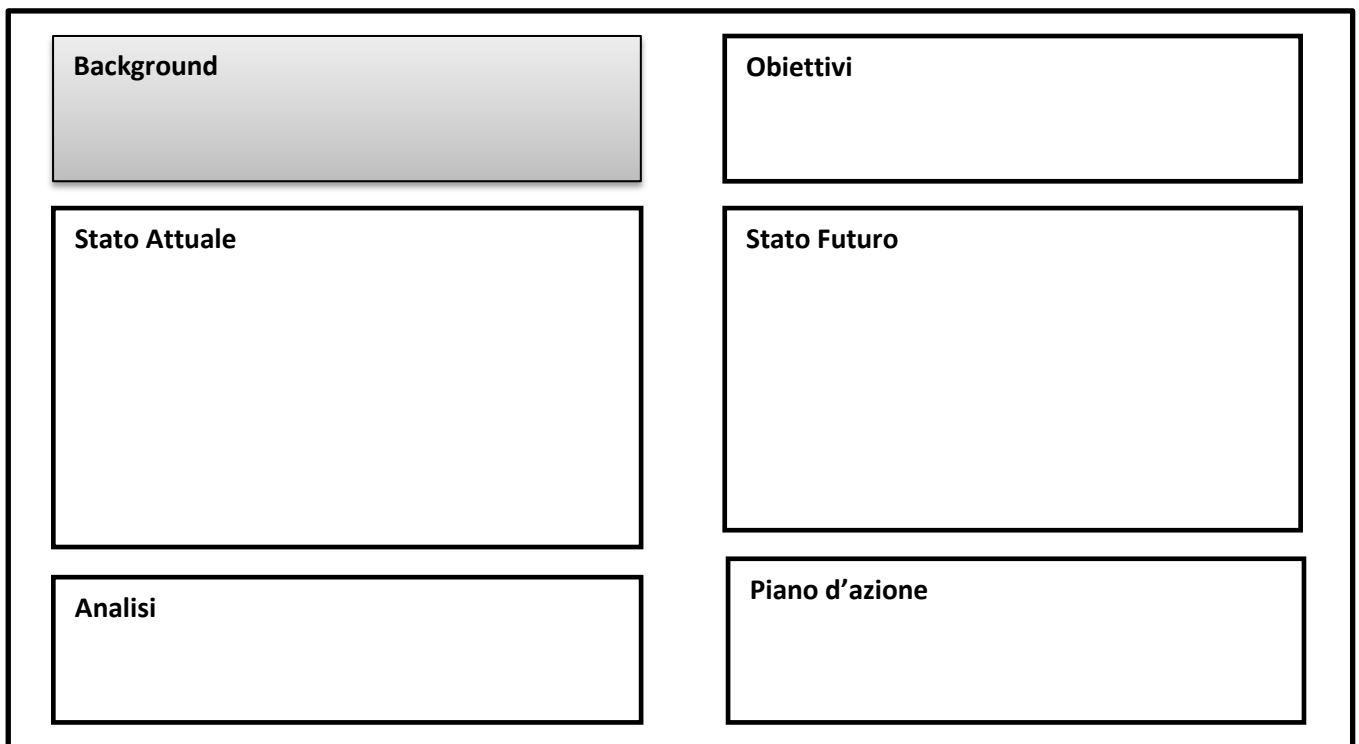


Figura 61 Background resi K

La fase di Background (cfr. Teoria della Adm Value Stream, capitolo 4) comprende tutto ciò che corrisponde alla domanda: *“Perché stiamo parlando di questo?”*

La risposta più ampia è ovviamente la causa che ha generato il progetto stesso CustomQ, vale a dire l'istituzione del Piano di Miglioramento Almisano (vd paragrafo 1). La necessità di cercare di aumentare la

soddisfazione del cliente finale secondo le richieste nella normativa Tecnico Specifica ISO/TS secondo dei parametri fissi ha individuato nel processo di gestione dei resi delle opportunità di miglioramento.

Le risposte alla domanda *“Perché stiamo parlando di questo?”* limitatamente alla gestione dei resi a chilometri zero potrebbero esser più d’una:

- Perché i chilometri zero fanno parte dei resi, la gestione dei quali andrebbe migliorata.
- Perché esiste una percentuale non irrilevante di risposte date in ritardo riguardo a questi resi.
- Perché durante il processo sono commessi errori che aumentano l’insoddisfazione del cliente.
- Perché la soddisfazione del cliente interno che lavora in questo processo potrebbe aumentare.

Chiaramente il cliente finale e il prodotto in questione non sono differenti dal caso precedente, tuttavia cambiano alcune condizioni che rendono il processo differente da eseguire: nello Stato Attuale si descriverà la sequenza di attività, con particolare attenzione su quello che lo differenzia dal precedente.

4.2.Stato attuale

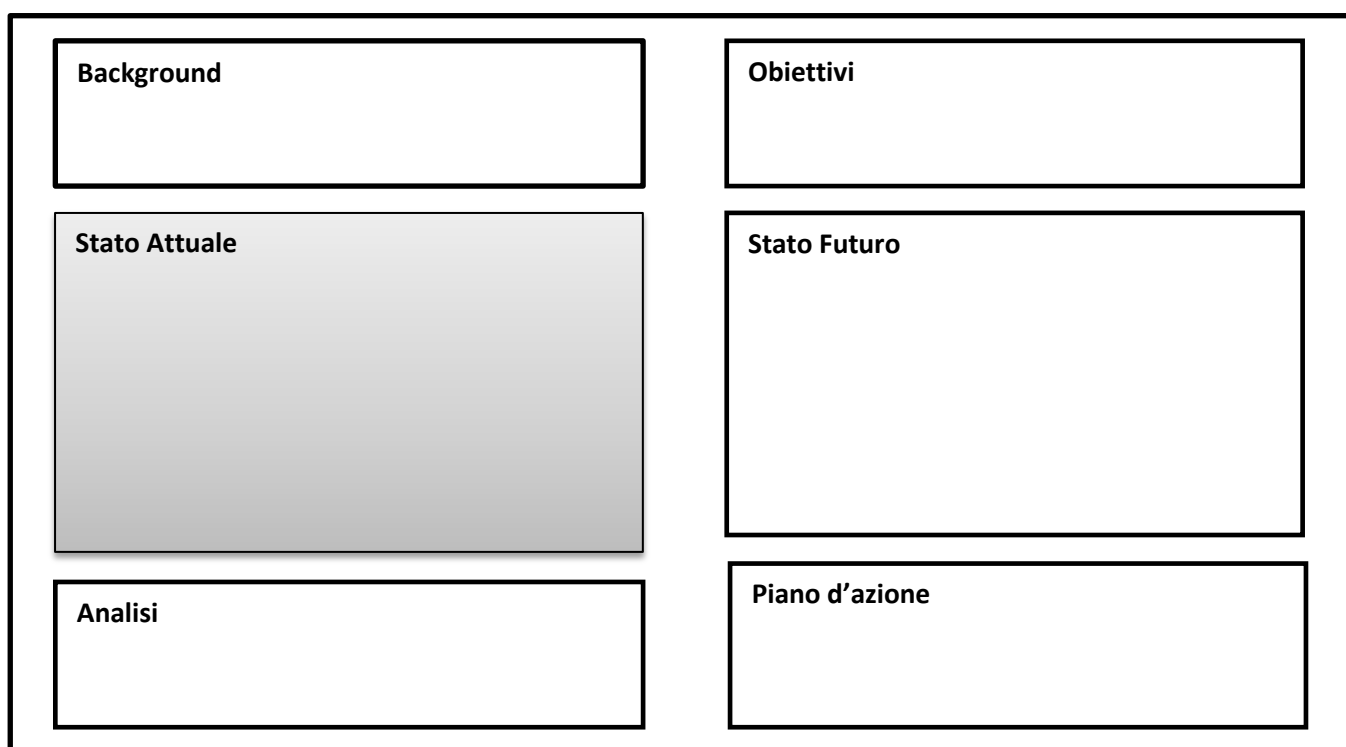


Figura 62 Stato attuale resi K

Si descrive ora brevemente la sequenza di attività del processo dei resi a chilometri zero.

Innanzitutto, per appartenere alla categoria dei chilometri zero (o resi di tipo K), il difetto riscontrato dal cliente deve essere rilevato quando l'autovettura o il motocarro non è ancora uscito dal parcheggio dello stabilimento per essere inviato alla concessionaria rivenditrice (e non ha ancora svolto, appunto, nessun chilometro). Esistono tuttavia alcune eccezioni dovute ad alcune "usanze" delle case auto, che considerano anche il parcheggio del mezzo nello stabilimento un indicatore dell'inizio della fase di garanzia. Altre case auto invece, a seguito di accordi contrattuali, iniziano la fase di garanzia allo scattare del 3000° chilometro, per cui si considerano resi di tipo K anche se i chilometri effettuati sono ben più di zero. Infine altre case auto ancora considerano i resi di tipo K se l'installazione dell'avvisatore acustico arriva al massimo a tre mesi. In ogni caso il difetto è rilevato e viene inviato un claim al fornitore FIAMM.

I dati di tutti i claim sono registrati in un foglio di calcolo dove per ogni riga di claim si registrano tutte le informazioni d'interesse: il n° del claim, la data della segnalazione, il cliente, lo stabilimento di origine, il tipo di avvisatore acustico codificato secondo il codice FIAMM, la quantità di avvisatori presente in un claim, il difetto riscontrato e le scadenze. Una volta svolte le analisi di cui al punto successivo, il database è aggiornato con altre informazioni, tra cui il difetto riscontrato "reale" dopo le analisi e la data e il luogo di produzione della tromba.

Ogni claim arrivato dal cliente fa immediatamente partire un'operazione di sorting nello stabilimento di Almisano (e questa è una delle differenze principali con il processo di tipo W): si tratta di un'azione di selezione e controllo visivo (e talvolta funzionale) al 100% di tutta la successiva produzione da spedire a quel cliente. Quest'operazione di sorting avviene sfruttando due operatori interni a FIAMM più un'azienda esterna che svolge unicamente questo compito presso lo stabilimento stesso. Quest'operazione deve essere avviata entro un giorno dall'arrivo del claim. Il numero di ore, in realtà, varia a seconda del capitolato di fornitura delle case auto ma solitamente non supera mai le 48 ore.

Tuttavia, se il difetto non è già noto da tempo ai responsabili del processo (e quindi non necessita di particolari analisi in quanto è un difetto ripetuto nel tempo), si procede ad altri tipi di sorting e di analisi:

- **Sorting by customer:** la casa auto può richiedere un sorting di tutta la fornitura di avvisatori acustici che ha in magazzino, da addebitarsi al fornitore.
- **Analisi di laboratorio:** quest'analisi è fatta normalmente anche se il difetto è noto, ma è comunque un'attività extra. La procedura è esattamente equivalente a quella dei resi di tipo W.
- **Analisi in camera anecoica:** il pezzo è analizzato in una camera acusticamente anecoica, cioè una stanza concepita in modo tale da ricreare il massimo abbattimento della riflessioni del suono, ottenuta con particolari forme e materiali fonoassorbenti.
- **Prova in linea:** se il difetto è particolarmente evidente, si procede al reinserimento del pezzo in linea per verificare come abbia potuto bypassare i controlli senza finire tra gli scarti.

Una volta effettuate le analisi di cui sopra (tutte o alcune di esse), viene creato un report con i risultati delle varie analisi. Il report riporta i risultati ottenuti dai tecnici di laboratorio per quanto riguarda le analisi dei parametri costruttivi, dagli operatori della produzione per le prove in linea, per il tecnico della camera anecoica per l'uso della stessa e dal personale della selezione per il sorting. Questo report è analizzato quindi dal personale della Customer Quality che dovrà definire un'azione correttiva che risolva il problema. Questa azione correttiva deve avere un Lead Time molto più breve di quello dei resi di tipo W, solitamente il massimo valore è di 15 giorni. Definita l'azione correttiva, si presenta la risposta ufficiale al claim del cliente attraverso un modulo normalmente usato in queste situazioni: il modulo 8D. esso è un modulo di risposta introdotto dalla normativa ISO 9001 e corrisponde alla risposta standard da dare ai clienti. Il metodo 8D è stato sviluppato dalla Ford negli anni '90 all'interno delle metodologie TOPS (Team Oriented Problem Solving). L'8D rappresenta un approccio sistemico alla soluzione di problemi e al miglioramento dei prodotti e processi.

Gli 8 punti sono sostanzialmente:

- Formare il Team (Work Team)
- Descrivere il problema (Claim Analysis)
- Azioni immediate (Emergency Response Actions)
- Individuare la radice delle cause (root causes)
- Scegliere e verificare le azioni correttive
- Implementare le azioni correttive
- Prevenire il ripresentarsi del problema
- Congratularsi con il team

La classificazione delle 8D è completamente configurabile: ogni azienda può decidere fino a quale livello di dettaglio una registrazione deve essere classificata, in termini di macro/microcause, difetti, etc. e di conseguenza i moduli saranno diversi a seconda della casa auto.

Dopo la risposta data al cliente tramite l'8D si riceverà una risposta / feedback dallo stesso.

