

POLITECNICO DI TORINO

Collegio di Ingegneria Gestionale

**Corso di Laurea Magistrale
In Ingegneria Gestionale**

Tesi di Laurea Magistrale

**Analisi del processo manifatturiero, dei
tempi di produzione e della qualità del
prodotto fixture nell'azienda Seica S.p.A. ai
fine dell'ottimizzazione del processo.**



Relator
prof. Maurizio Galetto

Candidato
Maribel Rojas Martínez

Marzo 2020

Indice

Indice di figure	4
Indice di tabelle	5
Introduzione	6
1. Analisi Azienda	8
1.1 Storia dell'azienda	8
1.2 Mercato	9
1.3 Prodotti	11
1.3.1 Test Solutions	11
1.3.2 Process Solutions	16
1.3.3 Smart Factory Solutions	17
1.4 Analisi del problema	18
1.5 Matrice Swot	19
2. Analisi Processo Produttivo	20
2.1 Tipo di azienda	20
2.2 Tipo di processo	21
2.3 Mappatura del processo	22
2.4 Materiali	26
2.5 Controlli necessari	28
2.6 Parte critiche del processo	29
3. Analisi della difettosità	31
3.1 Definizione del difetto	31
3.2 Regolamenti di come trovare i difetti	32
3.3 Istogramma dei difetti	34
3.4 Carte di controllo	40
3.5 Indici di capacità	45
3.6 Campionamento	47
3.7 Analisi causa-effetto	48
4. Sistema di qualità	50
4.1 Manuali o regolamenti di qualità	50

4.1 Test in entrata, processo, uscita	51
5. Applicazione per la ridefinizione del flusso produttivo e logistico	52
5.1 Raccomandazione metodologia 5 s	53
Allegati	55
Conclusioni	61
Bibliografia	62

Indice di figure

Figure 1 Matrice Swot	20
Figure 2 Diagramma di flusso	24
Figure 3 Mappatura del processo	25
Figure 4 Colli di botiglie.....	31
Figure 5 Difetto Elettrico.....	33
Figure 6 Difetto Meccanico	33
Figure 7 Difetti Meccanico.....	35
Figure 8 Difetti Elettrico.....	37
Figure 9 Difettosità.....	39
Figure 10 Carta di Controllo C	42
Figure 11 Rettifica.....	43
Figure 12 Rettifica 2.....	44
Figure 13 Diagramma causa effetto.....	49
Figure 14 Metodologia 5S.....	54
Figure 15 Inizio Fixture GM MY19	55
Figure 16 Costruzione Fixture GM MY19.....	56
Figure 17 Fixture GM M19	57
Figure 18 Fixture all'interno Della soluzioni.....	58
Figure 19 Fixture in prova	58
Figure 20 Prove di fixture	59
Figure 21 Soluzione senza fixture.....	59
Figure 22 Gruppo di soluzioni	60
Figure 23 Fixture in prova	60

Indice di tabelle

Table 1 Materiali 26
Table 2 Difetti meccanici 34
Table 3 Difetti elettrici 36
Table 4 Difetti 38

Introduzione

Durante lunghi periodi di tempo le aziende si sono caratterizzati per cercare di incrementare i loro profitti, senza particolare attenzione ai clienti, qualità dei prodotti, operai, globalizzazione; si occupavano di aumentare le loro vendite, senza immaginare che un giorno potevano vendere nei diversi continenti, specializzandosi nella fidelizzazione dei clienti attraverso dei prodotti di alta qualità. Per Seica SpA la realizzazione di test automatici per schede elettroniche e sistemi di saldatura selettiva, sono stati rivoluzionando il loro mercato, dove le richieste di un prodotto di eccellenza sono sempre la competitività di questo settore. Attraverso diverse analisi si possono osservare le potenzialità dell'azienda, utilizzando diverse strumenti come diagrammi, istogrammi e grafici; semplificano il loro analisi per mettere a disposizione le eventuali problematiche per risolverle. Dovuto al grande incremento di produzione Seica SpA si vede nella necessità di revisionare le sue stabilità nel loro processo, in vista che un'azienda di dimensioni piccole devono approfittare i benefici di questi aumenti di produzione, per sviluppare delle competenze che possono servire per diventare ogni giorno più grande. Con il vantaggio di rispondere alle esigenze del cliente e darli dei benefici di realizzare dei cambiamenti, fa un fattore importante per la fidelizzazione dei clienti. Attualmente hanno avuto delle problematiche ed non solo col l'aumento della produzione sono aumentati anche i difetti dentro dei loro prodotti, per questa ragione si realizza questo studio per analizzare il processo e ritrovare dei vantaggi per l'ottimizzazione del processo. Con l'utilizzo delle carte di controllo si può verificare se il processo è in controllo o no, per dopo realizzare l'azioni pertinenti, con il diagramma causa effetto ci possono dire perché sono state ritrovate queste problematiche. Utilizzando anche delle filosofie

giapponese per migliorare le condizone del processo, che con semplice step si possono ottenere grandi risultati a livello di aumento di qualità.

1. Analisi Azienda

1.1 Storia dell'azienda

Seica SpA è una azienda fornitore di apparecchiature di test automatico e sistemi di saldatura selettiva. Con una solida base nei 4 diversi continenti. Inoltre non solo produrre questi test, ha anche instaurato importanti collaborazioni con aziende leader per la creazione di sistemi d'ispezione ottica, dove questi sistemi sono capaci di coprire tutte le richieste che provengono dentro dei settori produttivi.

Seica SpA attualmente vista la sfida la competitività in questi ultimi anni otta per la strategia di avere una presenza diretta in diversi paesi come Italia, Germania, Francia, Stati Uniti e Cina; offrendo assistenza e supporto tecnico con professionali ed esperti altamente qualificato. Così può facilitare i tempi di attesa, senza dover aspettare i prodotti dall'Italia e rispondere più velocemente ai suoi clienti per eventuali problematiche.

Lungo tutte l'anni di lavoro di Seica si può caratterizzare il suo lavoro più importante quello di essere stata la prima azienda a livello europeo di installare il primo sistema ICT, progettando e realizzando un sistema a sonde mobili, rivoluzionando la saldatura selettiva basata sulla tecnologia laser, modificando i suoi vecchi sistemi per garantire le esigenze dei suoi clienti installando sonde mobili verticale, per poi passare a sonde mobili per testare circuiti stampati, per ultimo creare una piattaforma a sonde mobili Pilot 4D il suo prodotto più recente e nuovo.

Seica SpA se caratterizza per combattere i cambiamenti delle esigenze del cliente de la maniera più rapida possibile, per così offrire e garantire prodotti e

servizi di qualità. Tenendo questo come vantaggio competitivo perché dà l'opportunità ai loro clienti di realizzare modifiche del prodotto anche sì questo è ancora in produzione, certamente si può realizzare fino ad un limite di tempo e con un accordo di aumento di prezzo.

1.2 Mercato

Attualmente Seica mantiene tre gruppi di clienti diversi che lavorano per tre diversi mercati. Dove questi si possono diversificare rispetto alla quantità di clienti in ogni settore. Il primo settore è quello militare/aerospaziale, il secondo settore è quello dell'elettronica industriale per schede montate e per circuito stampati, e l'ultimo settore è per quell'aziende che lavorano in ambito civile come quelli di telecomunicazione, trasporti, automazione industriale, medicale, riscaldamento/refrigerazione, elettronica di consumo.

Durante tutti questi anni Seica ha fornito i suoi prodotti per diversi mercati dentro dei quali sono:

- Automotive: dentro di questo settore hanno delle soluzioni di collaudo partendo de la procedura di programmazione e interfaccia intuitiva in-circuit, per ultimo prendono le soluzioni di collaudo funzionale senza compromettere gli sforzi.
- Militare/aerospaziale: in questo settore Seica ha una particolare attenzione per le sue esigenze ha creato una divisione Military Aerospace Solutions, anche sì i clienti utilizzano le stese tecniche in questo settore il collaudo sono tipicamente più rigorose, avendo anche dei progetti con durata più lunga rispetto ad altri mercati.

- Telecomunicazione dentro di questo settore continuano a lavorare con i prodotti che danno delle soluzioni alle esigenze generali, la particolarità di questo settore ha fatto che Seica sviluppasse delle tecniche non invasive per garantire le proprietà delle schede, senza che le sue caratteristiche vengano perse, in altre parole una prova non distruttiva.
- Produzione elettronica: in questo settore Seica ha realizzato delle modifiche per migliorare i collaudi di bassi volumi di schede e prototipi, per così avere nuovi sistemi che migliorano la velocità e per settori di produzione ad alti volumi tale come l'elettronica di consumo, quella di telefonia mobile e dell'informatica.
- Trasporti: il settore di trasporto ha una esigenza che è quella di mantenere per lunghi periodi di vita i loro prodotti, quindi per questi settori le schede elettroniche hanno una durata diversa rispetto ad altri settori. È per questo che Seica SpA ha sviluppato dei sistemi di collaudo principalmente alle riparazioni di schede che non compiono le loro funzioni, facendo un sistema di reverse engineering che senza i documenti di partenza possono riparare la scheda.
- Medicale: in questo settore la parte fondamentale sono qualità e affidabilità che sono imprescindibili in qualche apparecchiatura di questo settore. Seica propone dei sistemi complessi che possono rispondere alle richieste specifiche di questo settore.
- Energia Rinnovabile: uno dei settori più nuovi, dove tante economie attualmente stanno lavorando di più in questo settore. Non solo con il fatto di produrre delle energie rinnovabili ma di ottimizzare i consumi di energia favorendo a molte aziende. Seica per questo settore ha dato la possibilità di ridurre i consumi dell'energia utilizzata durante i collaudi per così ottimizzare l'utilizzo della stessa.

Seica SpA ha più di 500 clienti in tutto il mondo alcuni di queste sono delle multinazionali e sono Boeing, Alcatel, Magneti Marelli, Philips, SNFC, China Aerospace e Galileo Avionica. Con clienti con un importante impatto a livello mondiale, Seica cerca di essere la miglior opzione rispetto ai suoi competitors, offrendo diversi servizi che possono garantire le esigenze dei suoi clienti.

1.3 Prodotti

I prodotti di Seica si possono dividere in tre diverse categorie dove ogni una di queste ha i loro prodotti, che saranno descritte in dettaglio a breve.

Alcuni dei prodotti Seica S.p.A. hanno bisogno per lavorare di una fixture dove questa è un sistema che permette di testare qualunque funzionalità di un prodotto o programma.

1.3.1 Test Solutions

- Next series: sono dei nuovi prodotti come soluzioni precedenti ma rinnovando ed alzando la tecnologia applicata al collaudo di schede ed apparati elettronici. Questi prodotti sono dotati di monitoraggio industriale, così avere sotto controllo il corretto funzionamento come sono assorbimenti di correnti, tensione di alimentazione, temperatura; con questo nuovo sistema si possono garantire le manutenzioni predittive e non preventive per garantire una miglior qualità del prodotto.
- Sistemi Flying Probe a sonde mobili: in questa gamma di prodotti denominata Pilot line next series dove in questa linea conta con un sistema di collaudo automatico a sonde mobili, questi modelli possono avere da 4 a 8 sonde per accedere anche a entrambi i lati di una scheda

contemporaneamente, e poter testare la scheda tanto in orizzontale come in verticale all'interno del sistema. La linea Pilot ha 4 diversi prodotti che dipendono delle esigenze dei suoi clienti. Questa linea conta con 4 diversi modelli.

- Pilot H4 manuale: descrive la migliore soluzione di un sistema a sonde mobili economico, ideale per volumi di produzioni medio bassi, ma comunque avendo la possibilità di realizzare una espansione in futuro.
- Pilot H4 automatico: la migliore soluzione per quelli che desiderano automatizzare completamente il test con sonde mobili, eliminando la necessità di una continua presenza dell'operatore per gestire il sistema di collaudo, ma queste può essere combinato con i magazzini in modo completamente automatico.
- Pilot V4: sistema a sonde mobili completo e flessibile può collaudare su entrambi lati, indicato per ampia gamma di test, partendo di prototipi, serie di piccoli/medie dimensioni, facendo delle riparazione alle piastre ed operazioni di reverse engineering.
- Pilot V8: rappresenta l'ultima tecnologia del collaudo a sonde mobili, è la soluzione con delle prestazioni elevate in massima velocità, copertura, flessibilità. Per collaudare prototipi, riparazioni di schede con la sua architettura verticale può collaudare entrambi lati simultaneamente.
- Sistemi in Circuit e Funzionali conta con una linea compact che è stata realizzata con la metodologia Lean Production presenta una soluzione ergonomiche competitiva che offre massima flessibilità, con alti standard delle accuratezza delle misure, aumentando velocità di test, riducendo gli ostacoli così garantire un prodotto all'avanguardia e sostenibile. Per soddisfare le esigenze tecniche ed economiche la linea compact ha diversi modelli.