La sequenza di attività è così schematizzata:

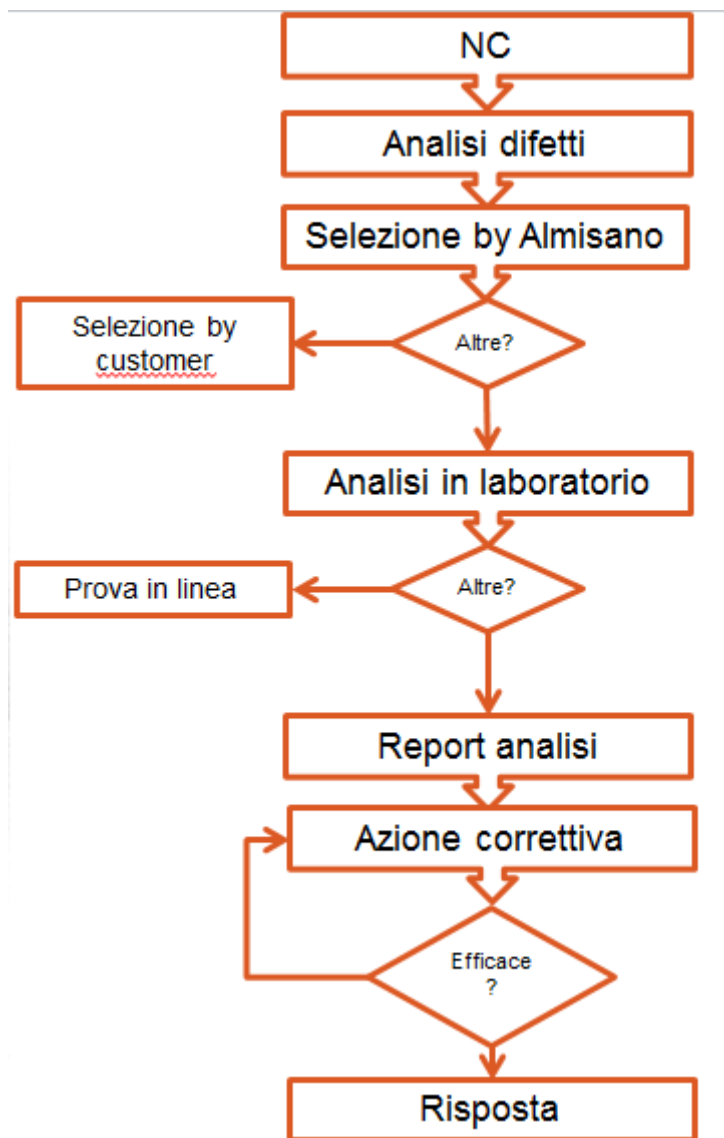


Figura 63 Sequenza di attività dei resi K

Come ampiamente sottolineato in precedenza, per mappare correttamente uno stato attuale è necessario dividere i prodotti in famiglie. Già nel paragrafo dei resi di tipo W è stato introdotto come quello che in letteratura lean è definito “prodotto”, in questo progetto corrisponde alle Case Auto, e le famiglie di prodotto sono suddivise non con una matrice a X ma secondo uno dei parametri indicatori del progetto: il tempo.

Nel caso dei resi di tipo K, il tempo è caratterizzato in maniera leggermente diversa. Come si evince dalla sequenza delle attività, esistono due tempistiche fissate dalle Case Auto: l'azione di contenimento e la risposta (cfr resi di tipo W, si considerava solo la risposta). Ogni casa auto indica, quindi, una scadenza (di solito in ore) entro cui bisogna contenere il problema (normalmente attraverso le selezioni) e una seconda scadenza entro cui bisogna rispondere con una soluzione al problema.

La Case Auto considerate per i resi di tipo K sono state così suddivise in famiglie:

FAMIGLIA	CASE AUTO	SCADENZA AZIONE DI CONTENIMENTO	SCADENZA RISPOSTA FINALE
1	Casa Auto 1	24 h	15 gg
	Casa Auto 2	24 h	15 gg
	Casa Auto 3	24 h	15 gg
	Casa Auto 4	24 h	15 gg
	Casa Auto 5	24 h	15 gg
2	Casa Auto 6	36 h	15 gg
	Casa Auto 7	36 h	15 gg
	Casa Auto 8	36 h	15 gg
3	Tutte le altre	48 h	28 gg

Tabella 26 Famiglie resi K

Come per la suddivisione in famiglie del caso W, la metodologia applicata è stata la MECE (Mutually Exclusive, Collectively Exhaustive): nella famiglia 3 sono state inserite quindi le case auto, invero poche, che non inviano una particolare data di scadenza che presentano bassi volumi acquistati. Le scadenze assegnate per questa famiglia sono state quindi assegnate “d’ufficio” dal Value Stream Manager.

Poiché la sequenza di attività è differente, i backlog da presentare potrebbero risultare meno interessanti o comunque poco indicativi dell’andamento del processo. Si è deciso in questa fase di analizzare alcuni dati di maggior interesse, quali:

- Il ritardo nelle risposte
- Gli errori che arrivano fino al cliente

Nella fase della Value Stream “Analisi” si riporteranno i dati relativi a questi indicatori.

La mappatura del processo secondo lo stato attuale delle cose risulta quindi essere la seguente (si presenta solo la mappatura definitiva in quanto gli step che hanno portato ad essa sono del tutto equivalenti a quelli dei resi di tipo W):

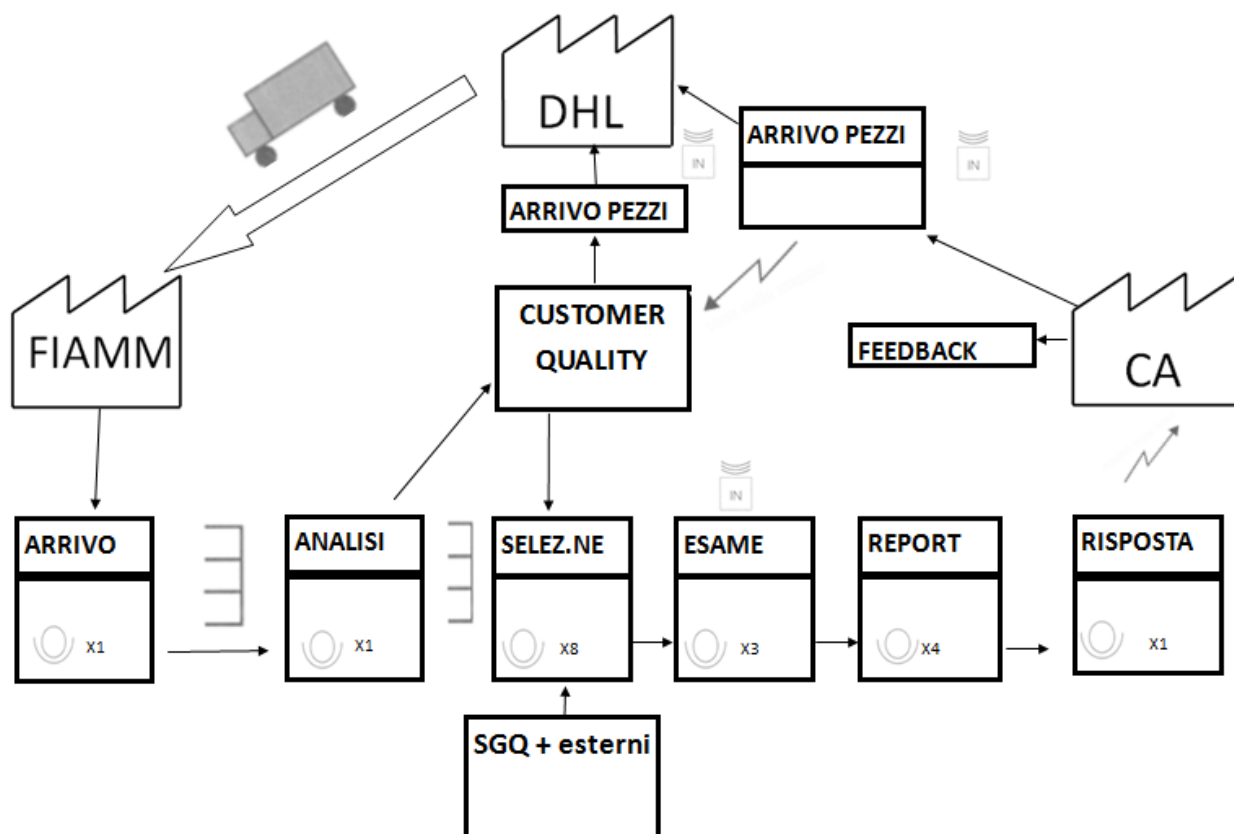


Figura 64 2 Stato Attuale dei resi K

Lo stato attuale non è dissimile da quello dei resi di tipo W, si inserisce tuttavia la fase di selezione (sorting) che è prevista in ogni tipo di claim. Come spiegato nella sequenza di attività, questa fase può essere integrata da altre analisi (nel cui caso si aggiungeranno altre icone alla mappa), ma il caso base è quello ivi illustrato. Per completezza si è aggiunta l'icona dell'organismo che effettivamente svolge il lavoro di selezione, cioè la sopracitata azienda esterna, gestita dal personale dell'SGQ.

La soddisfazione interna ed esterna è stata misurata esattamente come nel caso dei resi W, e si presenta l'andamento della stessa lungo la sequenza di attività come previsto dal Lean Solutions:

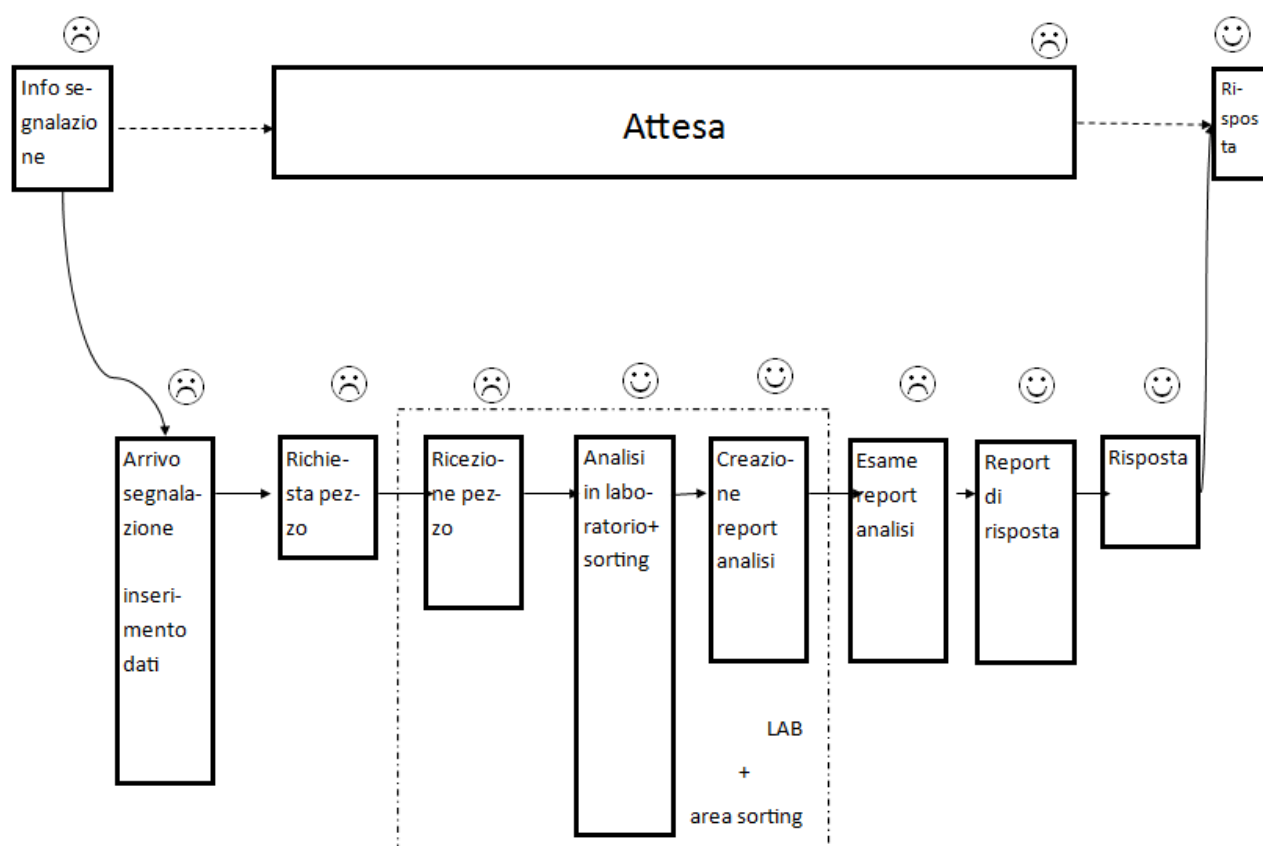


Figura 65 Soddisfazione interna ed esterna

Nell’A3 generale, come nel caso W, anche queste due mappature andranno di pari passo.

Le tempistiche sono state prima definite approssimativamente e poi, ove ci fosse incertezza, misurate. Di seguito è riportata la tabella con i tempi “definitivi”, comprensiva del tempo delle fasi preliminari.

FASI	STEP		Time	Total
Prelim	1	Accensione PC	3'	5'
	2	Apertura poste elettronica	2'	
1	3	Traduzione segnalazione	5'	19'
	4	Ricerca e apertura database	2'	
	5	Controllo esistenza segnalazione	2'	
	6	Trascrizione segnalazione e avvio sorting	10'	
2	7	Ricerca contatto del corriere	0'	4'
	8	Chiamata centralino	2'	
	9	Richiesta consegna pezzi	2'	
3	10	Attesa consegna	13483'	13483'

	11	Ricezione pezzi in laboratorio	30'	
	12	Contatto per avvenuta ricezione	5'	
Prelim	13	Accensione PC	3'	19'
	14	Accensione Excel	1'	
	15	Preparazione macchinari laboratorio	15'	
4	16	Analisi esterna	150'	360
	17	Rilievi funzionali	150'	
	18	Parametri costruttivi	60'	
Prelim	19	Preparazione tabella Excel	10'	10'
4	20	Inserimento dati	90'	105'
	21	Invio report	5'	
	22	Stoccaggio pz a magazzino laboratorio	15'	
	23	Dati ubicazione	5'	
5	24	Valutazione report	75'	90'
	25	Notifica persone coinvolte	15'	
6	26	Convocazione persone	7,5'	142,5'
	27	Attesa arrivo	30'	
	28	8D	105'	
7	29	Attesa	480'	502,5'
	30	Risposta al cliente	22,5	
8	31	Traduzione feedback	30'	30'

Tabella 27 Sequenza attività e tempistiche definitive K

Onde evitare ripetizioni col metodo già presentato nei resi W, si procede alla fase di analisi.