- Compact TK: Soluzione base, consigliata per collaudo e programmazione on board, caratterizzato di un alto livello di ergonomia, conta con una facile manutenzione, anche delle dimensioni ridotte, apportando maggiore sicurezza per l'operatore, e conta con bassi consumi energetici.
- Compact SL: una soluzione completamente automatica, che conta con un sistema di trasporto integrato, che può realizzare la gestione completamente automatica delle schede, dentro delle linea di produzione di alti volumi, garantendo la riduzione costi e alta produttività.
- Compact Multi: è consigliata per collaudi pre-funzionale, funzionale e combinato, ha una versatilità del sistema di collaudo, si può integrare strumentazione esterna con un unico programma di collaudo, realizzando banchi di misura complessi per settori del mondo dell'elettronica.
- Compact Power: nata per verificare e certificare la funzionalità di moduli di potenza, considerando i problemi di consumi e della dissipazione dell'energia, integrando un circuito che consente riutilizzare l'energia prodotta per alimentare il sistema stesso.
- Compact Digital: hanno un tester digitale, che può accelerare i tempi dei test basate sulla presenza di livelli di tensione variabili, tramite tecniche vettoriali senza escludere la necessità di combinare i test.
- Compact Slim: su migliore caratteristica sono le sue dimensioni contenute può collaborare con altri sistemi, conta con unità di controllo e gestione integrata.
- Compact Cube: dimensioni ridotte, flessibilità e integrazione sono delle caratteristiche, con un grande potenziale nei diversi ambienti operativi

- Compact Rt: sistema completamente automatico basato su tavola rotante per produzione di volumi medio/alti, tenendo una integrazione per ridurre l'impatto dei tempi, risparmiando tempo di carico/scarico.
- Sistema di collaudo per circuiti stampati: è un sistema a dove hanno delle sonde mobili per circuiti stampanti, con gamma completa di tecniche di misura grazie alla completa ed avanzata integrazione hardware e software.
- Rapid V8 Automatico: rispondendo alle esigenze richiesti di potenzialità e semplicità senza rinunciare agli standard di performance, conta con 8 probe di misure indipendenti con elevate velocità di collaudo con 4 sonde è possibile testare su ambi latti con le misure più precise, potendo effettuare tutte le tipologie di test: standard, kelvin, misure e collaudi di componente attivi e passivi.
- Rapid V4-V8 Manuale: ideale per il tipo di test con circuiti ceramici di schede flessibili e circuiti stampanti, con disegno verticale con sonde mobili indipendente, con test di isolamento ad alta tensione.
- Rapid H8 Automatico: con le maggiori prestazioni di produttività e potenzialità con 4 sonde per lato con ottimi risultati con sistema automatico integrato, conta con un sistema di carico/scarico automatico limitando una delle caratteristiche tra automazione, velocità, precisione e versatilità.
- Rapid H4-H4 Automatico: ottimi per testare su supporto ceramico da un solo lato conta con 4 sonde di misura indipendenti si può caricare la scheda tanto manuale come automatico.
- Rapid H4 Flex: flessibili con una piastra di aspirazione dedicata nell'area di test per ridurre al minimo la deformazione della scheda per i circuiti flex estremamente sottili.
- Sistema a letto d'aghi mobile per pannelli

- Pilot Fx: per collaudo dei pannelli, avendo il giusto equilibrio tra produttività e flessibilità del test elettrico, programmi di test a pannelli di schede grazie ad una meccanica di movimentazione rivoluzionaria, conta con un sistema di collaudo automatico ed automatizzato, ed è soprattutto una svolta nella filosofia del collaudo. Questo nuovo sistema offre la possibilità di condividere le risorse di test, spostando una piccola fixture a basso costo da una scheda efficace, senza la necessità di duplicarla nel sistema. Per tenere i alti standard di tracciabilità con una telecamera a colori, con la quale possono vedere il seriale della singola scheda all'interno del pannello, con la espandibilità permettendo di espandere le risorse in qualsiasi nuove applicazioni con sensori led.
- Sistemi Funzionali
 - Linea Valid: con una gamma di sistemi capaci di rispondere alle necessità nell'elettronica militare ed aerospaziale, coprono tutti i bisogni del test di primo livello (operazionale), di secondo livello (intermediante), di terzo livello (factory e depot). Risponde anche ai requisiti per il collaudo di segnali analogici digitali e misti. È una serie completa di soluzioni per la creazione, l'ottimizzazione e la diagnostica di programmi di collaudo. Offrendo il miglior hardware dedicato di stimolo può utilizzare diversi linguaggi di programmazione come C++, visual basic.
- Strumenti e Mini ATE
 - Linea mini: hanno riduzione delle dimensioni ma con grandi potenzialità nei vari ambiti operativi con un rapporto prezzo/ prestazioni di assoluto interesse, attualmente stanno lavorando per questa linea con sistema di collaudo automatico. Questa linea ha due modelli la linea mini 80 con espandibilità massima di tre slot; il secondo è la linea mini 200 con espandibilità massima di 12 slot.

1.3.2 Process Solutions

- Saldatura selettiva laser
- Linea Firefly Next Series: con un processo flessibile, basato sulla tecnologia laser pulita ed efficiente. Permette un collegamento con linee di produzione già esistenti grazie ai moduli di saldatura del baso o dall'alto, rispondendo alle problematiche dell'automazione di processo, con caratteristiche di flessibilità e ripetibilità.

Con due modelli Firefly B60 che salda dal baso e il Firefly T60 che salda dall'alto; integrando il sistema su una linea di trasporto già esistente con la possibilità di collezionare i filmati, i profili di temperature per ogni giunto di saldature ed associarlo al numero del circuito stampato. Grazie all'assorbimento di energia e facile di gestire e realizzare il mantenimento non vengono generate scorie da smaltire e non è necessario l'utilizzo di azoto.

- Ispezione ottica (AOI)
- Dragon Fly: con una tecnologia di scansione rapida e precisa, possono essere configurati su lato singolo o doppio lato. Vengono applicati di più nel settore automobilistico, ottenendo risultati affidabili e coprendo i test con livelli più elevati. In questa linea ci sono due linee che risolvono due esigenze diverse.
- Dragon Fly THT: con ispezione approfondita dei giunti saldati eliminando l'errore tipico basato su telecamere, può essere posizionato perfettamente dopo le apparecchiature di saldature ad onde selettive
- Dragon Fly Conformal Coating: conta con luce UV perfetto per ispezionare il rivestimento conforme su schede elettroniche, identificando dove manca o è eccessivo il rivestimento, serve anche per

il rilevamento dei punti di saldatura perché si realizza una scansione completa della scheda.

1.3.3 Smart Factory Solutions

- Fabbrica Digitale: con impatto non invasivo sulle macchine, che semplifica e facilita il processo di digitalizzazione del processo produttivo.
- Shoe Box: ideale per i trasferimenti dati o per funzionare come piattaforma di intelligenze artificiale locale o remota in grado di trasformarla in informazioni che supportano le decisioni operative e strategia di riduzione dei costi energetica. Capacità produttiva ottimizzata ed altri potenziali benefici che si traducono tutti in una riduzione dei costi di produzione rientra nei requisiti base del piano impresa 4.0
- Seica Dashboard: è un software di visualizzazione in tempo reale del valore dei parametri di consumo, come quelli legati ai sensori permettendo di avere accurate informazioni sullo stato e condizione della produzione.

Ottimizzazione dei consumi energetici con una soluzione modulare scalabile con le capacità di investimento facendo un monitoraggio predittivo delle condizioni della macchina.

1.4 Analisi del problema

Partendo di un tirocinio all'interno dell'azienda Seica SpA, si sono ottenuti delle diverse conoscenze e dati per sviluppare delle risposte alle problematiche che attualmente ci sono all'interno dell'azienda. Tenendo come obiettivo lo studio del processo attuale manifatturiero, in una delle parte del processo dove si fabbricano le fixture (interfacce meccaniche per il collaudo elettrico) che più avanti allo largo del processo si collegherà insieme ad altri prodotti per realizzare il prodotto finito, e poi essere spedito ai loro clienti. In quasi tutti le soluzioni di test solutions questi prodotti hanno la necessità di avere una fixture all'interno del sistema, dovuta alla sua quantità di tempo per essere realizzata è importante tenere d'occhio questo processo produttivo e garantire la miglior qualità per ottimizzare i tempi.

Una volta analizzato il sistema si potrebbe pensare alle soluzione per ottimizzare i tempi di produzione e la qualità dei prodotti. Questa necessità deriva dall'aumento significativo dei volumi produttivi dell'ultimo anno, generando anche la possibilità di sviluppare le richieste necessarie per diventare un'azienda piccole a quella di medie dimensioni. Ma comunque al realizzare la maggior parte dei loro processi manualmente, o ben chiamato di maniera artigianale e molto difficile questo cambiamento.

Il processo è molto orientato al cliente, perché ogni cliente ha una richiesta diversa. È questo può generare della perdita di tempo in capire delle nuove richieste nei tempi stipulati. Durante lo sviluppo si possono apportare dei cambiamenti ottenendo una non uniformità del processo, perché magari lo stesso prodotto è stato mutato durante lo sviluppo della sua vita utile, ma comunque difficile di avere un seguimiento per mancanza di documentazione.

Generando una differenziazione dei concorrenti nel mercato. Attualmente l'obiettivo è quello di fidelizzare i clienti offrendo prodotti di qualità in poco tempo. Senza documentazione o una supervisione specifica del processo è difficile averlo sotto controllo.

1.5 Matrice Swot

È uno strumento di analisi per pianificare gli obiettivi di miglioramento, offrendo supporto alle scelte che rispondono ai processi decisionali.

Consente di valutare in modo sistematico i fattori che possono influenzare nel raggiungimento di un obiettivo, se queste non viene raggiunto vuol dire che si è stata una sopravvalutazione delle risorse disponibili.

Come si svolge un analisi Swot: per prima cosa si deve definire l'obiettivo che si intende raggiungere; definire i punti di forza, debolezza, opportunità e minacce. Decidere le azioni concrete per utilizzare la strategia necessaria per raggiungere l'obiettivo predisposto. Facendo questo analisi si può sfruttare a vantaggio dell'azienda le opportunità e i punti di forma, minimizzando i rischi e gli svantaggi dei punti di debolezza.

L'azienda deve tenere sotto occhio le limitazioni e le debolezze per così rialzare il suo potenziale. Sicuramente l'alta direttiva conosce i loro processo, tutti i costi e tempi relativi per realizzare i loro prodotti. Il punto dove devono lavorare di più, è quello della pianificazione per minimizzare i tempi di Lead time; portando dei benefici per tutte le aree dell'azienda.

Utilizzando il suo potenziale de soddisfare i clienti, lasciandole fare dei cambiamenti anche nel tempo di produzione. Garantendo prodotti di qualità per

fidelizzare i clienti vecchi, facendo che quelli nuovi possono vedere questa opportunità nel tempo.



Figure 1 Matrice Swot

2. Analisi Processo Produttivo

2.1 Tipo di azienda

L'azienda è una organizzazione dedicata ad un'attività o servizio con interi fine di generare profitti.

Azienda di elettronica che produce sistemi di automazione industriale, è fornitore globale di apparecchiature di test automatico e sistemi di saldatura selettiva. Passione costante e continua nel settore del test elettrico. Seica SpA si propone come un valido partner con valori radicati nell'innovazione, nell'integrità e nell'impegno costante con ogni singolo cliente, avendo un continuo miglioramento dei prodotti offerti alla propria clientela per mantenere

uno standard di livello elevato sulle sue linee di produzione, con ricerca di nuove tecnologie e sperimentazioni di soluzioni all'avanguardia.

2.2 Tipo di processo

Produzione è l'insieme delle lavorazioni, dei controlli, dei montaggi necessari alla realizzazione di un particolare o di un complessivo.

La produzione a lotti è quando viene suddivisa quantitativa in pezzi, il lotto è il numero di pezzi da produrre, dipendendo degli ordini dei clienti, consecutivamente entro una data di scadenza, che sarà accordata per entrambi parti, rispettandoli per non ridurre le garanzie. Solitamente questo tipo di produzione si realizza quando l'ordine con il quale viene richiesto un certo quantitativo di pezzi, l'impresa effettuerà le lavorazioni dei lotti di altri prodotti programmandole in modo da non rimanere inattiva e rispettare le consegne richieste e mantenere gli accordi.

Nel caso di Seica SpA si realizza una produzione per lotti, che questa viene realizzata dipendendo dalle richieste del cliente. In vista che è un'azienda di piccole dimensioni adesso si è riscontrata che la quantità di richieste stanno diventando sempre maggiori. È tra un paio d'anni la produzione potrebbe essere continua. Attualmente con la quantità di lotti può continuare a lavorare ma sta iniziando ad avere difficoltà per coprire le richieste nei tempi stipulati.