4.3. Analisi

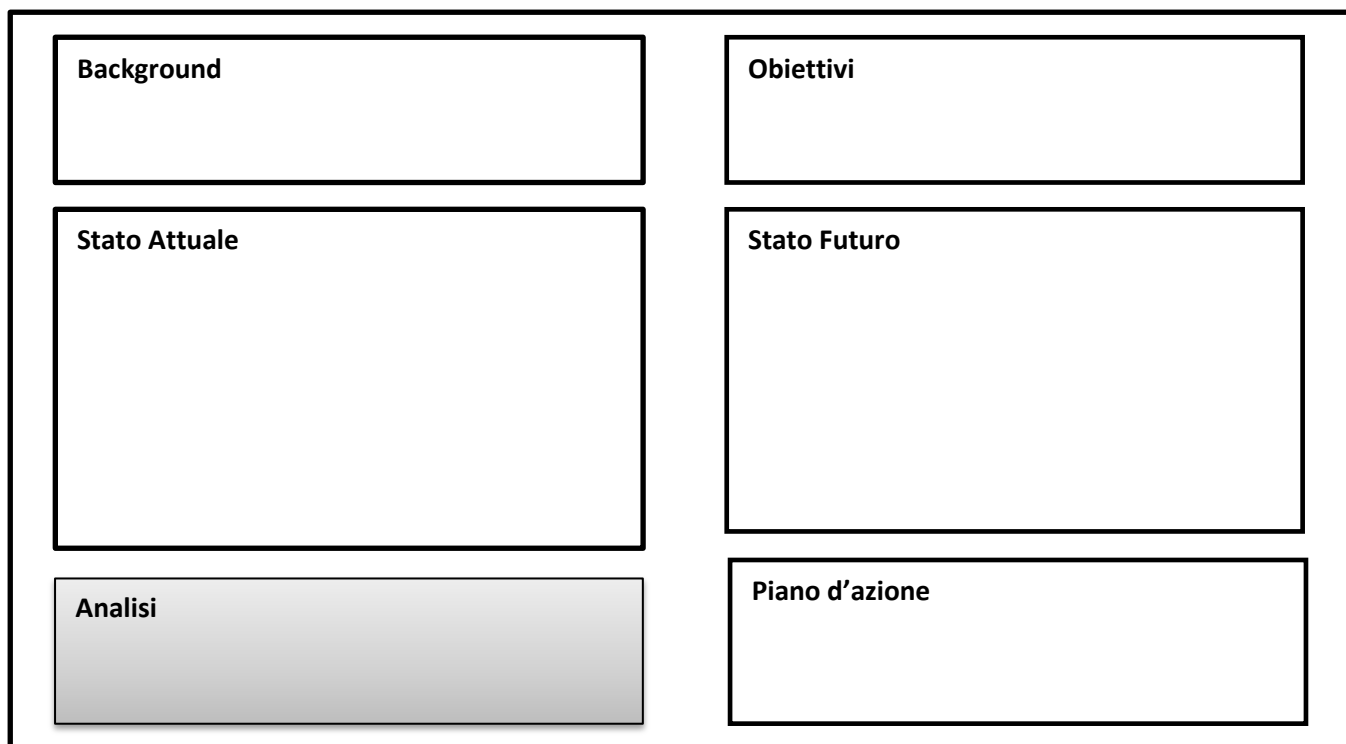


Figura 66 Analisi resi K

Come introdotto nello Stato Attuale, gli indicatori che esso presenta sono stati analizzati in maniera leggermente diversa rispetto ai resi W. In modo particolare, essendo la sequenza di attività più soggetta a variazioni (a causa delle analisi richieste che variano da caso a caso) i backlog sono stati ridotti alla sola fase di risposta. Questo ha permesso di evincere un dato particolare (invero già noto all'inizio come dato da monitorare): le risposte in ritardo.

FAMIGLIA	NC in tempo	NC in ritardo	% in ritardo
1	55	21	27%
2	37	13	26%
3	20	5	20%

Tabella 28 Percentuale di ritardo

L'analisi comprende un totale di 146 claim nel rolling di 12 mesi, con un totale di 39 risposte in ritardo del 25%. Il dato è dunque interessante ed è un motivo sufficiente per applicare un'azione di miglioramento.

La fase di analisi ha permesso di scoprire un altro dato interessante, nato da una serie di interviste e di studi fatti sul luogo fisico del lavoro (cfr i principi del TPS: *genchi genbutsu*): gli errori derivanti dalle selezioni. Questo dato comprende gli errori fatti dal personale che opera il sorting, ed ha un significato ben concreto

e di sicuro impatto per la soddisfazione del cliente finale. Sostanzialmente sono stati considerati i resi a km 0 che i clienti restituiscono, ma che avevano superato con esito positivo la fase di sorting fatta dal personale dell'azienda esterna ma anche dai due operatori interni: la percentuale di questo tipo di difetti arriva quasi all'1%. Ciò significa che quasi l'1% dei pezzi giudicati buoni dalla selezione in verità sarebbero scarti che sono stati poi effettivamente trovati dal cliente. Se si pensa che il sorting è un'operazione che copre il 100% della fornitura successiva ad un claim, si deduce questa percentuale dovrebbe essere zero; ecco perché è stata inserita tra i punti di interesse.

Queste due aree di interesse sono state evidenziate nella mappatura dello stato attuale:

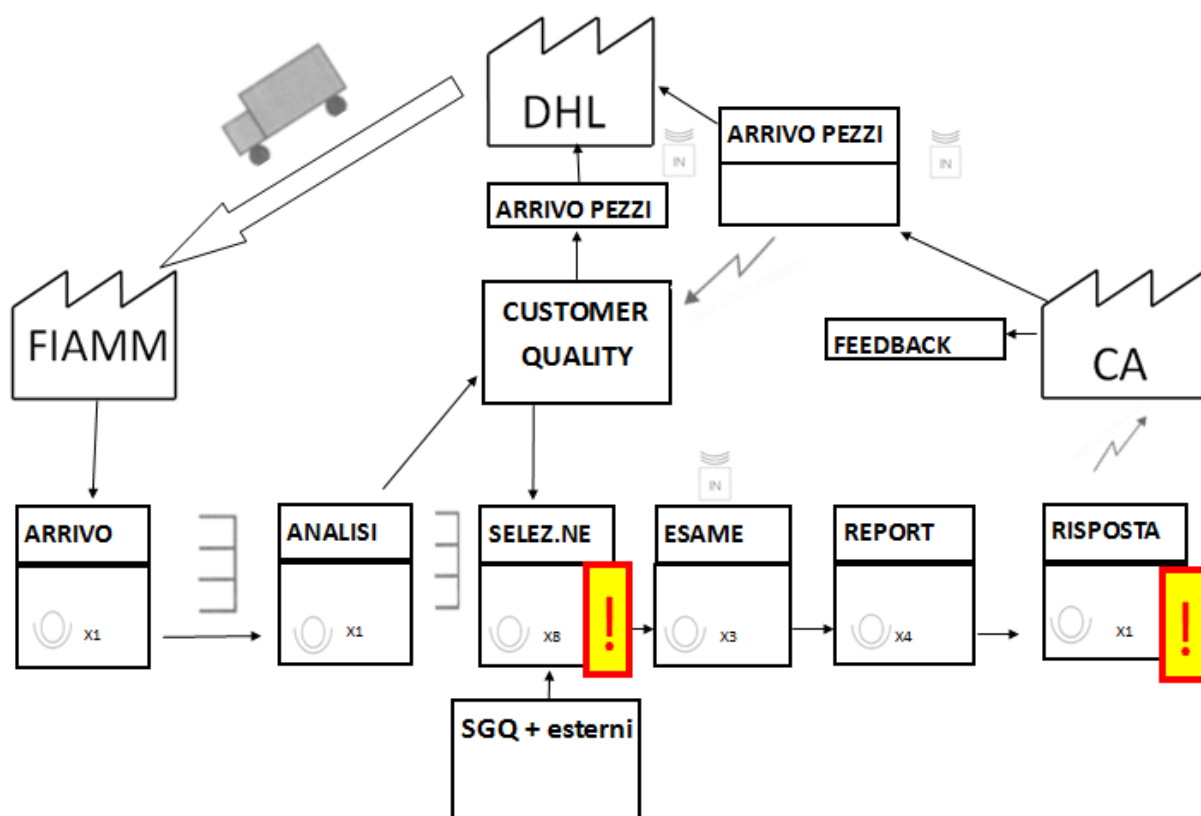


Figura 67 Problemi evidenziati nello Stato Attuale

In questo modo, una volta inserito lo stato attuale nel suo A3, saranno subito evidenti le aree di interesse e le prioritarie zone di miglioramento.

4.4.Obiettivi

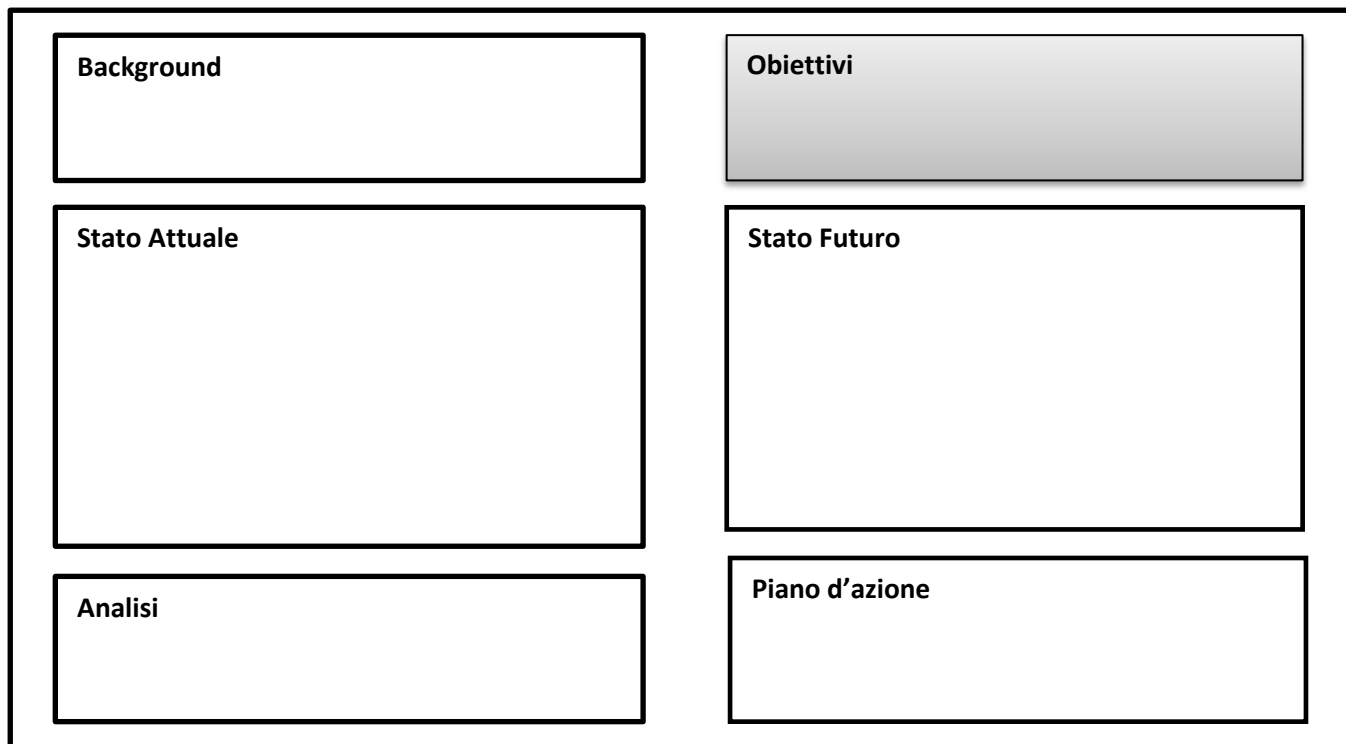


Figura 68 Obiettivi dei resi K

Gli obiettivi generali, concordemente con la ISO/TS e analogamente al caso dei resi di tipo W, risultano sempre essere l'aumento della soddisfazione del cliente finale attraverso la riduzione del Lead Time di risposta e l'efficacia delle soluzioni.

Considerando quanto evidenziato nello stato attuale, obiettivi "pratici" del processo di tipo K diventeranno di conseguenza la risoluzione dei problemi:

- 25% di risposte in ritardo
- 1% di pezzi usciti dal sorting ma scarto per i clienti

Si noti che risolvere il primo problema ha un diretto impatto sul primo parametro del progetto (riduzione del Lead Time), mentre il secondo problema ha un diretto impatto sul secondo parametro (miglioramento dell'efficacia).