2.3 Mappatura del processo

Un diagramma di flusso è uno strumento fondamentale per analizzare i processi aziendali, in quanto ne permette la completa e chiara visualizzazione dei flussi produttivi, descrivendoli interamente in tutto il processo con la loro complessità.

L'analisi dei processi dell'azienda ha avuto come base la costruzione di una mappa di processo coerente dei flussi fisici all'interno del reparto di fabbricazione di fixture che si trova all'interno dello stabilimento.

Il flusso di materiale principale, che circola nell'azienda, è costituito da tutti i materiali che danno la creazione delle fixture, le quali vengono lavorate a seconda dell'ordine.

Il primo passo dell'analisi è stata quella di identificare tutti i diversi tipi di lavorazione che una fixture può subire all'interno dell'azienda. In seguito sono state analizzati i diversi flussi che circolano tra le diverse aree dello stabilimento, allo scopo di mettere in luce le principali movimentazioni all'interno dell'azienda stessa. Per una maggior chiarezza nella mappatura si è optato per una classificazione dei flussi in flussi.

Per avere un controllo del processo dobbiamo sapere come si comporta, conoscendo il tempo e il costo di ogni attività.

Analizzando il processo di produzione di fixture, si può dividere in due parte meccanica e elettrica dove si accentua la parte di cablaggio.

Dove la parte meccanica i caratterizza per tre diverse machine che tagliano dei materiali in pvc, legno; dove si realizzano le basi e dei blocchetti necessari per iniziare la produzione di fixture.

La parte di cablaggio in se è un collo di bottiglia per il lungo lead time di produzione. Quindi è una lavorazione dove si deve avere più attenzione, si deve minimizzare la quantità di tempo che passa una fixture in questa lavorazione, dipende de la bravura dell'operatore e che ci siano tutti i materiali per lavorarla. Come è un processo totalmente artigianale e complicato la concentrazione degli operai deve essere molto alta, cosi minimizzare la quantità di difetti.

Output: nella parte meccanica pezzi eccellenti, dalla parte di cablaggio fixture con minimo degli errori, un piccolo problema è la quantità di materiale rimasto dopo di produrre una fixture, perché magari non sono stati utilizzati tutti i materiali come i cavi, ma magari possono servire dopo e riducendo gli spazi per nuovi materiali, fixture per realizzare o quelli finite.

Input: della parte meccanica documentazione, disegni, lamine di alluminio, tubi di pvc, ecc. A sua volta il cablaggio anche la loro documentazione, la wiring list (che la lista di collegamenti per l'esecuzione di come realizzare il tipo di fixture) e conti lavoro (che sarebbero tutti i materiali necessari per la produzione della fixture, mesa apposto dentro di una scatola).

Si la documentazione, disegni, wiring list e conti lavori arrivano sbagliate, si perde tempo nella compressione, nella attesa della conferma della nuova informazione per realizzare la fixture, l'operatore può realizzare i prodotti sbagliati per capire di maniera sbagliata. Senza quantificare il danno che si fa all'azienda a livello di costo, tempi, affidabilità, e qualità.

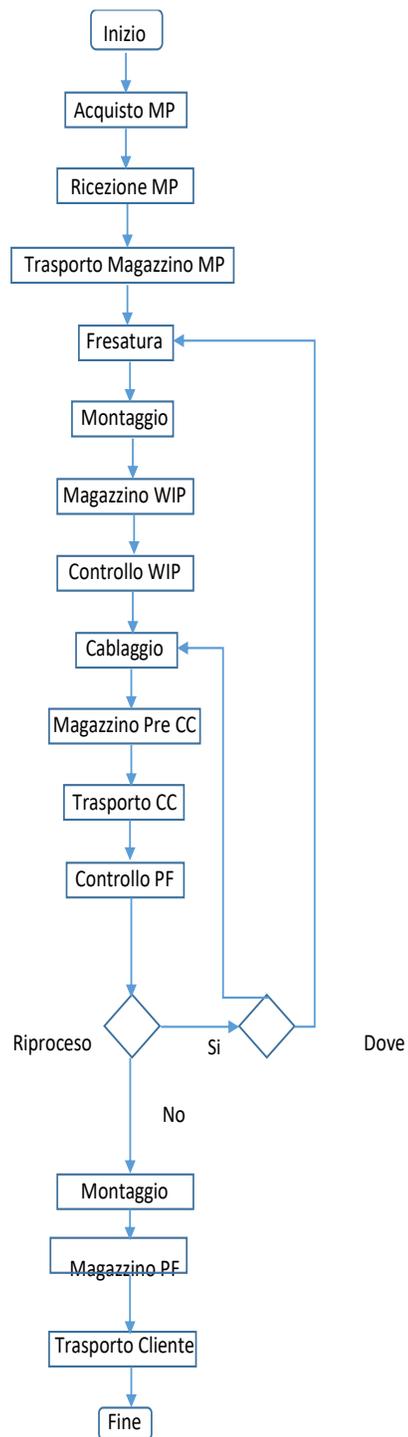


Figure 2 Diagramma di flusso

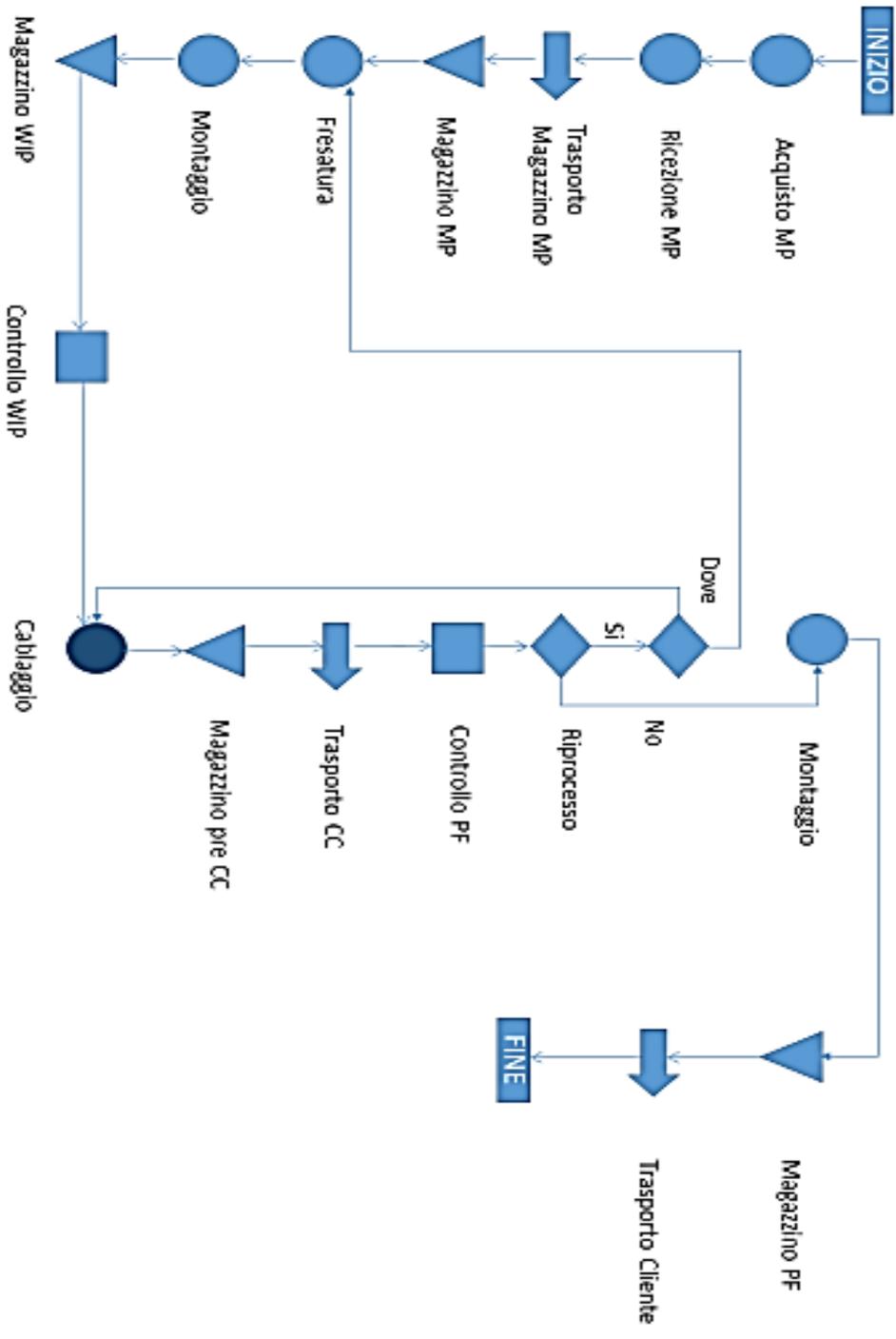


Figure 3 Mappatura del processo

2.4 Materiali

Documentazione con i dettagli delle procedure di inserimento di ogni componente, sarebbe come una specie di documento con i disegni e wiring list allo stesso tempo, ma con dei consigli per realizzarli nei tempi necessari e se ci sono state delle modifiche. Senza perdere tempo in chiedere ai responsabile dei progetti

Disegni tutte le parte grafiche della fixture per così lavorarla di una maniera molto più semplice, alla fine si possono anche vedere delle foto per verificare come rimane la fixture completa.

Wiring list sarebbe un documento di come realizzare una fixture step per step, dove gli operai possono sottolineare ogni parte realizzata per ridurre gli errori.

Cavi di diversi tipi e lunghezza per i diversi tipi di utilizzo all'interno della costruzione della fixture

Display che si metterà alla fine della fixture per controllare lo stato della stessa

Lamine di alluminio

Lamine di qsc

Materiali necessari per la parte di cablaggio per la fixture GM MY 19

Table 1 Materiali

Blocchetto odu	Raccordo Istantaneo Gomito
Barcode Reader	Regolatore di flusso Legris
Contatore LCD Batteria 3V	Cilindro CDQZB

Flash Programmer (Seriale/USB)	Cilindro Compatto Guidato
Raccordo Gomito	Adattatore Pneumatico a Gomito
Raccordo Diritto	Puntalino Ingun Farka
Raccordo Aria T	Puntalino
Raccordo Y	Puntalino RF HFS
USB Converter cable	Puntalino Ingun Becu
UDB 2.0 Adattatore	Puntalino Switch
Blocchetto Supporto Odu	Ricettacolo Ingun Farka
Connessione Din	Ricettacolo
Connessione Sek	Ricettacolo Saldare Piccolo
Connessione Wago Femmina diritta Morsetto	Ricettacolo Saldare Normale
Connessione Wago Maschio Saldare	Scheda CLKDIV
Connessione Strip	Scheda Pilotaggio Rele per fixture
Socket Module Insulation Body Pin	Scheda Rele
Assembly set	Resistenza 10R
Odu Mac Male	Resistenza 120R
Male Cable	Resitenza
Coupling Plug	Sensore Reed Switch SML
Plug Sleeve	Torretta esagonale
Pin contact Straight	Prolunga USB Conettore
Contac AWG	Cavetto Coax
Pin Contact	Cavo Scher Coax
Connessione DSUB	Cavo Twist Scherm
Cavo Ethernet	Contacolpi
Connessione Modu	Cs PC-GNDPlate
Connessione Weid Muller	Cs Millefori Bifaccia

2.5 Controlli necessari

I controlli di qualità di un'azienda è quello di realizzare seguimento dei loro processi attraverso programmi, strumento e tecniche con l'obbiettivo di migliorare continuamente la qualità del prodotto o servizio.

La qualità è il fattore più importante per essere scelto tra la concorrenza, è per questo che gli obbiettivi di controlli di qualità devono essere focalizzato nella soddisfazione del cliente.

Un'altra funzione è quella di trovare e minimizzare le cause che sviluppano gli errori, cercando di utilizzare gli standard di qualità predefiniti per l'azienda. Perché aiuta a semplificare a prendere delle decisione, per minimizzare i rischi e migliorare la qualità dei processi.

Inoltre per ottenere un controllo di qualità è importante avere negli

Input: tutto quello che hai bisogno per realizzare i controlli di qualità come per esempio un piano di controllo di qualità, tutti i dati riferiti alla qualità che possono essere in possesso dall'azienda.

Invece nella parte degli Ouput: quello che ottieni alla fine del processo, è importante realizzare degli audit, prove, monitoraggio, report e verificaione dei dati per la correttezza di questi.

Attualmente i controlli si fanno solo alla fine del processo quando la fixture si monta dentro delle distinte soluzione che produce Seica SpA. Sapendo che la parte meccanica è dove inizia la produzione di queste fixture per poi passare alla parte del cablaggio, è necessario che la documentazione, la wiring list e i conti lavori, siano controllati in modo chiaro e corretto per ridurre gli errori. Con

l'analisi del processo si hanno individuati due colli di bottiglie, è per questo che il processo deve essere sotto controllo e che questi stessi si facciano prima e dopo del collo di bottiglia.