Per entrambi questi problemi è stato applicato il metodo dei 5 perché (5W), analogamente a quanto effettuato nel caso di tipo W, di cui si riportano le conclusioni:

- Risposte in ritardo:
il metodo dei 5 perché ha fornito cause radici equivalenti a quelle dei resi di tipo W. Questo perché la sequenza di attività, fatta eccezione per la fase del sorting, è molto simile a quella dei W, solo che

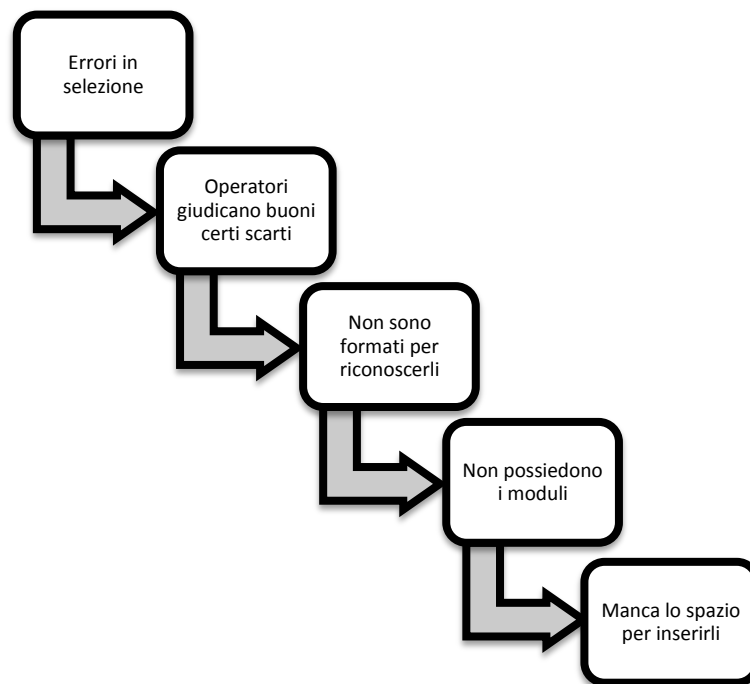
essendo le scadenze molto più brevi, tutti gli sprechi evidenziati non portano a semplicemente ad un LT lungo, come nei W, ma ad un ritardo nelle risposte. Le cause radici di questo problema si possono riassumere come segue (si evita di illustrare i 5 perché di ogni causa, perché appunto del tutto simili al caso W):

- Attività non strutturate secondo una sequenza predefinita.
- La gestione delle pratiche via mail è ridondante e causa di errori.
- Il ritiro dei pezzi per certe Case Auto non è strutturato con il corriere.
- Il carico di lavoro non è bilanciato.

L'ultimo punto ha anche un diretto impatto sulla soddisfazione del cliente interno. La contromisura per ognuna di queste root cause si indicherà nello Stato Futuro.

- Errori in selezione:

Poiché questo punto non era stato affrontato nel caso delle W, si riportano i "5 perché" completi:



Un approccio dei 5 perché applicato al luogo dove si svolge il lavoro (*genchi genbutsu*) ha permesso di trovare la causa radice del problema. Alcuni pezzi passano la fase di sorting come buoni non per un errore, ad es, di distrazione degli operatori, ma perché essi stessi ritengono il pezzo buono. Questo avviene perché gli operatori che controllano la fornitura al 100% interni all'azienda sono formati a riconoscere gli scarti, ma quelli dell'azienda esterna non lo sono. Inoltre la supervisione degli operatori di questa azienda è compito del personale della SGQ, che però non può dedicarvi tutto il tempo necessario. Di conseguenza i suddetti operatori, senza formazione né esperienza in stabilimento (perché non facenti dell'azienda), senza supervisione (perché la supervisione degli

stessi non è un compito primario del personale SGQ) e soggetti a una continua turnazione, devono basare il loro controllo su alcuni moduli che FIAMM fornisce loro. Tuttavia alcuni di questi moduli, che indicano graficamente le caratteristiche dei pezzi conformi, non sono fisicamente ubicati nella loro postazione di lavoro (si è scoperto che ciò avviene per motivi di spazio). Di conseguenza, non avendo sotto mano alcuni di questi moduli, essi non sono in grado di individuare certi tipi di difetti e di conseguenza i suddetti difetti finiranno tra i pezzi giudicati conformi fino a arrivare al cliente. Anche la contromisura di questo problema sarà affrontata nello Stato Futuro.

4.4.Stato Futuro

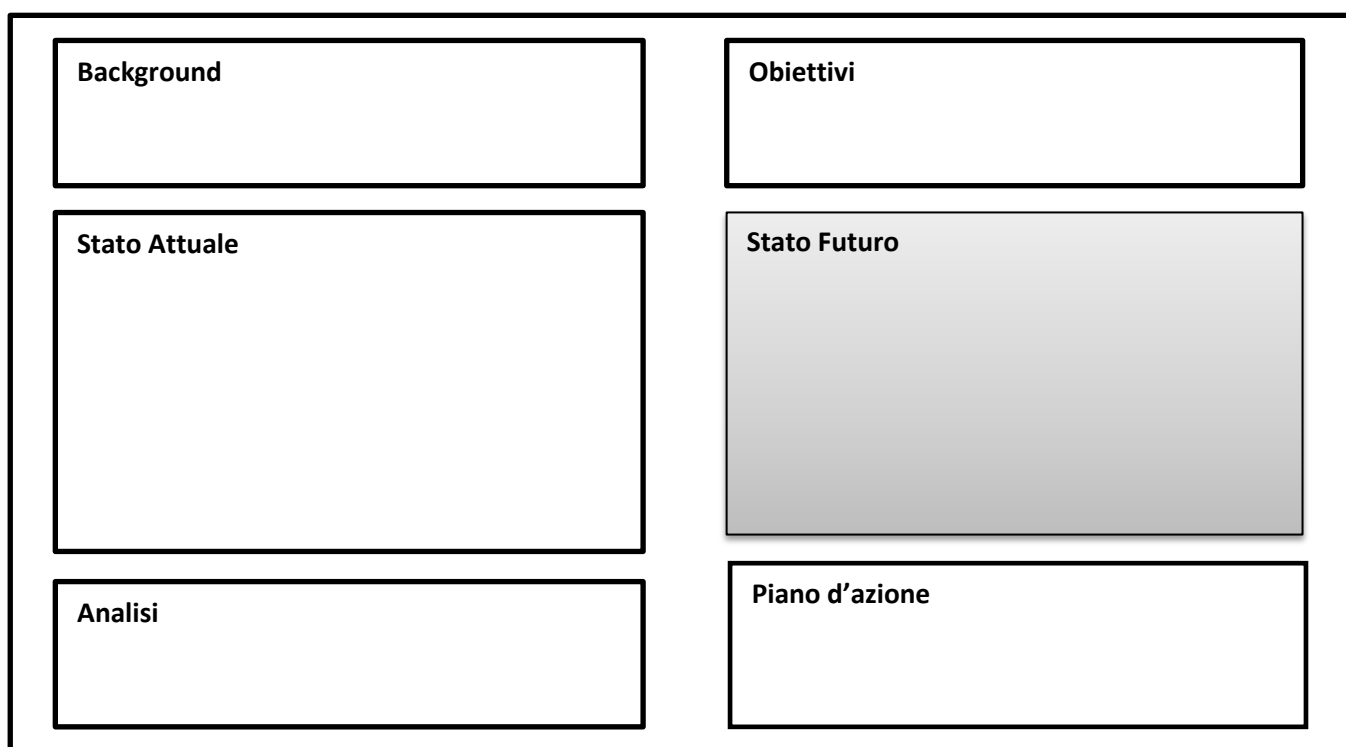


Figura 69 Stato Futuro resi K

Lo Stato Futuro si può descrivere attraverso la matrice delle contromisure oppure ri-disegnando come dovrebbe essere lo stato attuale dopo i cambiamenti.

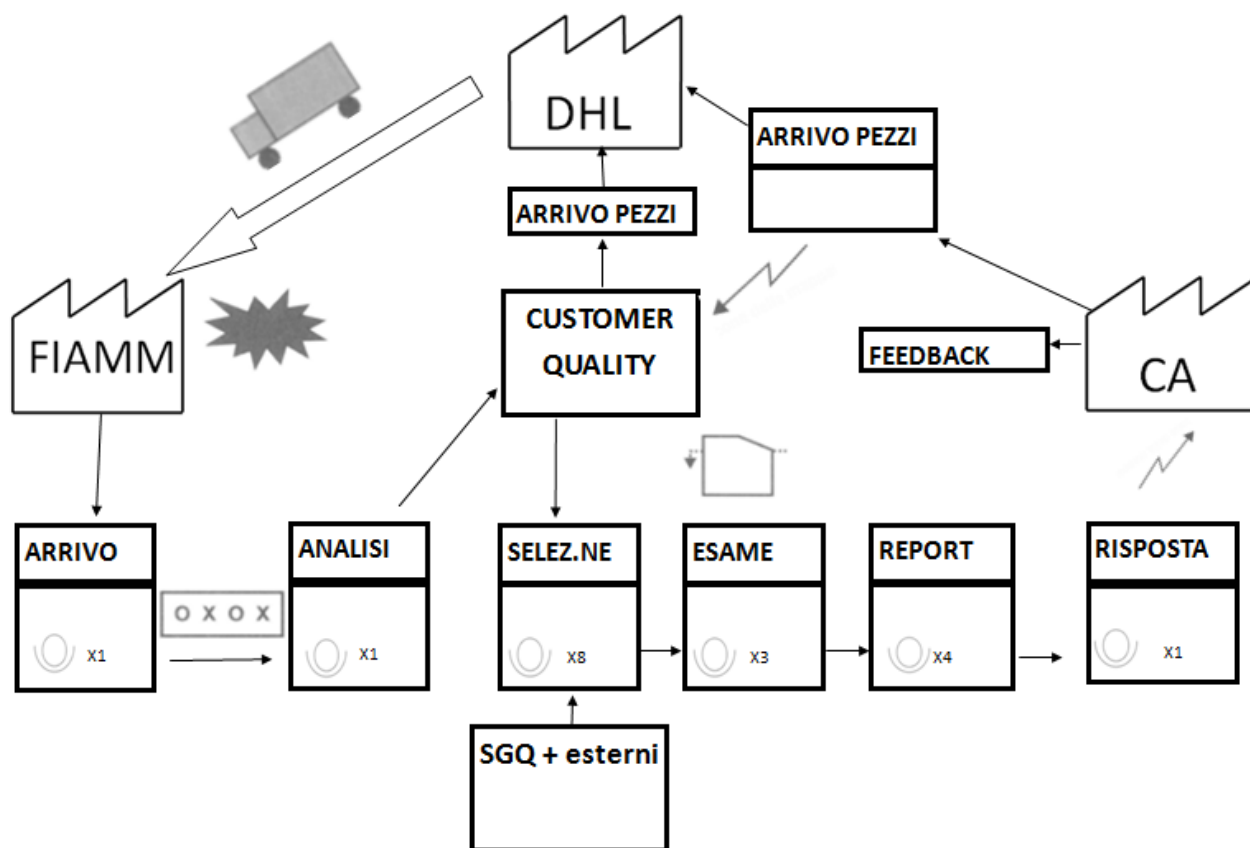


Figura 70 Mappatura dello Stato Futuro

Si noti come nello Stato Futuro siano inseriti la sequenza FIFO che livella il mix tra la fase di arrivo e quella di analisi, i kanban e il simbolo di miglioramento continuo (kaizen) che deve sempre essere il cardine di progetti di questo tipo.

Così come per i resi di tipo W, anche per i K è stato formulato un foglio di calcolo che individui tutte i miglioramenti attesi in termini percentuali o comunque numerici: questo è un estratto per alcune sequenze della famiglia 1; il resto del database si trova in Appendice.

	Fase	Riguardo le CA	Peso sul totale	Nuovo LT	Nuovo WC	Nuova Soddisfazione
1	Arrivo segnalazione	8, 9, 10, 11	100%	4	4	😊
2	Ritiro pezzi	3 e 5	22%	1	1	😊
3	Selezione	tutte	100%	/	/	😊

Tabella 29 Miglioramenti secondo i parametri

4.5. Piano d'azione

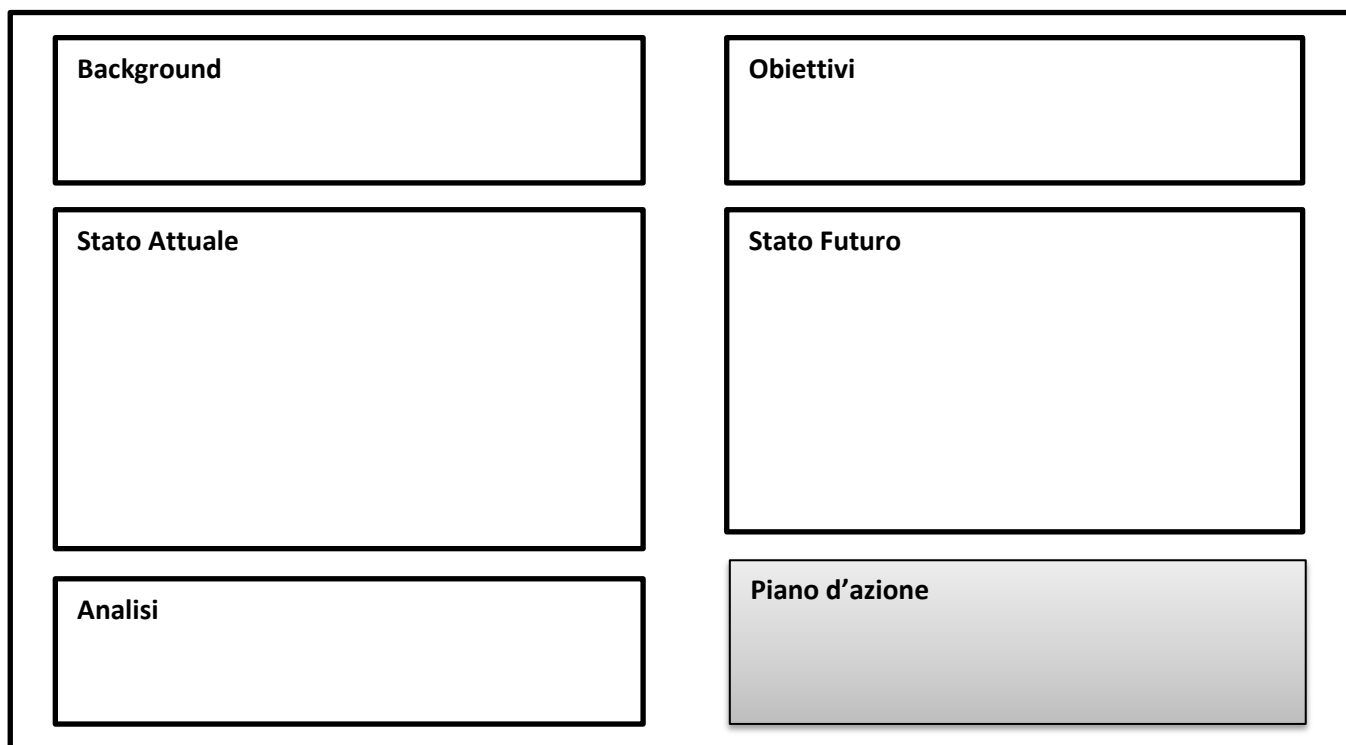


Figura 71 Piano d'azione

Per buona parte, il piano d'azione delle contromisure coincide con quello dei resi di tipo W.

Onde evitare ripetizioni, si descrive la fase del piano d'azione che riguarda unicamente i resi K: la soluzione del problema degli errori in selezione.

Errori in selezione: una volta analizzato il lay-out della postazione di lavoro degli operatori in selezione, si è considerato che effettivamente non c'è uno spazio atto al posizionamento dei moduli che permetterebbero agli operatori di riconoscere i difetti che per il momento sfuggono al loro controllo. E' stato deciso di installare un filo di ferro appeso tra il muro e un macchinario che permette di effettuare i rilievi acustici. I fogli, essendo in formato A3 e quindi più grandi del normale, vengono appesi su questo filo in modo tale da non occupare spazio nella bacheca dove sono inseriti gli altri moduli che permettono il riconoscimento degli errori. In questo modo gli operatori entrano in possesso anche delle ultime informazioni mancanti per riconoscere i difetti e dunque ogni successivo errore nel sorting sarà

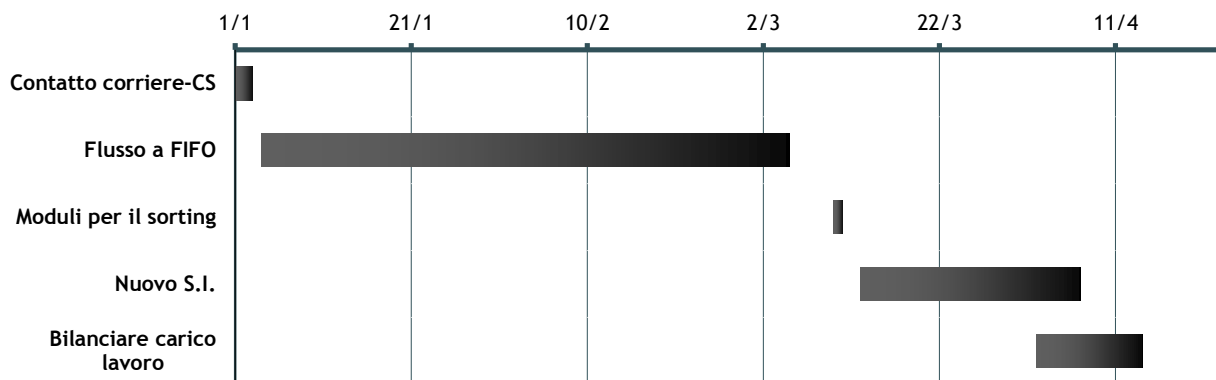


Figura 72 Contromisura per gli errori in selezione

imputabile solo alla loro distrazione. Per minimizzare anche questo tipo di errore è stato previsto un maggior controllo anche da parte del personale SGQ, concordemente con gli impegni di lavoro del suddetto.

Il Gantt delle contromisure dei resi di tipo K è il seguente:

Tabella 30 Diagramma di Gantt del piano d'azione K



L'A3 finale dei resi di tipo K è il seguente:

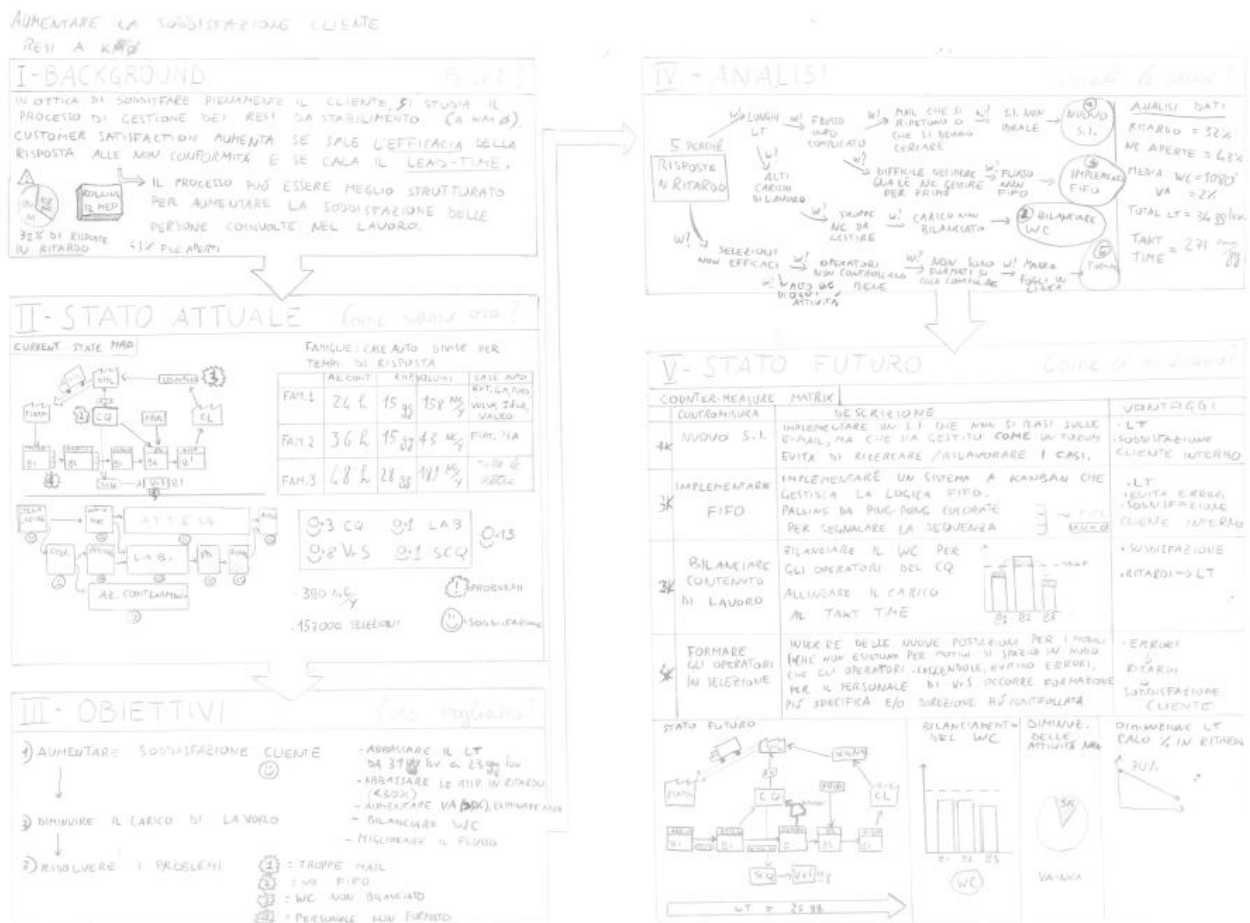


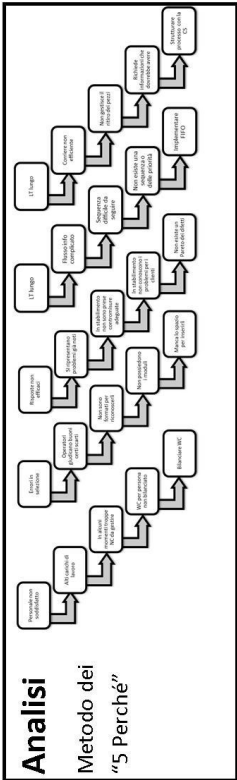
Figura 73 A3 definitivo fatto a mano

Aumentare la soddisfazione cliente: resi K

Background

RESI IN GARANZIA

Nell'ottica di soddisfare pienamente il cliente, si studia il processo di gestione dei resi da stabilimento (Km 0). La Customer Satisfaction aumenta se sale l'efficacia della risposta alle non conformità e se cala il Lead-Time. Il processo può essere meglio strutturato per aumentare la soddisfazione delle persone coinvolte nel lavoro.



Current State

FAM 1: 24 h – 15 gg
FAM 2: 36 h - 15 gg
FAM 3: 48 h - 28 gg

3146 NC/rolling 12 mesi

25% risposte in ritardo!!
1% di errori in selezione

3 CQ
1 LAB

Obiettivi

Obiettivi	Indicatori / metriche	Progetto
Lead Time NC	LT = 12 gg - 26 %	Ridurre gli sprechi
Efficacia e soddisfazione	Risposte in ritardo: 25% Rispondere in tempo al cliente	Massimizzare l'IVA
Carico di lavoro	WC - 30 %	Bilanciamento del lavoro

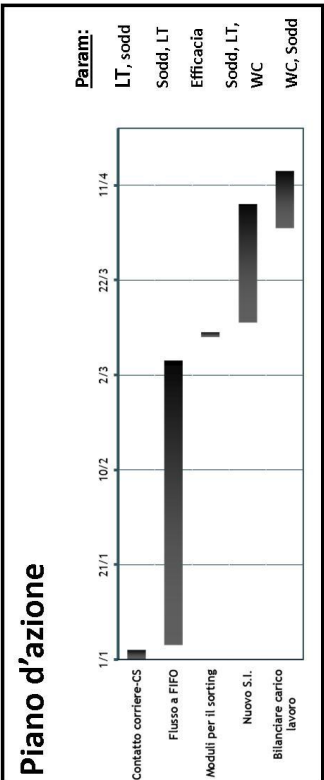
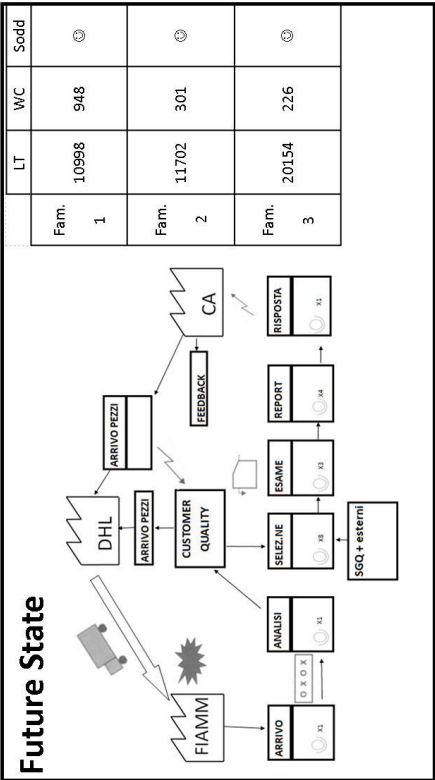


Figura 74 A3 definitivo resi K

4.6.Conclusioni

La trattazione riguardante i resi di tipo K è stata volutamente breve, se confrontata con quella dei resi W. Questo è avvenuto a causa del fatto che la presentazione del metodo di lavoro, vero obiettivo di questa tesi, era già ampiamente consolidata nel primo caso. Inoltre buona parte delle contromisure erano in comune sempre con il processo W, di conseguenza lo spazio per questo secondo processo è stato ridotto, ma non certo meno importante.

Il tempo di lavoro impiegato è stato speso equivalentemente nei due processi.

Si rimanda all'Appendice per i documenti completi (molti degli schemi presentati, infatti, si riferivano solo alla famiglia 1) e al capitolo "Conclusioni e futuri sviluppi" per il proseguimento della tesi.

CAPITOLO 5

Conclusioni e futuri sviluppi

La tesi appena presentata riassume un progetto durato sei mesi nell'azienda vicentina FIAMM spa. Il progetto è nato grazie a una collaborazione tra l'Università degli studi di Padova e l'azienda stessa utilizzando le risorse dell'una nell'ambiente dell'altra. Il lavoro si inserisce in un piano di miglioramento aziendale e ha permesso di risolvere problemi quotidianamente presenti in ogni realtà aziendale, accumulando allo stesso tempo un bagaglio di esperienza fondamentale per un neo-laureato al primo impatto nel mondo del lavoro.

La realtà dell'azienda FIAMM, leader mondiale nel suo settore e lavorante nell'impegnativo settore Automotiv, ha permesso di interfacciarsi fin da subito con i clienti più esigenti e le tecnologie più sofisticate nel campo ingegneristico. E' stato necessario inoltre, per il buon sviluppo della tesi, un costante monitoraggio dei livelli più alti del management: senza la supervisione costante del Quality Manager aziendale sarebbe stato ben più impegnativo sincronizzare i vari obiettivi a livello top-down e bottom-up. Inoltre l'inserimento in un gruppo già affiatato e largamente disponibile al lavoro e alla condivisione di conoscenze ha ulteriormente facilitato il lavoro.

Il progetto è caratterizzato da un approccio snello sotto tutti i punti di vista. Lo studio preliminare della letteratura è stato fondamentale per poter lavorare al meglio; inoltre l'idea di poter continuamente metter tutto in discussione in un'ottica di miglioramento continuo ha dato lo slancio necessario per poter completare il lavoro al meglio. Il progetto presenta inoltre delle innovazioni nella struttura e negli strumenti utilizzati che finora sono state raramente utilizzate, specialmente in una realtà tipicamente poco aperta all'innovazione come quella italiana. In modo particolare, l'innovazione principale è stata l'utilizzo di uno strumento lean come la mappatura della Value Stream, ma applicata ad un processo amministrativo; il tutto presentato parallelamente all'andamento della soddisfazione del cliente (interno ed esterno), monitorato da parametri reali. Il tutto presentato con tecniche ad alto impatto visivo e di facile comprensione come gli A3.

Le innovazioni che questo progetto possiede in confronto ad altri progetti lean, idee da attribuire completamente al Quality Manager di cui sopra, consentono di presentare questa tesi con la consapevolezza che potrebbe essere l'inizio di futuri lavori e miglioramenti che utilizzeranno lo stesso approccio. Questo lavoro dev'essere infatti visto come la base futura per poter ulteriormente migliorare, nell'ottica tipicamente lean del ciclo di Deming PDCA.