Visto che la realizzazione della fixture è uno dei processi più importanti lungo il processo e necessario avere un controllo prima di questo processo ed uno dopo. È così verificare che il processo di fixture si monitorato per ottimizzare questo processo, aumentando la qualità e riducendo i costi.

2.6 Parte critiche del processo

I fattori critici sono quelli che sono fondamentale per l'organizzazione, i quali ci devono fare permanentemente monitoraggio per garantire la competitività dell'azienda. Queste area devono funzionare correttamente per avere successo dentro l'organizzazione.

Un collo di bottiglia è caratterizzato di tutti gli elementi che possono indurre negativamente alla produzione di un'azienda. Aumentando i tempi di attesa, riducendo la produttività, aumentando i costi del prodotto alla fine. Per questo le aziende devono identificare quali sono i principali fattori che generano questi colli di bottiglia.

I principali fattori che generano un collo di bottiglia:

- ✓ Mancanza di materiali: i processi hanno bisogno di input, macchinari che sia in ottime condizione. In questo caso si deve realizzare un corretto inventario per evitare che il processo abbia di ritardi, grazie a questi ritardi si ottenga un aumento del prezzo.
- ✓ Personale non qualificato: avere un personale preparato per il processo produttivo può portare dei benefici a completare l'avance della

produzione di maniera efficace. Invece non avere del personale qualificato può avere delle conseguenze di maniera economiche. Per questo è importante realizzare formazione periodicamente, ed aumentare le abilità degli operatori.

- ✓ Mancanza di magazzini: la mancanza di spazio può essere un problema gravissimo perché i materiali si possono perdere e aumentare le perdite economiche. Per questo si consiglia di mettere dei magazzini intermedi dove si possono trovare i colli di bottiglie.
- ✓ Disinteresse amministrativo: I gerenti devono essere nella conoscenza di tutto il processo produttivo e i possibili fallimenti che possono creare danni. Senza di interesse degli amministratori difficilmente si potranno realizzare i tempi perdendo soldi e credibilità.

Nel caso di Seica SpA nel processo produttivo di fixture uno dei colli di bottiglie riscontrato era quello della produzione di fixture dovuto ai lunghi tempi di Lead time per la loro realizzazione, prendendo conto che per realizzare una di queste anche di piccole dimensioni ci dovrebbero essere al meno 2 settimana, dove la parte del cablaggio si porta via la maggiore del tempo di realizzazione. Quindi all'interno di questo processo la parte di cablaggio è quello che contiene più tempo di realizzazione; ma questo non è il prodotto finale; perché un prodotto che poi viene messo insieme alle soluzione Seica SpA. È per questa problematica che il processo di fixture en si è un collo di bottiglia in più il cablaggio per essere un lavoro artigianale e di stretta concentrazione, aumentando i tempi di realizzazione per l'intero prodotto.

Inoltre altre considerazioni che dentro del processo di prodizione di fixture, la mancanza dei materiali all'interno dei conti lavoro sono ripetitivi, gli operai se non sono dei materiali fondamentali per iniziare la lavorazione, iniziano a lavorarla; anche la mancanza di formazione periodica fa che i lavoratori meno esperti devono chiedere a quelli più esperti per delle correzioni o dei consigli

per migliorare le loro abilità. Per il discorso magazzini anche il semplice fatto di avere due magazzini uno di materie prime ed di prodotto finito, migliorerebbe la perdita di tempo in sapere quali sono le fixture completate e quali per iniziare; stesso discorso con i materiali necessari. Attualmente la direttiva si inizia a preoccupare di queste problematiche per migliorare il loro processo e apportare diversi benefici.



Figure 4 Colli di bottiglie

3. Analisi della difettosità

3.1 Definizione del difetto

Secondo la Reale Accademia Spagnola (RAE) definisce il difetto è la carenza di qualcuna proprietà, una imperfezione.

Una differenza per il quale non arriva ai limite di riferimenti. Semplicemente è quando si ottiene una deviazione delle specificazione.

Un difetto non necessariamente significa che il prodotto non si possa utilizzare, soltanto indica che il risultato non era uguale a quello atteso.

Prima non c'era una documentazione specifica di ogni difetti dove magari poteva essere messa in un banco dati dove tutti potevano conoscere l'andamento del processo. Adesso con il nuovo sistema di ticket (specie di mail

aziendale) che dà ha conoscere che prodotti e quanti difetti sono riscontrati nel tempo, quanto tempo si impiega per risolverlo dipendendo dalla gravità del difetto. Si contavano con pochi dati per rendere un giudizio.

3.2 Regolamenti di come trovare i difetti

Per creare e realizzare una classifica di difetti per un determinato articolo è necessario trovare tutti i documenti relazionati con questo, come lo possono essere l'ordine di compra, disegni, specifiche e qualsiasi documento che può affettare il prodotto in questione.

I difetti gravi possono essere se la fixture una volta messa dentro della soluzione, si vede che il sistema non funziona. Se invece un difetto non grave sarebbe quello di una non corretta chiusura della fixture perché i naselli sono troppo grandi; questo sarebbe un difetto meccanico, o invece non si segnalano le luci per segnalare che è acceso, questo sarebbe un difetto elettrico.

Una volta finito di costruire la fixture con le tre diverse parti (base, castello e naselli), si procedeva ad un controllo per la verifica che i cavi erano nella corretta posizione, se si trovano difetti non gravi ed che quelli di controllo della qualità potevano garantire una soluzione che si contabilizzava il difetto dentro di un sistema di ticketing, dove attraverso di una specie di mail si scrivevano le diverse problematiche che avevano ogni una delle fixture, che erano messe all'interno delle diverse soluzioni e si riscontravano difetti. Se invece erano gravi come per esempio la non ascensione del display il prodotto tornava indietro dalla parte della produzione delle fixture dove l'operario prendeva di nuovo la fixture con la documentazione già lavorata per ritrovare l'errore.

A continuazione si possono vedere delle immagini come si riscontravano i difetti all'interno dell'azienda.

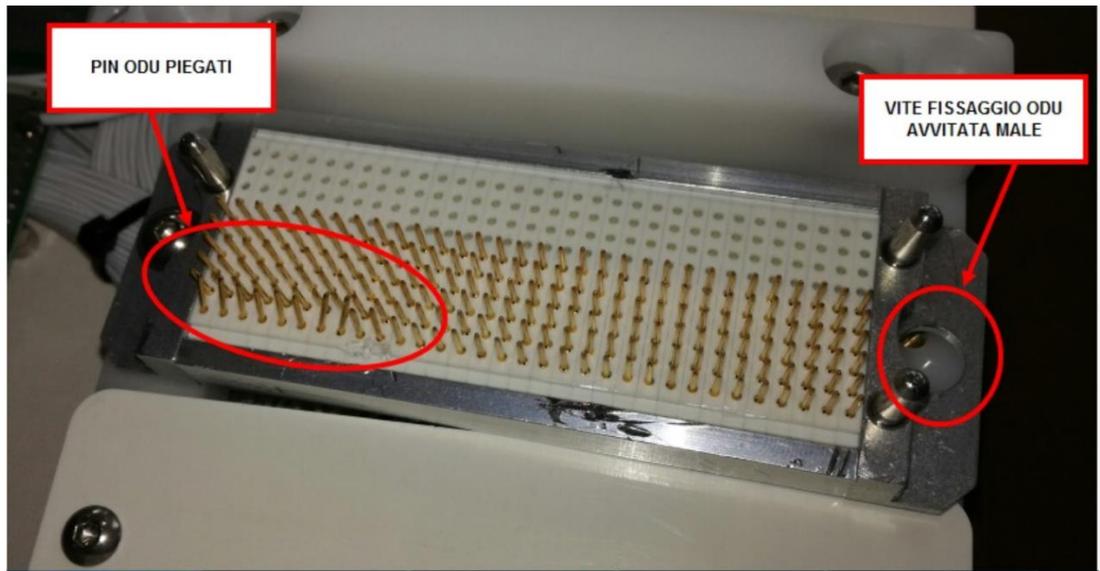


Figure 5 Difetto Elettrico

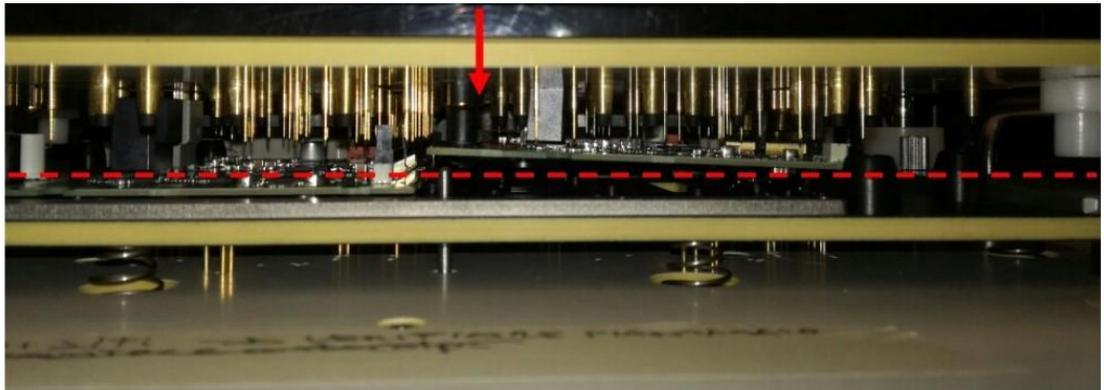


Figure 6 Difetto Meccanico

3.3 Istogramma dei difetti

I dati per avere un significato statistico devono essere numerosi, è la maniera più comune di rappresentazione grafica dei dati sono gli istogrammi, che garantisce una visione completa dei dati.

La loro funzione è quella di esporre graficamente i numeri e variabili di maniera che i risultati si visualizzano più chiara e ordinata, questa viene rappresentata a barre e permette di comparare i dati.

Difetti meccanici: ci sono stati riscontrati 14 diverse fixture con dei difetti, ma contando i numeri di difetti vediamo che ci sono stati 16 difetti.

Table 2 Difetti meccanici

Fixture	Numeri di difetti	Fixture	Numero di difetti
Cartiere	1	ID 945	1
Maserati	2	Tesla Z510	1
Cartier	1	Porsche ID1043	2
Maserati	1	GM MY19	1
Tattile	1	HCM	1
Homortone	1	ID916	1
Tesla	1	ID1068	1

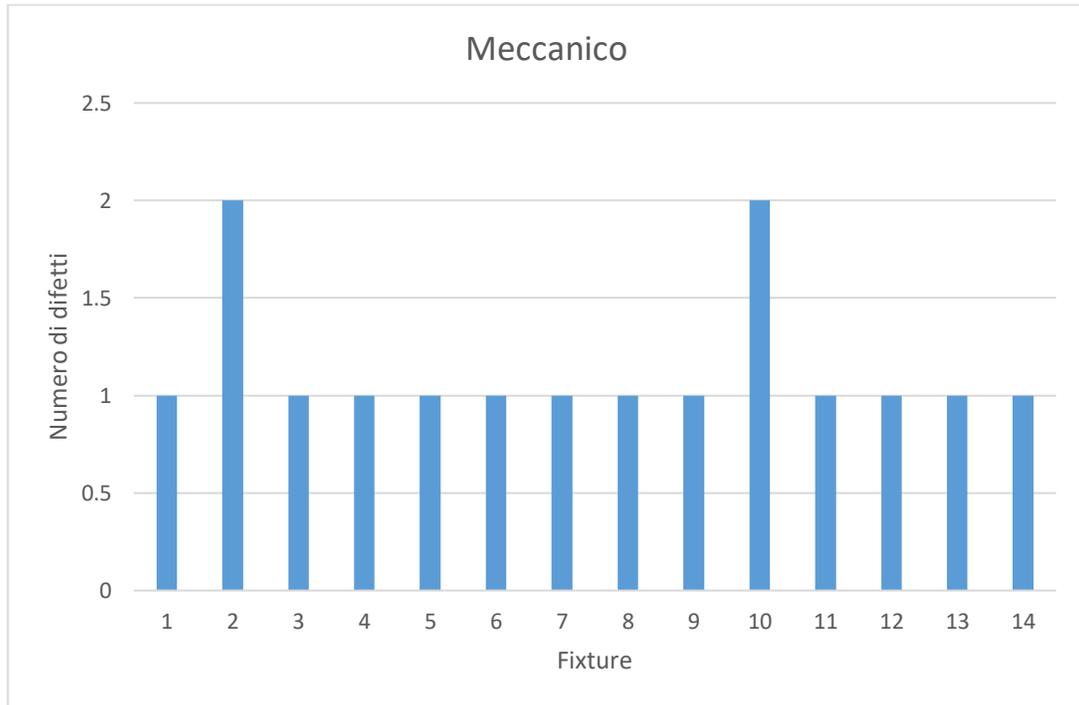


Figure 7 Difetti Meccanico

Difetti elettrici: In vista che questo processo è più complesso, dentro dell'aspettative ci sono quelli di avere un maggiore numero di difetti, salendo in numero di 49 diverse fixture con 248 difetti, che saranno descritte in dettaglio nella tabella di seguito.