BIBLIOGRAFIA

BIBLIOGRAFIA DEI TESTI FONDAMENTALI PER:

Per il progetto CustomQ:

-*Getting the right things done*- Pascal Dennis;

-*Hoshin Kanri* – Joji Akao;

-*Learning to see* – Mike Rother;

-*The Toyota Way: 14 Management Principles from the World's greatest Manufacturer*-McGraw Hill;

-*Administrative Value Stream Mapping* di Beau Keyte;

-*Managing to Lean* : using the A3 management process to solve problems, gain agreement, mentor and lead di John Shook e prefazione di Jim Womack.

-*VSM in office* (The complete Lean enterprise:Value Stream Mapping for Administrative and Office Processes, di Beau Keyte&Drew Locher);

-*LEI : Creating Continuous Flow* di Mike Rother (della LEI: Lean Enterprise Institute);

-*Lean Solutions : How companies and customers can create value and wealth together* di James P.Womack & Daniel T. Jones;

-*The Principles of Product Development FLOW (Second Generation Lean Product Development)*;

-*Managing the Design Factory (a Product Development Toolkit)* entrambi di Donald G. Reinertsen.

-*Building a Lean Fulfillment Stream: rethinking your Supply Chain and logistics to create maximum value at minimum total cost* di Robert Martichenko e Kevin von Grabe, con prefazione di Jim Womack

-*Value Stream Management for the Lean Office: eight steps to planning, mapping and sustaining lean improvements in administratives areas* di Don Tapping & Tom Shuker;

-*"The basic of process mapping"* di Robert Damelio.

Per Le 5s:

-*"5 Pillars of the Visual Workplace: the sourcebook for 5S implementation"* 1995, Hiroyuki Hirano.

-*"5S Pocket Guide"* 1995, Jim Peterson & Roland Smith.

Per il Kaizen-Miglioramento Continuo:

- “The basics of Idea Generation” 1997, Donna Greiner.
- “Gemba Kaizen: a common-sense low-cost approach management” 1997, Isaki Imai. McGraw-Hill.
- “The Kaizen Blitz: Accelerating breakthroughs in productivity and performance” 1999 Anthony C. Laraia, Patricia E. Moody and Robert W. Hall.

Per gli strumenti di Lean Manufacturing:

- “Kanban and Just-in-time at Toyota: Management begins at the workplace” 1986 ed. Japan Management Association.
- “Henry Ford’s lean vision: enduring principles from the first Ford Motor Plant” 2002, William Levinson.
- “Becoming Lean: inside stories of US Manufacturers” 1997, Jeffrey Liker.
- “Toyota Production System: beyond large-scale production” 1988 Taiichi Ohno.
- “Lean thinking: banish waste and create wealth in your corporation” 1996, James P. Womack & Daniel T. Jones.
- “Reorganizing the Factory: competing through cellular manufacturing” 2002, Nancy Hyer & Urban Wemmerlöv.
- “Competing to be really, really good” 2007, Takahiro Fujimoto.
- “Total Quality Control for Management: Strategies and techniques from Toyota and Toyoda Gosei” 1987, Masao Nemoto.
- “Workplace management” 2006, Taiichi Ohno.
- “The evolution of a manufacturing system at Toyota”, 1999, Takahiro Fujimoto.
- “Lean product and process development” 2007, Allen Ward.
- “Toyota’s principles of set-based concurrent engineering” 1999, Jeffrey Liker e Allen Ward

Per il Problem Solving:

- “Everyone’s Problem Solving Handbook: Step-by-step solutions for quality improvement” 1992 Micheal R. Kelly.
- “Certain to win: the strategy of John Boyd applied to business” 2004, Chet Richards.
- “How we think” 1991, John Dewey.

Per le Organizations e il PDCA:

- “Out of crisis” 1986, Edward Deming, MIT
- “The practice of management” 1954, Peter Drucker.
- “Profit beyond measure: extraordinary results through attention to work and people” 2000, Thomas Johnson, Anders Broms.
- “The 5th discipline: the art and practice of the learning organization” 1990, Peter Senge.
- “My years with General Motors” 1964, Alfred P. Sloan Jr.

Per il Teamwork:

- “Success through teamwork: a practical guide to interpersonal team dynamics” 1999, Richard Y. Chang.

Per le informazioni su FIAMM spa:

- “Storie di uomini: la storia di chi ha fatto la FIAMM” ed. 2010

WEBGRAFIA:

www.fiamm.com

it.wikipedia.org

www.microcae.com

www.valuestreammapping.it/

www.encob.ne

www.qualitiamo.com

www.leancompany.it/

www.leanthinking.it/

www.lean.org/whatslean

www.lean.it/

www.cuoa.it

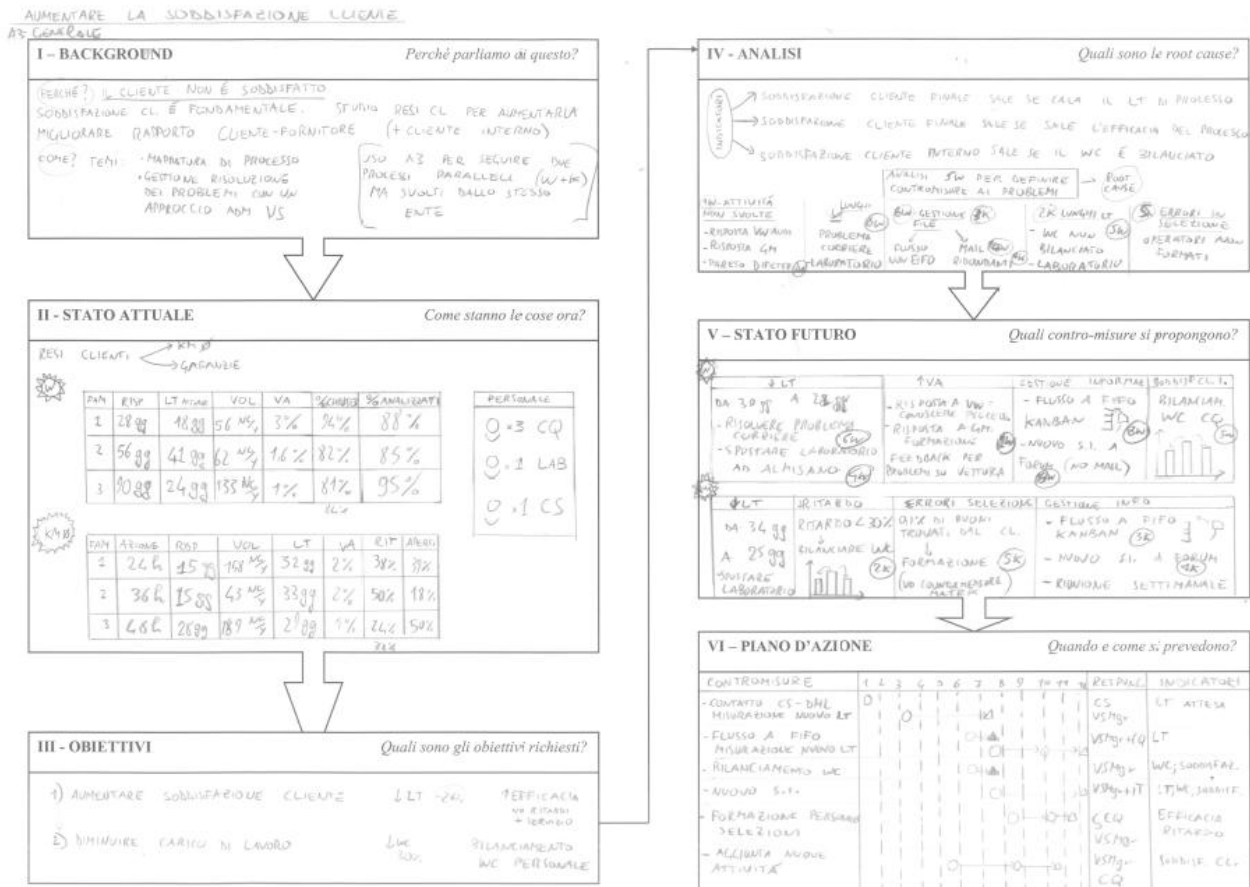
www.leancenter.it/

thetoyotaway.org/

Appendice

1.Documenti A3

In Appendice si presentano alcuni documenti e immagini che per motivi di spazio e di somiglianza con quelle inserite non sono state inserite precedentemente. Tuttavia, per completezza, era doveroso inserirle in questa tesi.



A3 generale a mano

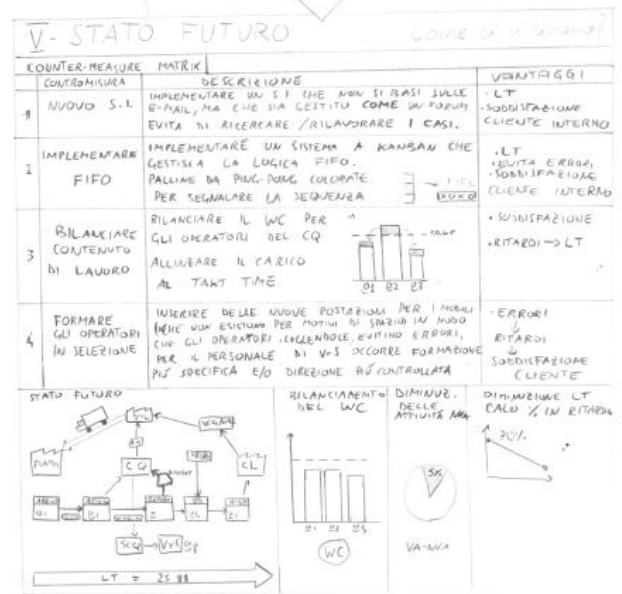
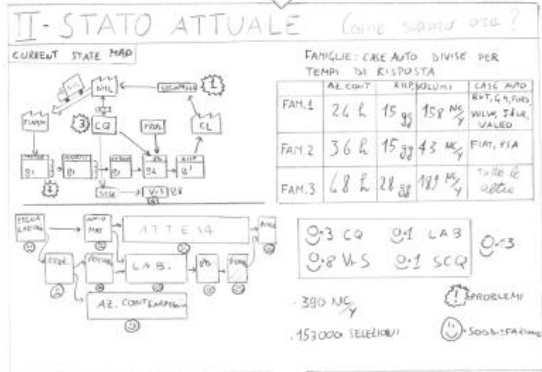
Rappresenta l'A3 che riassume entrambi i casi (tipo W e tipo K), è stato l'ultimo fatto a mano prima della "bella copia" inserita nella tesi.

- BACKGROUND

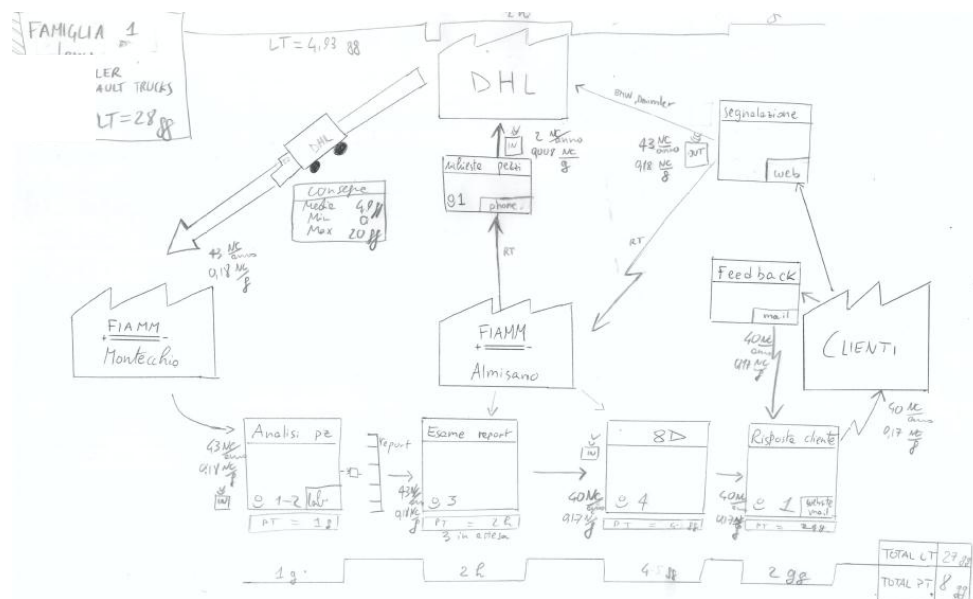
IN OTTICA DI SODDISFAR PIENAMENTE IL CLIENTE, SI STUDIA IL PROCESSO DI GESTIONE DEI RECLAMI DA STABILIMENTO (A KANO).

CUSTOMER SATISFACTION AUMENTA SE SALE L'EFFICACIA DELLA RISPOSTA ALLE MIO CONFORMITÀ E SE CALA IL LEAD-TIME.

PER AUMENTARE LA SODDISFAZIONE DELLE PERSONE COINVOLTE NEL LAVORO.