Table 3 Difetti elettrici

Fixture	Numeri di difetti	Fixture	Numeri di difetti
Delphi	1	Tesla 1044	4
Maserati	23	ID946	1
GM MY19	6	Porsche	1
Maserati	3	ID947	1
GM MY19	3	Tattile	12
GM MY19	1	GM MY18	2
GM MY19	3	GM MY19	5
GM MY19	11	Porsche 1043	2
GM MY19	4	GM MY19	3
GM MY19	2	GM MY19	3
GM MY18	14	CGW	42
GM MY19	4	CBOX	4
ID842	1	CGW	2
ID843	1	GM MY19	8
GM MY19	2	GM MY19	19
GM MY19	2	Connettori SMA	4
GM MY19	5	CBOX	3
GM MY18	2	Porsche	3
GM MY19	1	ID1068	2
GM MY19	1	CGW	2
GM MY19	2	CGW	2
Jeep	2	GM MY19	8
Jeep	2	ID917	1
GM MY19	9	GM MY19	6
GM MY19	3		

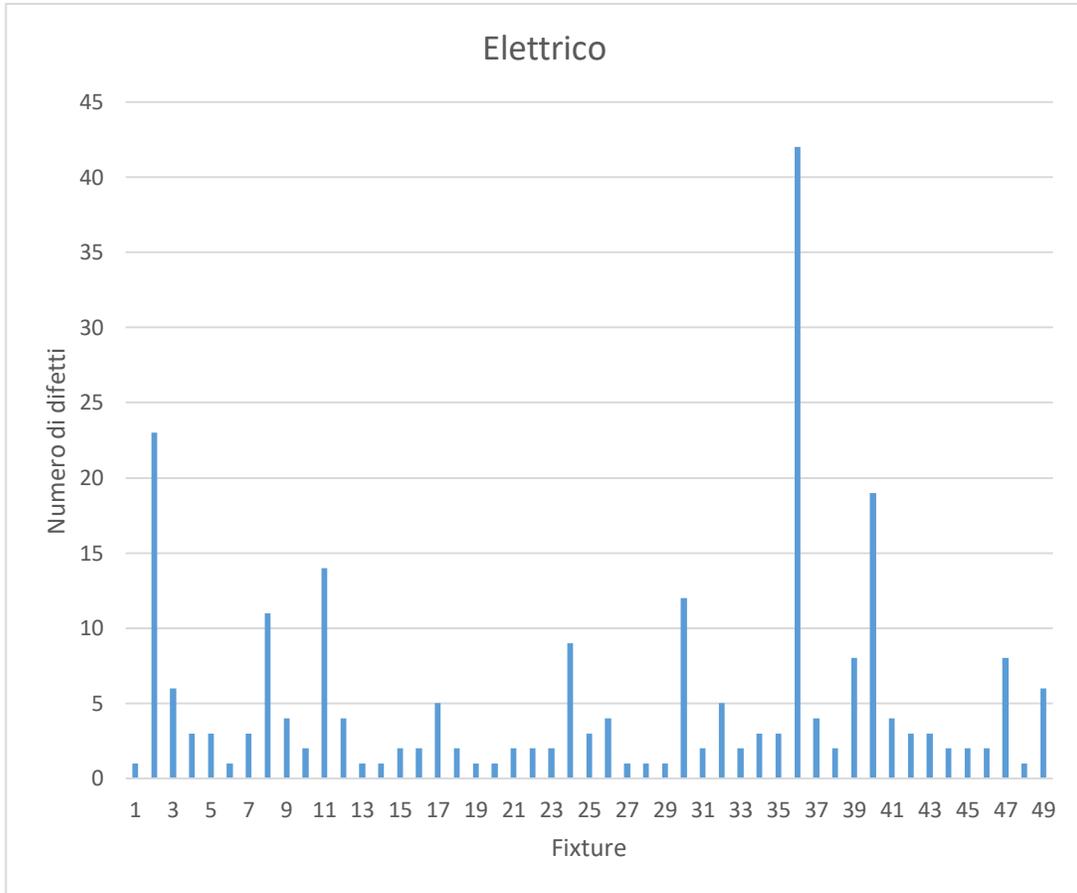


Figure 8 Difetti Elettrico

Tutti i difetti in vista che alcune fixture avevano tanto un problema meccanico insieme ad un difetto elettrico, per una correttezza nei dati si sono contabilizzati una volta sola. Con 59 fixture e 264 difetti, che saranno descritte in dettaglio nella tabella di seguito.

Table 4 Difetti

Fixture	Numeri di difetti	Fixture	Numeri di difetti
Cartier	1	GM MY19	9
Delphi	1	GM MY19	3
Maserati	2	Tesla Z510	5
Maserati	23	ID946	1
Cartier	1	Porsche	1
GM MY19	6	ID947	1
Maserati	3	ID 843	1
GM MY19	3	GM MY18	2
Maserati	1	GM MY19	5
GM MY19	1	Porsche 1043	4
GM MY19	3	GM MY19	3
GM MY19	11	GM MY19	3
GM MY19	4	GM MY19	1
GM MY19	2	CGW	42
GM MY18	14	CBOX	4
GM MY19	4	CGW	2
ID 842	1	GM MY19	8
Tattile	13	GM MY19	19
Honortone	1	HCM	1
Tesla	1	Connettori SMA	4
GM MY19	2	CBOX	3
GM MY19	2	ID916	1
GM MY19	5	Porsche	3
GM MY18	2	ID1068	3
GM MY19	1	CGW	2
GM MY19	1	CGW	2
GM MY19	2	GM MY19	8
Jeep	2	ID917	1
Jeep	2	GM MY19	6
ID945	1		

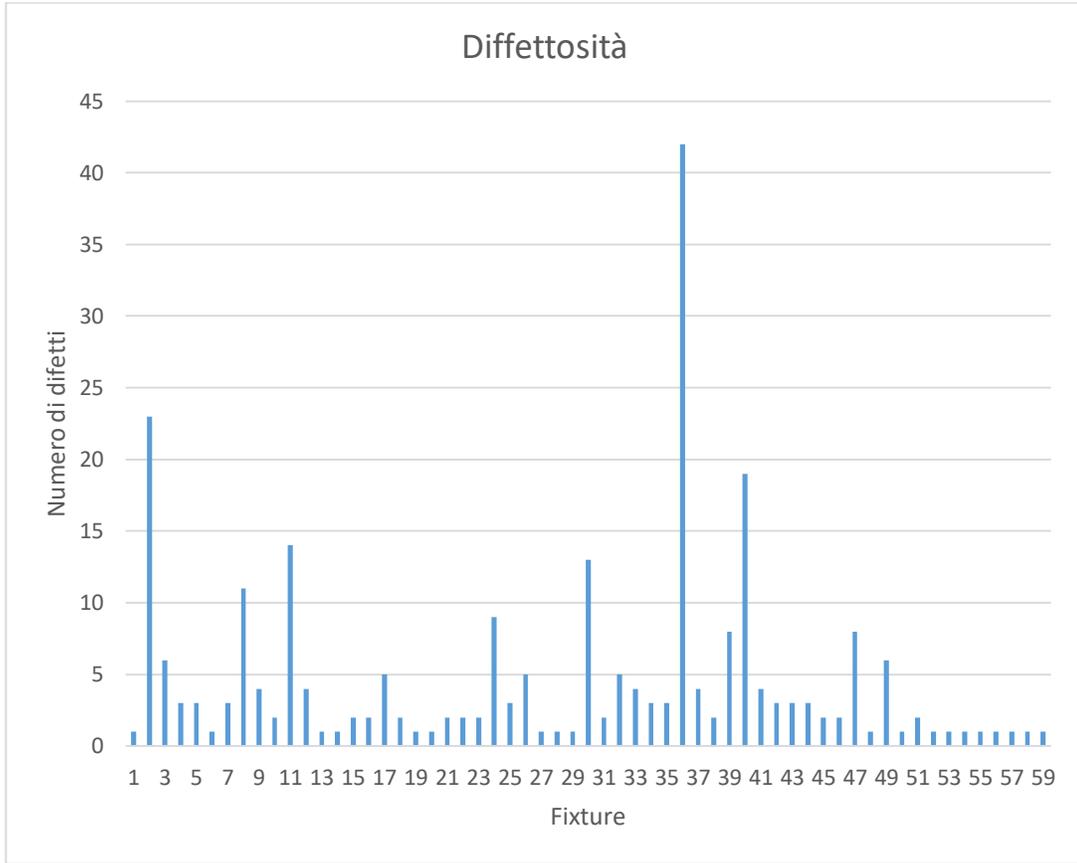


Figure 9 Difettosità

3.4 Carte di controllo

I grafici di controllo permettono di dettare le variazioni generate da un processo o un servizio, con l'obiettivo di identificare e correggere i prima possibile per non realizzare prodotti difettosi.

Queste carte indicano quando il processo è in controllo o fuori di questo, in se questo grafico non può fare delle azione correttive perché si tratta solo di un documento con numeri i punti, tuttavia le persone responsabile del processo possono mettere dell'impostazioni per ritornare ad un processo sotto controllo, migliorando immediatamente la qualità.

Una carta di controllo per attributi solo misura le caratteristiche del prodotto come buono (non difettoso o in condizioni accettabili) o difettoso (inaccettabile).

Carta c sarebbe quella più adeguata per il nostro caso, in vista che questa carta viene utilizzata quando si vuole verificare il numero di difetti riscontrati in ciascun elemento prodotto.

Dove si calcolano le seguenti formula per ottenere le corrispondete carte di controllo.

$$\bar{c} = \frac{\sum_{i=1}^k C_i}{k}$$

Dove C_i è il numero di difetti nel campi i -esimo; k è il numero di campioni.

I limiti si possono calcolare attraverso:

$$LSC_c = \bar{c} + 3\sqrt{\bar{c}}$$

$$LC_c = \bar{c}$$

$$LCI_c = \bar{c} - 3\sqrt{\bar{c}}$$

Se il limite inferiore viene un valore negativo viene posto uguale a 0.

Applicando le formule descritte prima, con i dati riportati della tabella 3 possiamo calcolare la nostra Carta C.

$$\bar{c} = \frac{\sum_{i=1}^k C_i}{k} = \frac{264}{59} = 4,47$$

$$LSC_c = \bar{c} + 3\sqrt{\bar{c}} = 4,47 + 3\sqrt{4,47} = 10,82$$

$$LC_c = \bar{c} = 4,47$$

$$LCI_c = \bar{c} - 3\sqrt{\bar{c}} = 4,47 - 3\sqrt{4,47} = -1,87$$

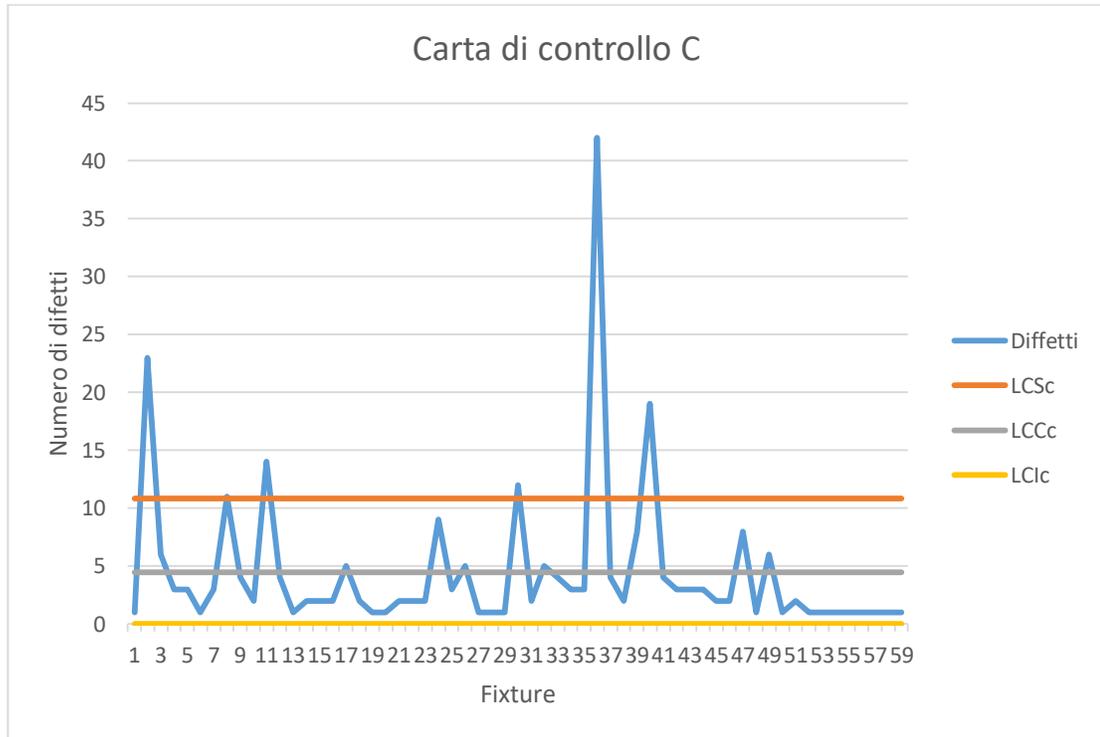


Figure 10 Carta di Controllo C

Osservando la nostra carta di controllo possiamo verificare che il processo non si riscontra in controllo, ma ci sono dei punti molto anomali rispetto alla caratteristiche dei dati. Per verificare se ci sono questi dati anomali, proviamo a ritrarle questi 6 dati e ricreare di nuovo i nuovi limiti di controllo.

$$\bar{c} = \frac{\sum_{i=1}^k C_i}{k} = \frac{142}{53} = 2.68$$

$$LSC_c = \bar{c} + 3\sqrt{\bar{c}} = 2,68 + 3\sqrt{2,68} = 7,59$$

$$LC_c = \bar{c} = 2,68$$

$$LCI_c = \bar{c} - 3\sqrt{\bar{c}} = 2,68 - 3\sqrt{2,68} = -2,23$$

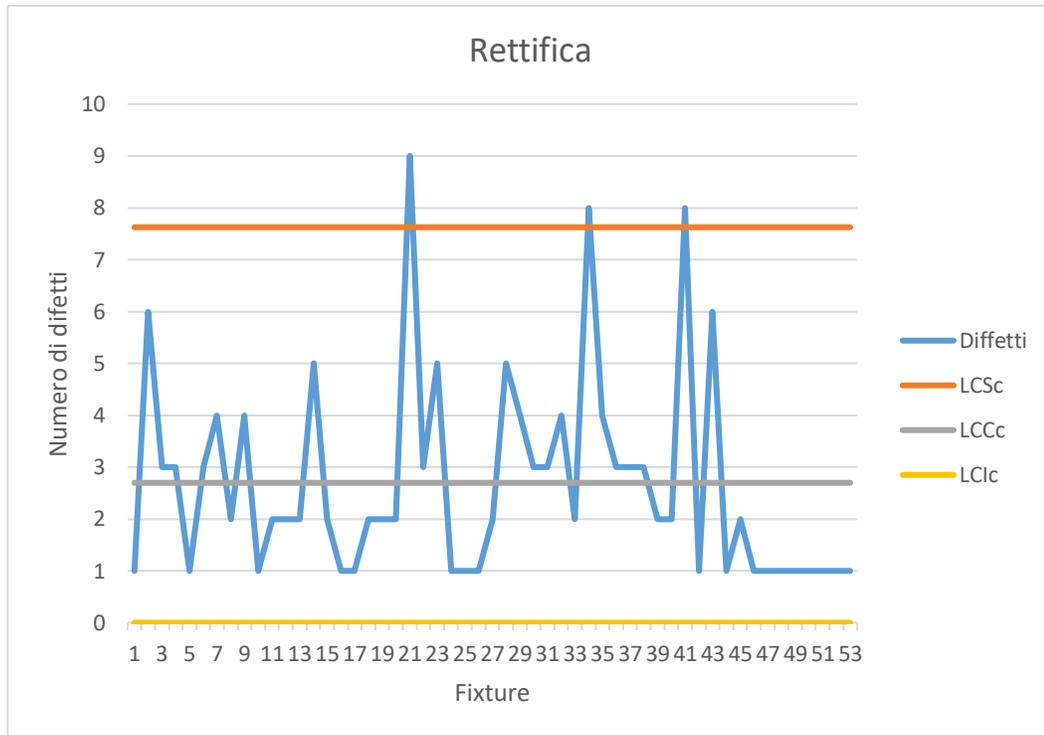


Figure 11 Rettifica

Continuano ad esserci dei fuori controllo, per questa ragione riproviamo a togliere questi 3 valori, per verificare se il processo può essere sotto controllo.

$$\bar{c} = \frac{\sum_{i=1}^k C_i}{k} = \frac{142}{53} = 2.34$$

$$LSC_c = \bar{c} + 3\sqrt{\bar{c}} = 2,34 + 3\sqrt{2,34} = 6,92$$

$$LC_c = \bar{c} = 2,34$$

$$LCI_c = \bar{c} - 3\sqrt{\bar{c}} = 2,34 - 3\sqrt{2,34} = -2,25$$

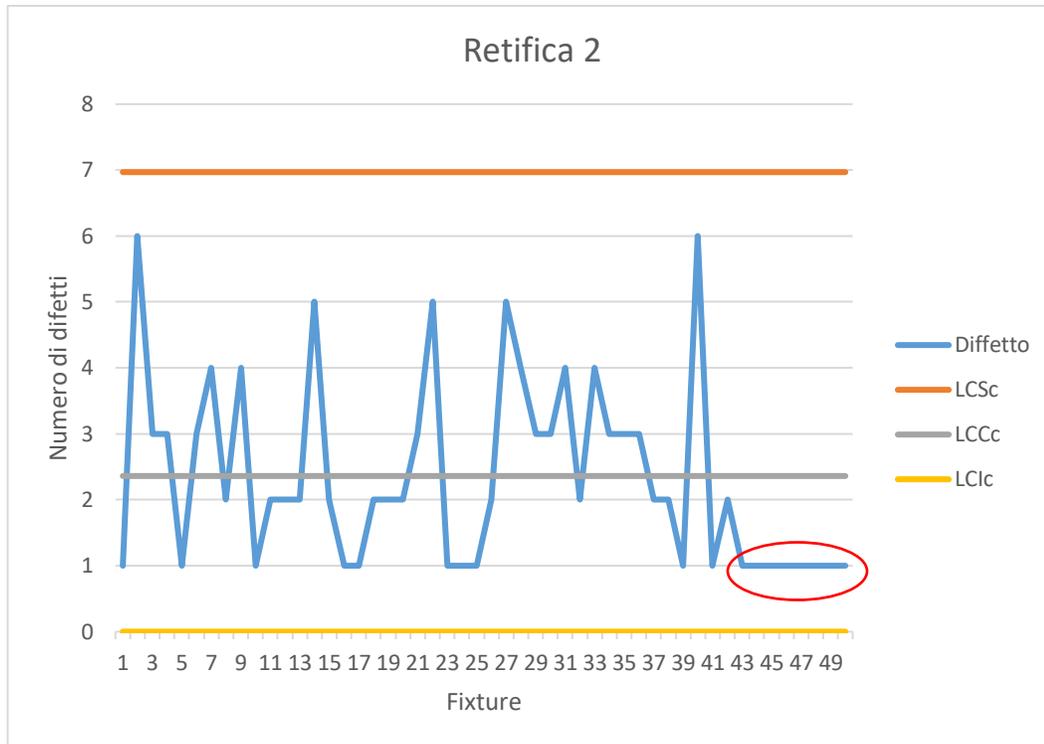


Figure 12 Retifica 2

Ci sono quattro regole create dalla Wester Electric per vedere se un processo è fuori controllo.

- ✓ Un punto cade al di fuori dei limiti di $\pm 3\sigma$.
- ✓ Due su tre consecutivi cadono oltre i limiti di sorveglianza $\pm 2\sigma$.
- ✓ 4 su 5 punti consecutivi sono a una distanza rispetto alla linea centrale di $\pm 1\sigma$.
- ✓ 8 punti consecutivi sono sullo stesso lato della linea centrale.

Si possono utilizzare anche le Regole di Nelson per verificare un possibile fuori controllo.

- ✓ 1 punto si sposta del valore centrale $\geq 3\sigma$.
- ✓ 9 punti consecutivi sono sullo stesso lato della media.
- ✓ 6 punti consecutivi sono in continuo aumento o diminuzione.
- ✓ 14 punti si alternano su e giù.
- ✓ 2 su 3 punti consecutivi si spostano $\geq 2\sigma$.
- ✓ 4 su 5 punti consecutivi si spostano $\geq 1\sigma$.
- ✓ 15 punti consecutivi nello spazio $\pm 1\sigma$.
- ✓ 8 punti consecutivi su entrambi i lati della linea centrale oltre 1σ in entrambi le direzioni.

Osservando le regole tanto di Nelson come quelle della Wester Electric si può concludere che il nostro processo è fuori controllo anche con le rettifiche dei dati. Per ottimizzare un processo si deve tenere sotto controllo, poi quando le condizioni sono ottime realizzare delle correzioni che possono portare ad ottimizzare il nostro processo.

3.5 Indici di capacità

La capacità di un processo è un'analisi che stima l'allineamento tra il processo e le aspettative del cliente, se abbiamo un processo chiave la capacità di processo si può calcolare mediante alcuni indicatori chiave utilizzando il C_p e il C_{pk} .

In altre parole questi indici verificano se un processo è in grado di soddisfare dei limiti di specifica, tenendo in conto che conta con una variabilità naturale, ma comunque il processo può essere sotto controllo ma essere fuori dei limiti di specifica; per realizzare questi indici il processo dovrebbe essere in controllo statistico in caso contrario non si dovrebbe fare lo studio.

L'indice C_p descrive la dispersione massima dai limiti di specifica superiore ed inferiore, con la variabilità naturale. Si può calcolare attraverso questa formula.

$$C_p = \frac{LSS - LSI}{6\sigma}$$

L'indice C_{pk} apporta in più che tiene in conto la posizione della media del processo. Utilizzando queste formule si può trovare questo indice.

$$C_{pk} = \text{Min} (C_{ps}, C_{pi})$$

$$C_{pi} = \frac{(\mu - LSI)}{3\sigma}$$

$$C_{ps} = \frac{(LSS - \mu)}{3\sigma}$$

Di solito i valori minimi di $C_p=1.25$ e $C_{pk}=1.33$ utilizzati per considerare un processo capace. (Duncan, 1986; Montgomery, 2012).

Determinare la capacità del sistema di misurazione è un aspetto importante di molte attività di miglioramento della qualità e del processo. Perché si un processo non è misurato non si può migliorare. In generale in qualunque operazione che coinvolga misurazioni, parte dalla variabilità osservata sarà imputabile agli elementi o agli oggetti che si misurano e parte deriverà dal sistema di misurazioni che si è utilizzato. Tomando in considerazione che l'errore umano non si potrebbe rimuovere dal sistema di misurazione.

Una volta visto che il processo non è in controllo, non si potrebbe considerare realizzare un'analisi di questo tipo. La prima cosa è realizzare delle azioni correttive per ritornare ad avere il controllo sul processo per poi una volta in controllo verificare le specificazione dell'azienda, e controllare i loro indici di capacità.

3.6 Campionamento

Il controllo di accettazione nasce dalla necessità di verificare gli elementi difettosi presenti in una fornitura. È un componente principale di controllo di qualità, di miglior utilizzo quando la prova è distruttiva.

Si può adottare un campionamento di accettazione per sviluppare piani di ispezione che aiutano ad accettare o rifiutare un lotto con un campione rappresentativo.

Il controllo di accettazione può essere diviso in due

- ✓ Controllo campionario dove si può accettare solo una percentuale di difettosi.
- ✓ Controllo a tappeto o al 100% quando non si possono spedire lotti con elementi difettosi.

Come è il nostro caso perché le fixture non possono essere spedite con difetti in vista a che il loro utilizzo sarà importante per i monitoraggio dei loro clienti, si realizza un controllo estenuante alla fine quando la fixture è all'interno della loro soluzioni, è così verificare il corretto funzionamento.

3.7 Analisi causa-effetto

Il diagramma causa-effetto, chiamato anche diagramma di Ishikawa utile per poter risalire alla causa che ha determinato un determinato dato effetto.

Consiste essenzialmente nella rappresentazione grafica di tutte le cause che sono riconducibili ad un determinato effetto, mediante una struttura mettendo in evidenza le relazioni reciproche tra di loro e rispetto all'effetto, sotto forma di diagramma. Il risultato finale è simile ai precedenti, soltanto che in tal caso può risultare complicato stabilire le realizzazioni tra le cause e l'organizzazione del diagramma.

Di seguito indichiamo il diagramma di causa-effetto in modo di schematizzare le diverse tipologie di causa della difettosità all'interno dell'azienda Seica S.p.A. che saranno descritte in dettaglio a breve, per una maggior compressione di come si potrebbe essere dovuta la problematica di riscontrare i difetti.



Figure 13 Diagramma causa effetto

4. Sistema di qualità

4.1 Manuali o regolamenti di qualità

Il manuale di controllo di qualità di un'azienda è un documento dove si spiegano gli obiettivi di qualità di un'azienda. In quale si descrivono le politiche e gli strumenti di qualità che si utilizzano per ottenere gli obiettivi prestabiliti in passato.