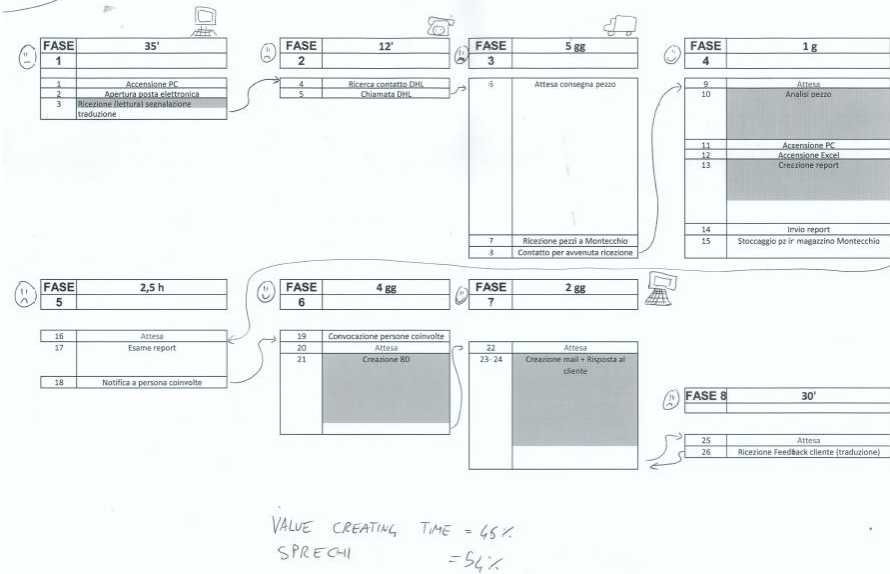


Rappresenta l'A3 definitivo dei resi di tipo K: è l'ultimo fatto a mano prima della "bella copia" definitiva.



Rappresenta la mappatura dello Stato Attuale fatta a mano prima della "bella copia" presente nella tesi. Si riferisce alla prima famiglia dei resi di tipo W.

FAM 1

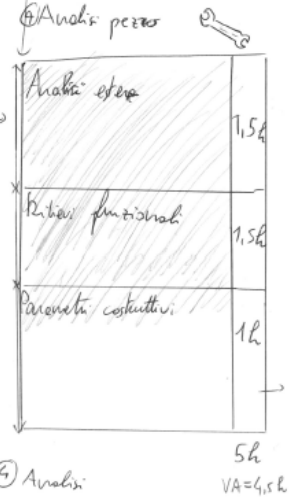
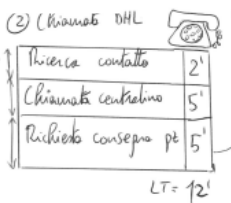
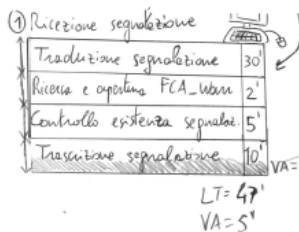
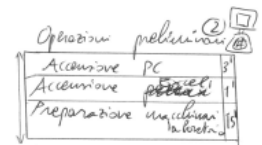
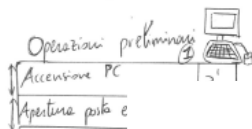


FAMIGLIA 1 BMW+DAIMLER+RENAULT TRUCKS

MAX LT = 28 gg

TOTAL PT = 6,7 gg = 161 h = 9679'

VA = 8h = 5%



Operaz. preliminari 1 = 1 volta gg

1 BMW+Daimler: segnalazione vel sito RT : segnalazione via mail
43 NC anno 01

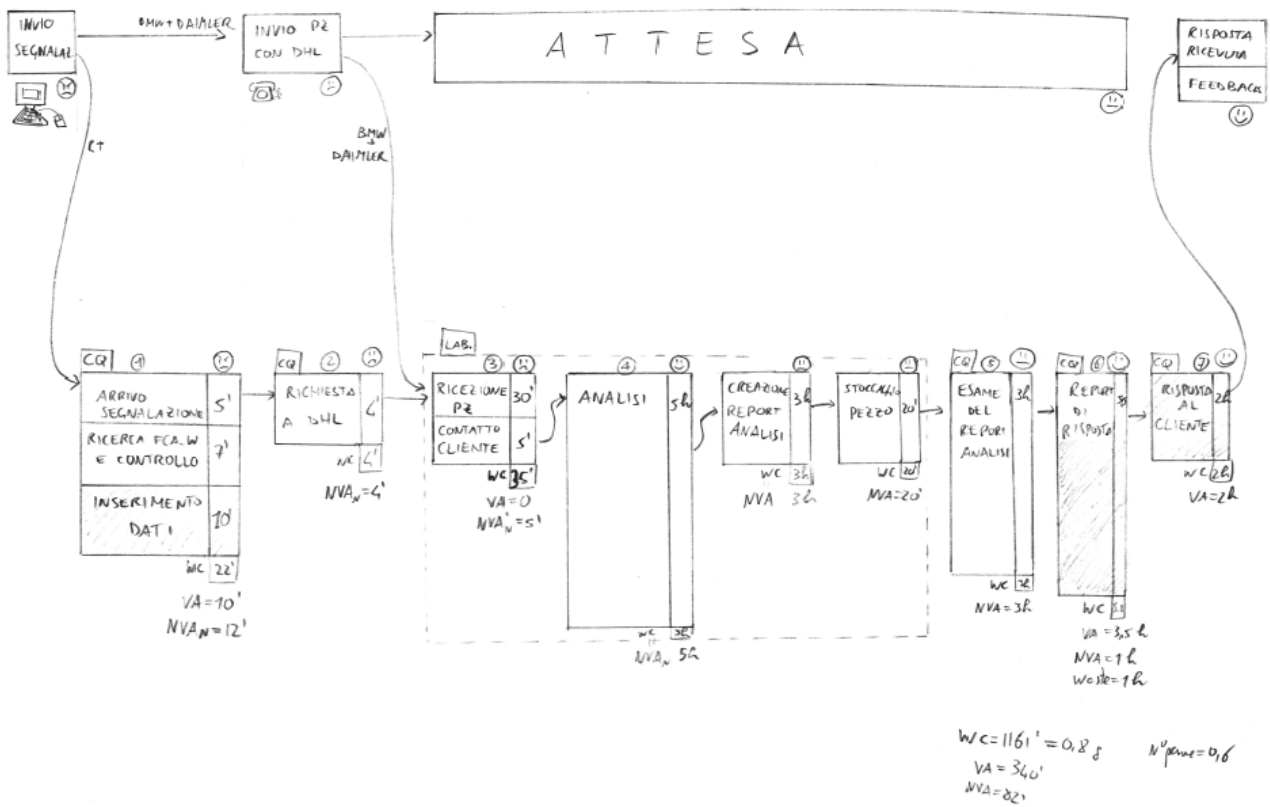
2 Solo per Renault Trucks
2 NC anno

3 Attesa { Media: 4,9 gg
Min: 0 gg
Max: 20,9 gg
σ = 4,3 gg
43 NC anno 01

Legenda

← = CQ (Leda + Imma): AWT = 8h - OP1
← = LeB. (Edoardo): AWT = 8h - OP2 - OP3
← = RCQ (Miaela): AWT = 8h - OP1
← = PL (Project Leader): AWT = 8h

FAMIGLIA 1 - GARANZIA

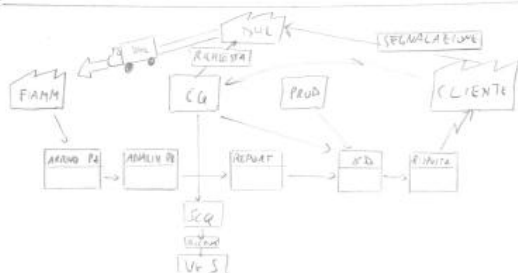


Rappresentano le prime ricostruzioni della soddisfazione cliente nel processo dei resi di tipo W, secondo quanto appreso dal Lean Solutions. Si noti come i valori (specialmente le percentuali di attività a Valore Aggiunto) siano notevolmente inferiori o comunque differenti da quelle definitive.

FAM.1 KM0 A3

BACKGROUND	
FAMIGLIA 1	IL CLIENTE SEGNA LA NC SI INTERESSA I DATI E SI RICHIEDE L'INIZIO DEL PERI- SI PROGRAMMAO ADESSI CONTENITIVE CON SELEZIONI II ANALIZZA L'ERRORE E SI DECIDE UN'AZIONE CORRETTIVA TRAMITE SD
VOLVO GM RVT VALEO J&R FULD	AZ CONTENIMENTO = 24h RISPOSTA INIZIO = 14h 195 NC 169 2011 46 2010/6/10/6

STATO ATTUALE		
MAX LT = 14h	BACKLOG	STRUMENTI
VA TIME = 620'	SG aperte a nov 199	03 CQ
TOTAL LT = 16852'		01 LAB
NVA TIME = 736'		08 V/S
		01 SCQ



ANALISI		
013	AWT = 430 h 235 h	LT ATTESA [88] A 89 h 6 = 4,3
WC = 1156'	TART TIME = 662 h NC	

OGGETTIVI	INDICATORI	PROGETTO
+ SERVIZIO	↑ VA ↓ NVA	LEAN
- COSTI	WC = 1156' → 302	2 anni → 1,4
- WORKLOAD	LT = 16852' → 262	NO SPRECHI 12670'
- LEAD TIME	SODDISF. INTERNE (11/10)	- TEMPI DI RISPOSTA SODDISF. (LT+EST)
+ QUALITA'		

STATO FUTURO

PIANO AZIONE

Rappresenta un A3 non definitivo della prima famiglia dei resi di tipo W. Il vero senso degli A3 è infatti quello di rivedere continuamente quanto scritto, in un'ottica di miglioramento continuo.

Esistono poi due tabelle rappresentati il database completo dei fogli di calcolo usati per studiare il processo. Esse non sono pubblicabili per la policy aziendale, ma si può descriverne l'intestazione: per ogni attività (divisa nei suoi step) sono indicati la durata (di ogni famiglia per quell'attività) e il tipo (Valore Aggiunto, Non Valore Aggiunto necessario e spreco). Inoltre, per ogni contromisura proposta si indicano i vantaggi secondo i parametri che hanno sempre caratterizzato il progetto: Lead Time, soddisfazione e carico di lavoro. In questo modo i miglioramenti erano subito visibili e soprattutto l'impatto di ogni singolo step sul totale del lavoro.

Un database sotto forma di foglio di calcolo (che collega quindi ogni dato ai precedenti attraverso formulazioni ben studiate) permette di modificare facilmente il lavoro nel caso di miglioramenti o se si riscontrano errori.

2. La Norma ISO

In questa appendice si discuterà brevemente delle normative che hanno pian piano modificato la gestione aziendale delle industrie ad essa soggette, e nel caso di questa tesi, di FIAMM.

Le norme a cui si fa riferimento sono le normative ISO.

2.1. ISO 9001

Con la sigla **ISO 9000** si identifica una serie di normative e linee guida sviluppate dall'Organizzazione internazionale per la normazione, le quali definiscono i requisiti per l'implementazione, in una organizzazione, di un sistema di gestione della qualità, al fine di condurre i processi aziendali, migliorare l'efficacia e l'efficienza nella realizzazione del prodotto e nell'erogazione del servizio, ottenere ed incrementare la soddisfazione del cliente.

Le norme della serie ISO 9000 sono le seguenti:

- ISO 9000, dal titolo *Sistemi di gestione per la qualità - Fondamenti e vocabolario*: emessa nel 2000; ultima revisione del 2005 (ISO 9000:2005) recepita nello stesso anno dall'[UNI](#) (UNI EN ISO 9000:2005); la norma descrive il vocabolario ed i principi essenziali dei sistemi di gestione per la qualità e della loro organizzazione;
- ISO 9001, dal titolo *Sistemi di gestione per la qualità - Requisiti*: emessa nel 1987, rivista una prima volta nel 1994 e revisionata sostanzialmente nel 2000; ultima revisione nel 2008 (ISO 9001:2008), recepita nello stesso anno dall'[UNI](#) (UNI EN ISO 9001:2008^[1]); la norma definisce i requisiti di un sistema di gestione per la qualità per una organizzazione. I requisiti espressi sono di "carattere generale" e possono essere implementati da ogni tipologia di organizzazione.
- ISO 9004, dal titolo *Gestire un'organizzazione per il successo durevole - L'approccio della gestione per la qualità*: emessa nel 1994, sostanzialmente revisionata nel 2000; ultima revisione del 2009 (ISO 9004:2009) recepita nello stesso anno dall'[UNI](#) (UNI EN ISO 9004:2009); il documento non è una norma ma una linea guida per favorire in una organizzazione il conseguimento del successo durevole per mezzo della gestione per la qualità.

In precedenza esistevano anche le norme ISO 9002 e 9003, sostituite dalla ISO 9001; la loro certificazione non è più riconosciuta in ambito nazionale e internazionale, in quanto ritirate definitivamente nel 2003.

Le norme della serie ISO 9000 sono universali e la loro applicabilità prescinde dalla dimensione o dal settore dell'attività, che può essere un'azienda o qualsiasi altro tipo di organizzazione. Esse definiscono principi generici che l'azienda deve seguire ma non il modo in cui deve produrre determinati prodotti: per questo

non sono applicabili ai prodotti ma solo all'azienda che li produce. Secondo questa ottica, la ISO 9001 garantisce il controllo del processo produttivo e la sua efficacia, ma non la sua efficienza.

Attualmente le ISO 9000 sono usate in industria come modello di riferimento per la qualificazione e selezione dei fornitori e nei contratti tra fornitori e clienti.

In particolare, nel caso dei fornitori, è molto utile fare riferimento alla ISO 10005 che individua le linee guida per la definizione del piano di qualità, utile strumento che ogni fornitore dovrebbe adottare per dimostrare come intende garantire le clausole contrattuali nei confronti del cliente. Il piano di qualità infatti può essere considerato un sottoinsieme del sistema qualità di una azienda che, pur non avendo la certificazione ISO 9001, intende esplicitare nei confronti del cliente le regole di comportamento del proprio sistema.

Dal punto di vista dell'azienda cliente, in sostanza, pretendere il piano di qualità in riferimento al contratto è il primo passo logico necessario per capire come il fornitore gestisce il contratto.

Il sistema di gestione della qualità è quindi influenzato dal contesto, dagli obiettivi, dalla tipologia di prodotti e processi. I requisiti ISO 9001 sono complementari ai requisiti relativi ai prodotti dell'organizzazione. I requisiti congeniti cui si fa riferimento sono quelli relativi al prodotto. La necessità di adottare un approccio per processi, nel testo della norma, non subisce alcuna modifica. Questo conferma l'importanza che ha questo passaggio, indispensabile per approcciare nel modo più corretto l'istituzione di un sistema di gestione.