Il manuale di controllo di qualità si disegna fondamentato nei processi e requisiti richiesti nella metodologia di qualità come per esempio nelle Norme ISO9001.

Il minimo che dovrebbe contemplare un manuale di controllo di qualità di un'azienda sono:

- ✓ Politiche di qualità e dichiarazione dove si compromettono a realizzarle.
- ✓ Procedure che si utilizzano per realizzare il sistema di controllo di qualità
- ✓ Mappatura del processo

Nelle norme ISO 9001:2015 non sono richieste i manuali di qualità, ma sono necessarie per la ottimizzazione del loro processo.

Sicuramente ci sono stati scritti dei manuali per la realizzazione dei prodotto in Seica SpA, ma attualmente sono confidenziali e poche volte gli operai hanno un manuale di qualità attualizzato. Una mancanza di documentazione genera che gli errori vengono ripetuti, all'uguale che una scarsa comunicazione perché

le modifiche non sono comunicate a tutte le parti, facilitando la discrepanza per incrementare gli errori.

4.1 Test in entrata, processo, uscita.

Il controllo preliminare si devono stabilire che tutti gli input di entrata soddisfano le specificazioni richieste. Non solo che i materiali abbiano le sue specificazioni, che i macchinari abbiano un setup corretto per il suo utilizzo. Realizzando più efficace il processo produttivo.

Il controllo in processo si deve realizzare secondo i requisiti specifici, dove gli operai possono essere nella capacità di autocontrollare la qualità del prodotto che stano producendo, che siano anche capaci di prendere delle decisioni nei momenti opportuni senza aspettare delle autorizzazione dei loro supervisori.

Alla fine del processo si deve determinare se il servizio prestato, se questi soddisfano le aspettative dei clienti. Invece si no se compiono le specifiche, sono necessarie da prendere delle azioni correttive, dove il risultato deve essere analizzato e si deve ripetere il processo di controllo per realizzare i nuovi cambi e verificare che siano state corrette.

In definitiva il controllo di qualità di un processo deve realizzare all'inizio, durante, ed alla fine di questo per soddisfare le specifiche.

Dall'altra parte vediamo che i controlli sono efficaci quando si utilizza di maniere immediata. Queste si devono tradurre si devono tradurre in azioni dirette, dove gli operai devono essere in grado di avere un autocontrollo del processo.

In entrata vista la affidabilità dei fornitori non si fanno estenuante controlli dell'arrivo dei materiali, ma comunque sono necessari perché arrivano dei conti lavoro senza tutti i materiali.

In processo in pratica non ci sono perché i controlli si fanno una volta finita la fixture, quando è messa dentro delle soluzioni.

In uscita si controlla tutto il sistema, questo vuol dire che si provano le fixture all'interno delle soluzioni per il suo corretto funzionamento.

5. Applicazione per la ridefinizione del flusso produttivo e logistico

Le pianificazioni tanto produttive come logistiche sono fatte in un altro dipartimento, diverso dal stabilimento di SCM che è quello dove si fabbricano le fixture. Aumentando le disuguaglianza delle fabbricazione delle fixture anche si è lo stesso modello. Se aggiungiamo che alcuni prodotti non arrivano nel tempo insieme per produrre il loro prodotto, si devono aspettare dei materiali anche se sono nella conoscenza che è un processo delicato per il suo lungo Lead Time.

Dove soltanto si ha la conoscenza della pianificazione quando si deve consegnare i prodotti ai clienti, la mancanza di comunicazione non beneficia per niente l'azienda, quando tutte le parti sono in conoscenza cosa accade all'interno di cada parte produttiva, si possono concordare delle modificazione reali per il compimento delle date di consegne.

Il processo non è sotto controllo, pertanto non si può pensare ad ottimizzarlo. Però si possono ridefinire con nuovi personale specializzati, la

chiave per una buona pianificazione sono conoscere il processo, ottimizzare la comunicazione per così tutte le parti interessate possono realizzare delle modifiche anche se non sono produttrici di quel progetto, senza aspettare della persona incaricata del progetto per verificare delle modifiche per non aumentare i tempi di produzione.

5.1 Raccomandazione metodologia 5 s

È una semplice procedura per la gestione dell'ordine e pulizia delle postazioni di lavoro. Le 5S si riferiscono a cinque termini giapponesi che rappresentano le fasi principali della metodologia.

L'implementazione delle 5S è il punto di partenza che permette il miglioramento dell'attività produttive e lo sviluppo futuro.

La resistenza a pulire ciò che verrà di nuovo sporcato, e la considerazione delle operazioni di pulizia e riordino, delle postazioni di lavoro come una perdita di tempo. Questa metodologia deve essere seguita attentamente e in maniera accurata, per evitare rendere in vano l'impegno dell'azienda. Portando dei benefici che otterrebbe l'azienda includono: maggiore qualità del prodotto, incremento della soddisfazione del cliente, crescita dell'azienda.

-Seiri (separare): l'utile ed eliminare l'inutile.

-Seiton (sistemare): riordinare e organizzare.

-Seiso (splendere): ispezionare, pulire e ricercare le fonti di sporco e le anomalie.

-Siketsu (standardizzare): rendere visibili gli oggetti; attrezzature, strumenti, macchinari, procedure.



5S

www.LeanProducts.eu

	<p>1. SEIRI Selezione / Eliminare l'inutile</p> <p>Svotare completamente la postazione di lavoro/macchina, dividere e selezionare ciò che serve da ciò che non è funzionale; eliminare l'inutile. Per azzerare gli sprechi e la ridondanza dei materiali.</p>		<p>2. SEITON Sistemare / Organizzare</p> <p>Riorganizzare la postazione di lavoro/macchina dando a tutti gli elementi una collocazione adatta, univoca e in quantità adeguata, facendo sì che sia semplice il reperimento di ciò che serve al momento opportuno. Per un ambiente di lavoro organizzato, gradevole e sicuro con conseguente riduzione dei costi.</p>		<p>3. SEISO Spazzare / Pulire</p> <p>Pulire la postazione di lavoro/macchina e i materiali presenti per renderla più efficace ed efficiente. Per più facili ispezioni e prevenzioni: ripristini più facili e veloci ottenendo così un miglioramento dell'efficienza.</p>		<p>4. SEIKETSU Standardizzare</p> <p>Creare standard, tabelle ed istruzioni operative per far sì che l'operatore possa mantenere lo stato attuale delle cose. Per una riduzione dei problemi/guasti ed un sistema di prevenzione di essi.</p>		<p>5. SHITSUKE Sviluppare autodisciplina / Mantenere</p> <p>Istruire le persone in modo che abbiano comportamenti atti a mantenere e sviluppare di routine le regole del 5S. In modo che ogni operatore sia istruito a eseguire scrupolosamente il proprio lavoro con criteri comuni a tutti.</p> <p>Per un ambiente più sicuro ed igienico ed una migliore soddisfazione del personale.</p>
---	--	---	--	--	---	---	--	---	---



by 

Tel. +39 0434 572757 • Fax. +39 0434 572750
 info@LeanProducts.eu • www.LeanProducts.eu