La ISO9001 rimane l'unico riferimento per la certificazione di un sistema di gestione per la qualità.

[2.2.ISO/TS 16949 : 2002](#)

La ISO/TS è basata sulla ISO 9001, a cui è vincolata per struttura e fondata su ulteriori principi organizzativi dell'industria Automotive:

- approccio di sistema (qualità, tempi, costi)
- approccio per processi chiave
- fabbrica snella

Integra i metodi e le tecniche della qualità del settore auto e fa riferimento ad esigenze specifiche dei singoli costruttori.

La Specifica Tecnica (ISO/TS) rappresenta un accordo tra i membri di un comitato tecnico e viene accettata per la pubblicazione se è approvata da 2/3 dei membri del comitato con voto decisivo.

Con queste modalità è stata pubblicata la specifica ISO/TS 16949, nella quale il testo contenuto nel riquadro è il testo originale ISO 9001:2000, il testo fuori dal riquadro riguarda i requisiti aggiuntivi. La certificazione segue uno schema globale che deve essere rispettato, per ottenere il riconoscimento della certificazione da parte del Cliente i requisiti specifici del cliente devono essere inclusi nell'audit.

Questa ISO Specifica tecnica si applica alle organizzazioni che producono prodotti per il mercato automotive, parti di ricambio automotive e costruttori OEM, e si può applicare su tutta la catena di fornitura automobilistica.

L'obiettivo della Specifica Tecnica è lo sviluppo di un sistema di gestione per la qualità che promuova il miglioramento continuo, enfatizzando la prevenzione dei difetti e la riduzione della variabilità e delle perdite nella catena di fornitura.

La Specifica Tecnica, insieme agli applicabili requisiti specifici dei clienti, definisce i requisiti fondamentali del sistema di gestione per la qualità per coloro i quali sottoscrivono il presente documento. Essa è concepita al fine di evitare verifiche ispettive di certificazione multiple e di fornire un approccio comune ai sistemi di gestione per la qualità per la produzione di serie e delle parti di ricambio nell'industria automobilistica.

Essa specifica i requisiti di un sistema di gestione per la qualità quando un'organizzazione:

- a) Ha l'esigenza di dimostrare la sua capacità di fornire con regolarità prodotti che ottemperino ai requisiti dei clienti ed a quelli cogenti applicabili.
- b) Desidera accrescere la soddisfazione dei clienti tramite l'applicazione efficace del sistema, ivi inclusi i processi per il miglioramento continuo del sistema e l'assicurazione della conformità ai requisiti del cliente ed a quelli cogenti applicabili.

Principali termini aggiunti dalla norma che l'azienda deve soddisfare.

L'organizzazione deve:

- Identificare i processi che possono essere chiaramente compresi, gestiti e migliorati nella loro efficacia/efficienza
- Stabilire la sequenza e le interazioni tra questi processi (**PLAN**)
- Assicurare le disponibilità delle risorse e delle informazioni per supportare il funzionamento e il monitoraggio di questi processi (**DO**)

- Monitorare, misurare e analizzare questi processi, per valutarne l'efficacia/efficienza nelle prestazioni (**CHECK**)
- Attuare le necessarie azioni per assicurare il conseguimento dei risultati pianificati ed il miglioramento continuo di questi processi. (**ACT**)

Altri requisiti:

Documentazioni: La documentazione del sistema di gestione per la qualità deve includere dichiarazioni documentate sulla politica per la qualità e sugli obiettivi per la qualità, un manuale della qualità, le procedure documentate richieste dalla presente norma internazionale, i documenti necessari all'organizzazione per assicurare l'efficace pianificazione, funzionamento e controllo dei suoi processi e le registrazioni richieste dalla presente norma internazionale.

Misurazioni, analisi e miglioramento: Le pianificazioni dei processi di monitoraggio, misurazioni, analisi e miglioramento sono finalizzate a:

- dimostrare la conformità dei prodotti
- assicurare la conformità del Sistema di gestione per la qualità
- migliorare l'efficacia del sistema di gestione per la qualità.

È necessaria l'individuazione di metodologie di raccolta dati, incluso l'utilizzo di tecniche statistiche.

Il monitoraggio e la misurazione della soddisfazione cliente si basa sul riesame delle informazioni relative al cliente e da come tali informazioni sono utilizzate. Esempi di informazioni sono:

- Marketing: correttezza di presentazione delle offerte
- Richieste del cliente: correlazione fra offerta e bisogni del cliente
- Offerta d'acquisto: devono essere chiare e fornire indicazioni complete sulle forniture
- Programmazione delle forniture: devono essere concordate col cliente e realizzate come da richiesta
- Qualità delle forniture: devono essere concordate prima della fornitura e soddisfare i requisiti del cliente. Qualsiasi scostamento deve essere concordato col cliente.
- Informazioni di ritorno dalla vendita: devono essere adottate tecniche di ritorno delle informazioni dal campo; devono essere utilizzate attività tempestive sul campo se richieste

Devono essere considerati in modo appropriato sia i Clienti esterni che quelli interni. La misura della soddisfazione del cliente è l'indicatore più significativo della qualità effettivamente erogata e realmente percepita dal cliente e dall'utilizzatore finale.

Il livello di soddisfazione del cliente richiede la verifica sistematica con la raccolta di informazioni sul prodotto/servizio dell'Azienda e con raffronti con la concorrenza.

Metodi di misurazione della soddisfazione percepita possono essere: riunioni, indagini/interviste, che abbiano possibilmente indicazioni numeriche sulla soddisfazione riscontrata.

Devono essere definite le modalità operative per arrivare alla misura del livello di soddisfazione del cliente basandosi soprattutto su dati e fatti oggettivi.

Tra gli indicatori della qualità devono essere individuati alcuni parametri di misura del grado di soddisfazione del cliente (obiettivi specificatamente richiesti o definiti dall'organizzazione in termini ad esempio di quantità consegnata, tempo di consegna, velocità di risposta, supporto nella soluzione o prevenzione dei problemi del cliente). L'andamento delle prestazioni attraverso gli indicatori appropriati conferma la capacità di soddisfare il cliente.

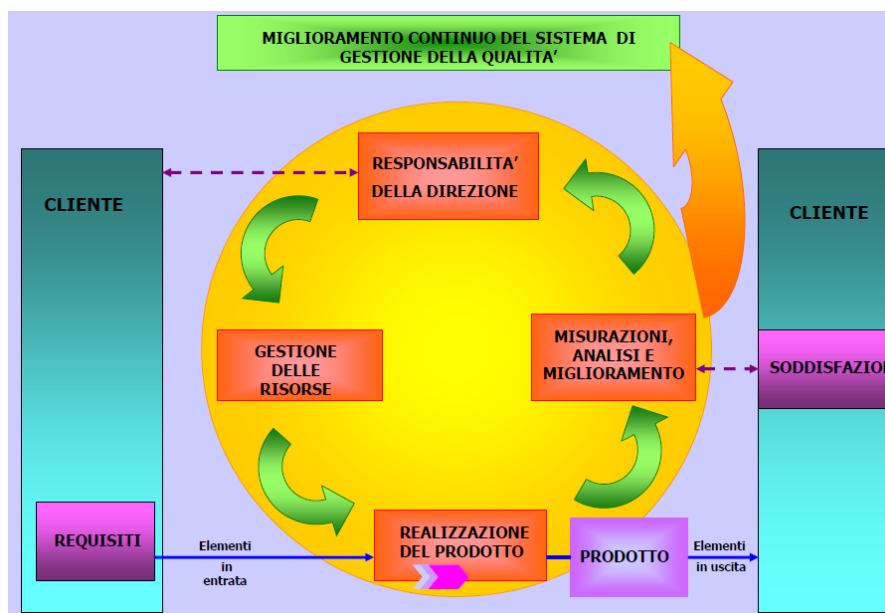


Figura 75 Miglioramento continuo dell'SGQ

Indice delle figure e delle tabelle

Figura 1 Il logo FIAMM	11
Figura 2 Il Quartier Generale FIAMM	13
Figura 3 Gli stabilimenti FIAMM nel mondo.....	14
Figura 4 Un avvisatore acustico.....	17
Figura 5 Funzionamento di un avvisatore acustico	18
Figura 6 Altri avvisatori acustici.....	19
Figura 7 Cornetto di un avvisatore acustico.....	20
Figura 8 Avvisatore acustico modello "Klaxon"	21
Figura 9 Avvisatore acustico modello "Tir"	21
Figura 10 Il modello 4P del TPS	23
Figura 11 Gli sprechi Muda, Mura, Muri	34
Figura 12 Pensiero tradizionale vs snello	37
Figura 13 Sistema Pull con Supermarket.....	40
Figura 14 Hejiunka Box	41
Figura 15 Stato attuale della OBC.....	42
Figura 16 Bilanciamento della OBC	44
Figura 17 Linea bilanciata vs lean	45
Figura 18 Le 5 S.....	48
Figura 19 Kanban.....	53
Figura 20 Kanban di prelievo e di produzione.....	54
Figura 21 Lead Time a valore aggiunto.....	58
Figura 22 L'imbuto dei 5 Perché	63
Figura 23 Attività di Value Stream.....	67
Figura 24 Percentuale di attività a VA	72
Figura 25 Flusso del processo di Order Entry	74
Figura 26 Metriche per una mappatura di processo.....	76
Figura 27 Icona del n° di lavoratori in un processo	81
Figura 28 Icona di informazioni in attesa (Inventory)	82
Figura 29 Icona dell'Information Technology utilizzata	83
Figura 30 Scelta delle famiglie di prodotto.....	84
Figura 31 Disegno dello Stato Attuale	85
Figura 32 Icone per una Value Stream Mapping	86
Figura 33 Piano di implementazione	88
Figura 34 Esempio di A3 (da <i>Learning to See</i>)	96
Figura 35 Esempio n°2 di A3 (da <i>Learning to See</i>).....	97
Figura 36 Esempio n° 3 di A3 (da <i>Learning to See</i>).....	98
Figura 37 Direzione del miglioramento	105
Figura 38 Sequenza di attività W	108
Figura 39 Fase <i>Background</i> dell'A3.....	116
Figura 40 Ingrandimento della Fase <i>Background</i> dell'A3	118
Figura 41 Fase Condizioni attuali dell'A3.....	119

Figura 42 Inizio di mappatura dello Stato Attuale	129
Figura 43 Stato Attuale con i flussi	130
Figura 44 Metriche utilizzate in ogni fase.....	131
Figura 45 Disegno a mano dello stato attuale dei resi W, Famiglia 1	132
Figura 46 Disegno definitivo dello stato attuale dei resi W, Famiglia 1	133
Figura 47 Attività a valore aggiunto e non	135
Figura 48 Cambio di lay-out dell'A3	138
Figura 49 A3 iniziale dei resi W.....	139
Figura 50 Obiettivi del progetto	141
Figura 51 Obiettivi	142
Figura 52 Progetto CustomQ.....	143
Figura 53 Soddisfazione.....	144
Figura 54 Soddisfazione e Value Stream a confronto	145
Figura 55 Stato futuro	151
Figura 56 Mappatura dello Stato Futuro	151
Figura 57 A3 semi-definitivo fatto a mano	152
Figura 58 Piano d'azione.....	153
Figura 59 Kanban ideati per il progetto.....	154
Figura 60 Kanban per implementare il FIFO.....	155
Figura 61 Background resi K	161
Figura 62 Stato attuale resi K.....	162
Figura 63 Sequenza di attività dei resi K.....	165
Figura 64 2 Stato Attuale dei resi K	167
Figura 65 Soddisfazione interna ed esterna	168
Figura 66 Analisi resi K.....	170
Figura 67 Problemi evidenziati nello Stato Attuale	171
Figura 68 Obiettivi dei resi K.....	172
Figura 69 Stato Futuro resi K	174
Figura 70 Mappatura dello Stato Futuro	175
Figura 71 Piano d'azione.....	176
Figura 72 Contromisura per gli errori in selezione	176
Figura 73 A3 definitivo fatto a mano.....	177
Figura 74 A3 definitivo resi K.....	178
Tabella 1 Il capitale sociale FIAMM	14
Tabella 2 Le risorse umane in FIAMM	17
Tabella 3 Matrice a X per la scelta delle famiglie	68
Tabella 4 Metodo SIPOC per la scelta delle famiglie	69
Tabella 5 Sprechi di tipo amministrativo.....	73
Tabella 6 Possibili misure qualitative, dal VSM in Office.....	80
Tabella 7 Kaizen Milestone Chart	89
Tabella 8 Strumenti utilizzabili in un A3	98
Tabella 9 Matrice a X dei resi W	113
Tabella 10 2 Famiglie di prodotto secondo scadenza	115
Tabella 11 Backlog.....	120

Tabella 12 Andamento mensile delle NC per famiglia	121
Tabella 13 Tempistiche dopo intervista	122
Tabella 14 Sequenza attività e step.....	125
Tabella 15 Differenze tra le tempistiche delle famiglie.....	125
Tabella 16 Sequenza attività e tempistiche definitive.....	127
Tabella 17 Tempistiche parziali: P/T, attese e LT	134
Tabella 18 Tempistiche definitive Famiglia 1 W	136
Tabella 19 Obiettivi del progetto.....	141
Tabella 20 Parametri di ogni attività	146
Tabella 21 Miglioramento dei parametri per ogni attività	152
Tabella 22 Diagramma di Gantt del piano d'azione	153
Tabella 23 Diagramma di Pareto dei difetti.....	156
Tabella 24 Full time equivalent e bilanciamento	157
Tabella 25 A3 definitivo	159
Tabella 26 Famiglie resi K	166
Tabella 27 Sequenza attività e tempistiche definitive K.....	169
Tabella 28 Percentuale di ritardo	170
Tabella 29 Miglioramenti secondo i parametri	175
Tabella 30 Diagramma di Gantt del piano d'azione K	177