Figure 14 Metodologia 5S

Allegati



Figure 15 Inizio Fixture GM MY19

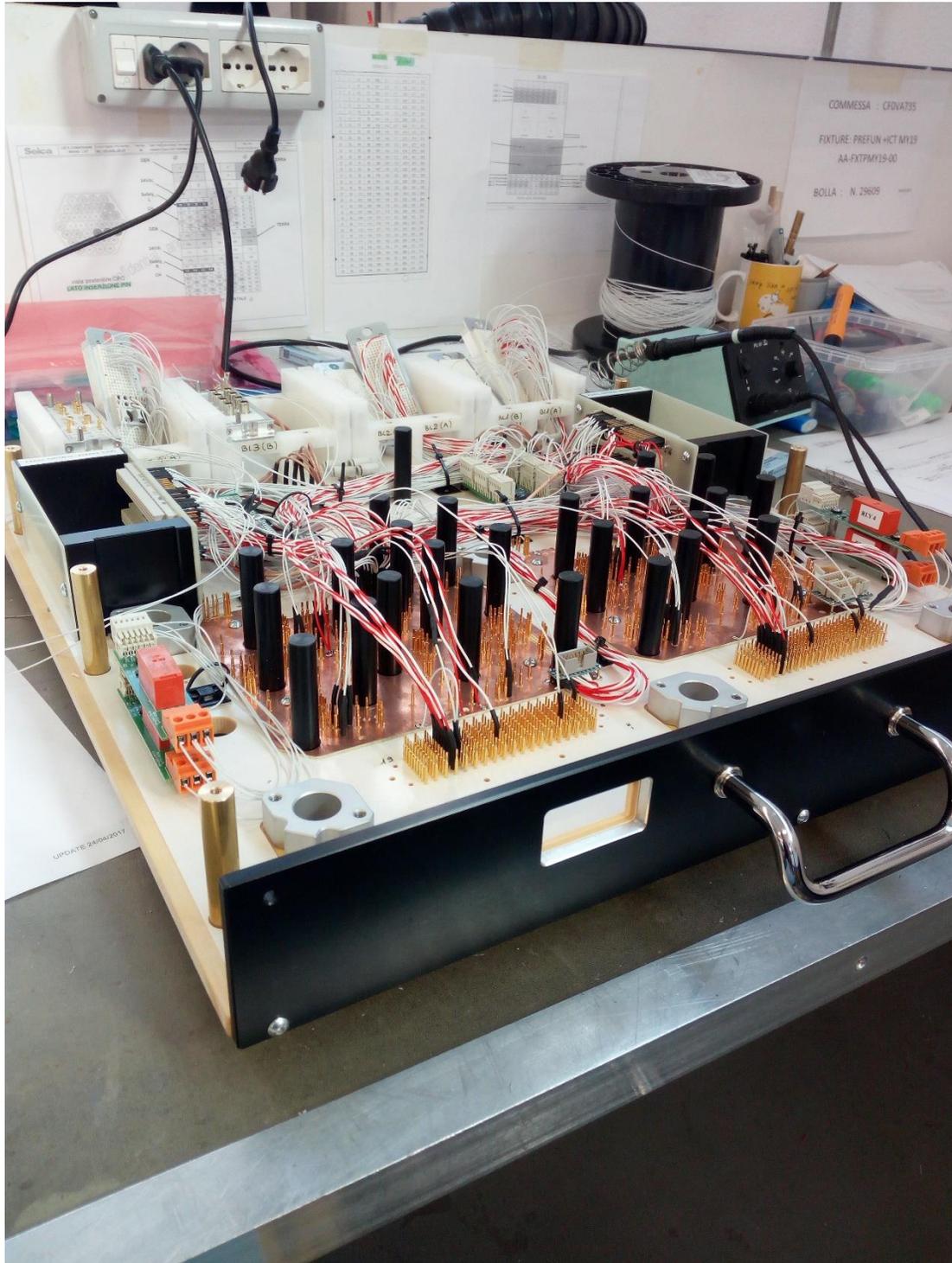


Figure 16 Costruzione Fixture GM MY19

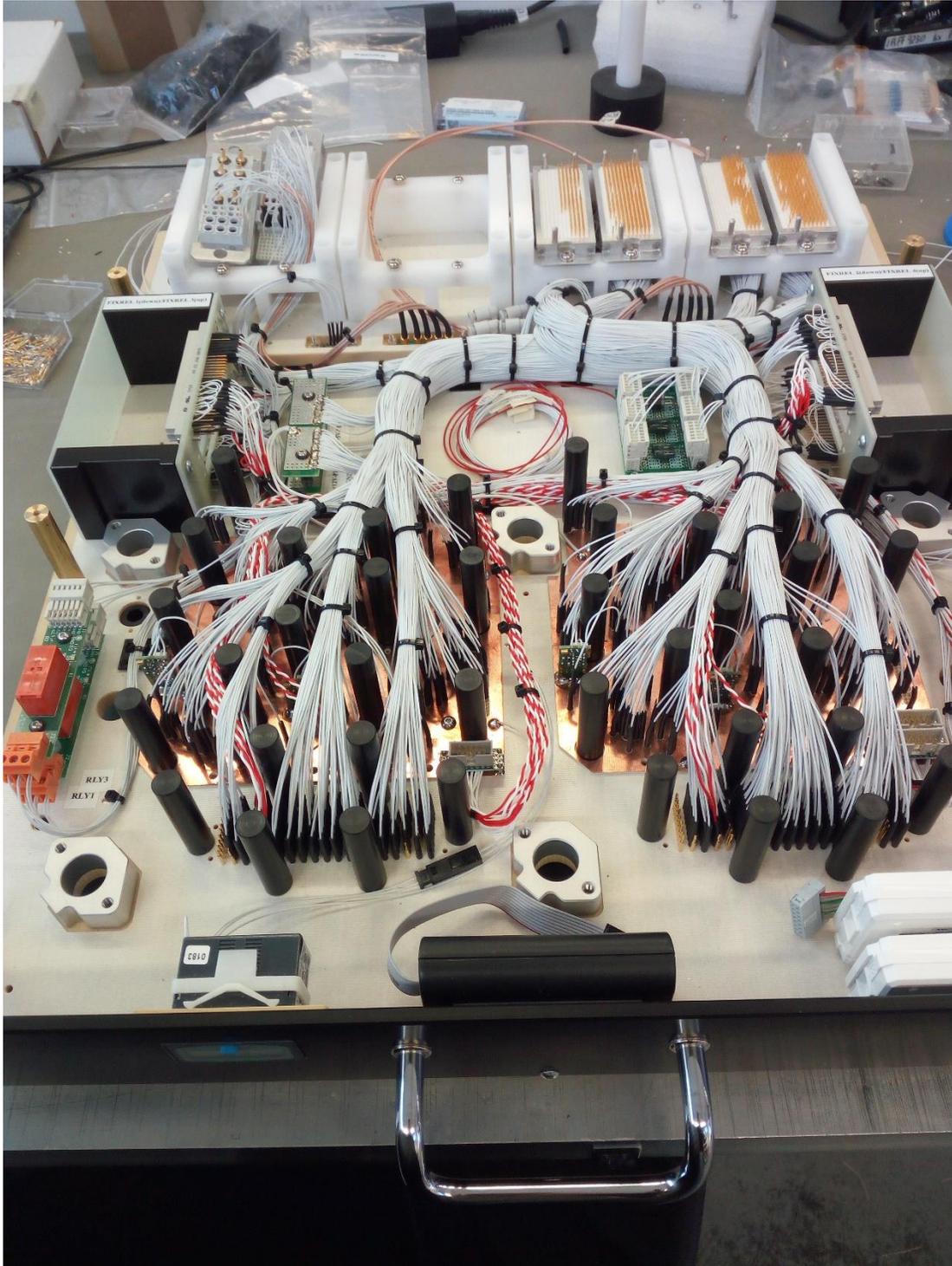


Figure 17 Fixture GM M19



Figure 18 Fixture all'interno Della soluzioni

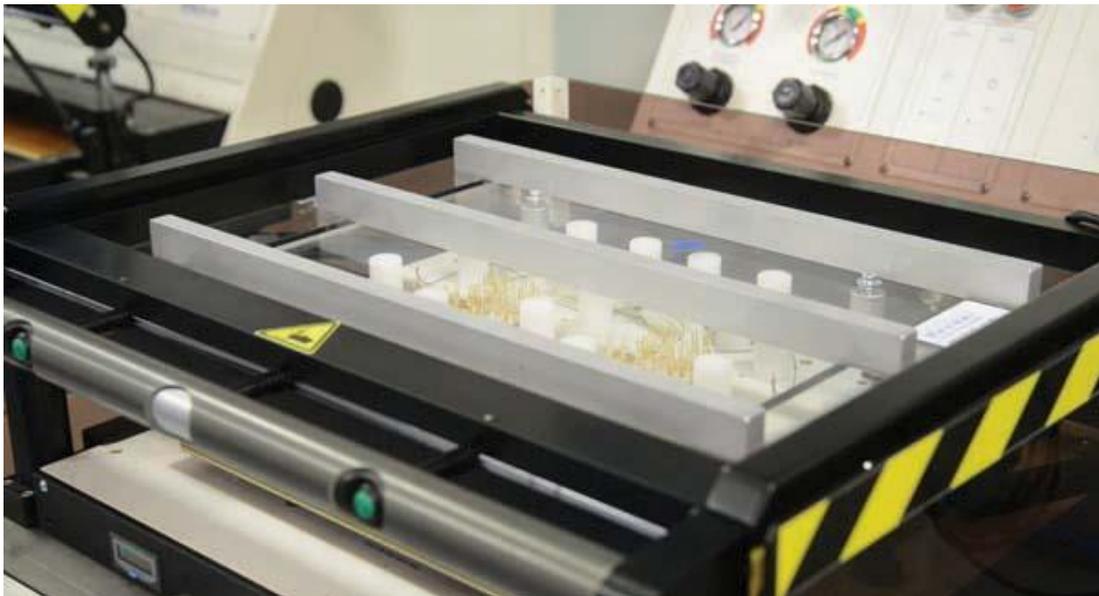


Figure 19 Fixture in prova

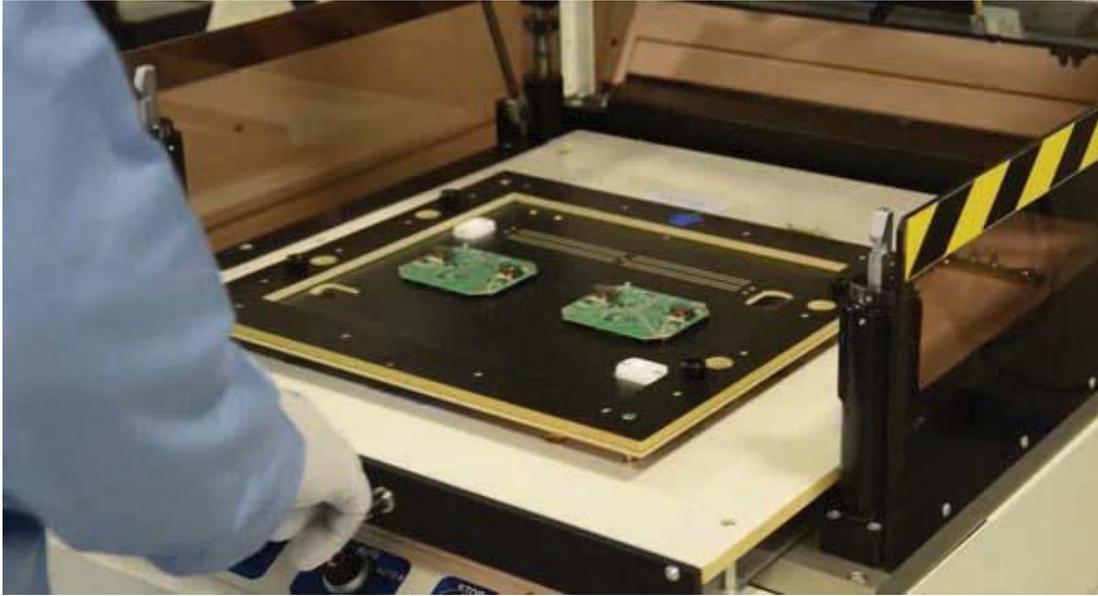


Figure 20 Prove di fixture

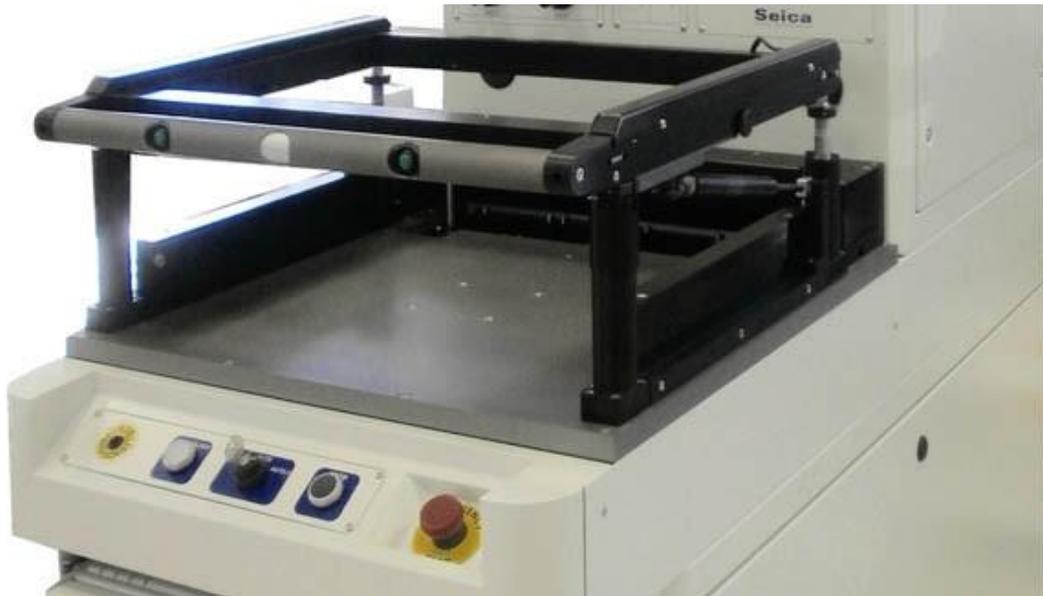


Figure 21 Soluzione senza fixture



Figure 22 Gruppo di soluzioni



Figure 23 Fixture in prova

Conclusioni

Realizzare degli inventari periodici per così ordinare e contabilizzare il materiale, conto lavoro, fixture da processare, in processo e finite. In vista che se i prodotti continuano dentro dei magazzini generano costi.

La pianificazione degli ordini si deve focalizzare iniziando dal più vecchio, anche se si devono lavorare altre urgenze. Tutti i clienti sono importanti, ed i clienti sono persi quando gli ordini non arrivano nel tempo giusto

Controllare la documentazione, disegni, wiring list e conti lavori. Questi devono essere fatti prima del processo di fresatura nella parte di realizzazione dei pezzi meccanici, e nella parte del cablaggio in vista che un collo di bottiglia e si devono seguire dei monitoraggi rigorosi.

A volte la maggior parte delle cause della difettosità sono dovute ad errori umani, questi non si possono togliere però si possono ridurre, pertanto per migliorare la qualità e ridurre la non conformità, si potrebbe creare un meccanismo incentivante per i lavoratori. Modificando i contratti salariali degli operatori, in modo che una quota dello stipendio sia in funzione della qualità del prodotto, cercando di premiare i miglioramenti.

Si potrebbe consigliare di realizzare dei controlli, come quello di battere le parti elettriche prima di metterli dentro delle soluzioni e verificarle dentro del sistema. Così se c'è un problema intervenire della maniera più veloce ed efficace possibile, non aspettare a introdurre la fixture dentro del sistema per verificare il loro funzionamento.

Bibliografía

<https://www.seica.com/it>

Ceriani, A. (2005), I ruoli della qualità nella scuola: Linee guida per il miglioramento continuo, Milano. FrancoAngeli.

Polo, D. (01, 08, 2016), Control de calidad de una empresa-Manual para dummies, Madrid, Gestionar Fácil. <https://www.gestionar-facil.com/control-calidad-una-empresa-crecimiento/>

Rodríguez, G (01, 01, 2004), Multiciencias, Vol. 4, num. 1, PP. 4-5, <https://www.redalyc.org/pdf/904/90440107.pdf>

Universidad Privada del Norte, (2016), ¿Qué es un cuello de botella en el proceso de producción? <https://blogs.upn.edu.pe/ingenieria/2016/11/14/que-es-un-cuello-de-botella-en-el-proceso-de-produccion/>

Soporte de Minitab 18 (2019), Defectos y defectuosos, <https://support.minitab.com/es-mx/minitab/18/help-and-how-to/quality-and-process-improvement/capability-analysis/supporting-topics/data-and-data-assumptions/defects-and-defectives/>

Belluco, E. (2013), Guida allo statistical Process Control per Minitab, Milano, FrancoAngeli.

Romero, M. (2017), Aplicacion racional de las Nelson Rules en el control estadístico del proceso, Barcelona, Pharmatech, <https://www.pharmatech.es/articulos/20170925/aplicacion-racional-nelson-rules-en-control-estadistico-proceso#.Xm-JjahKjIU>

Montgomery, D. (2001), Control estadístico de la calidad, Arizona, Iberoamericana

García, A. (2012), Control estadístico del proceso, Torreón, Slideshare, <https://www.slideshare.net/Valneran/variabilidad-western-electric-rules-nelson-rules-ingls-espaol>

La Porta, P. (2015), Tipi di produzione, IPIA, <http://www.istitutopesenti.edu.it/dipartimenti/meccanica/tecnologia/tipiproduzione.pdf>

Moretto, N. (2005), Desempeño de cartas de control para observaciones individuales. Revista de la escuela de investigación operativa, año III, N° 26, PP. 39-59.

Bianchini, A. (2011), Metodologia per la mappatura l'analisi e la progettazione dei flussi fisici e informatici di un'azienda, Amsacta, http://amsacta.unibo.it/2526/1/METODOLOGIA_PER_MAPPATURA_ANALISI_E_PROGETTAZIONE_DEI_FLUSSI_FISICI_E_INFORMATIVI_DI_UNA_AZIENDA.pdf.pdf

Franceschini, Galetto, Maisano e Mastrogiacomo. (2016), Ingegneria della qualità applicazioni ed esercizi, Torino, Clut.

Montgomery, D. (1996), Probabilidad y estadística para ingeniería y administración, Arizona, Continental.