

FACOLTA' DI INGEGNERIA

CORSO DI LAUREA IN INGEGNERIA GESTIONALE

DIPARTIMENTO  
**DIEM**

TESI DI LAUREA

in  
SISTEMI DI PRODUZIONE AVANZATI LS

Titolo:

**L'assicurazione della qualità nel mondo della produzione della sedia: come ridurre gli sprechi e proporre miglioramenti seguendo l'ottica giapponese TPS.**

CANDIDATO  
Antonio Marchetti

RELATORE:  
Chiar.mo Prof.Emilio Ferrari

Anno Accademico2008/09  
Sessione II



# INDICE

<b>PREFAZIONE</b> .....	<b>4</b>
<b>INTRODUZIONE</b> .....	<b>5</b>
<b>1 CONTESTO AZIENDALE</b> .....	<b>6</b>
1.1 L'AZIENDA ED IL MERCATO DEI COMPLEMENTI D'ARREDO .....	6
1.2 PRODUZIONE E CENNI SULLA SUPPLY CHAIN.....	7
1.3 LO SVILUPPO DI UN NUOVO PRODOTTO.....	8
1.4 ORGANIZZAZIONE E STRUTTURAZIONE AZIENDALE .....	15
<b>2 LA FILOSOFIA PRODUTTIVA E LE EVOLUZIONI DEGLI ULTIMI ANNI</b> .....	<b>20</b>
2.1 ASPETTO TEORICO-STRATEGICO .....	20
2.2 ASPETTO ORGANIZZATIVO E NUOVA CONCEZIONE PRODUTTIVA .....	30
<b>3 LO "STATUS QUO" DELLA QUALITÀ ED IL PIANO D'AZIONE</b> .....	<b>32</b>
3.1 L'IMPATTO DELLE INEFFICIENZE.....	32
3.2 LA QUALITÀ COME NEMICA DELLE INEFFICIENZE.....	33
3.3 L'IMPORTANZA DEL CONTROLLO E DELL'OSSERVAZIONE CRITICA.....	36
3.4 L'ENTE CERTIFICATORE ESTERNO .....	37
3.5 GLI APPROCCI ALL'ANALISI (TOP-DOWN E BOTTOM-UP).....	44
<b>4 LA QUALITÀ NELL'APPROVVIGIONAMENTO DEI MATERIALI</b> .....	<b>46</b>
4.1 IL CONTROLLO DEL MATERIALE IN INGRESSO .....	46
4.2 I DIVERSI MODI DI INSTAURARE UN APPROVVIGIONAMENTO DAL FORNITORE ESTERNO .....	48
4.3 LO SCOUTING DEI FORNITORI ED I PRINCIPALI PROBLEMI.....	50
4.4 LA REVERSE MATERIAL LOGISTIC (LA GESTIONE DEI RESI).....	57
4.5 CENNI SULLE CARATTERISTICHE DEI VARI PRODOTTI E COMPrensIONE DELLE CRITICITÀ .....	58
4.6 I METODI DI CONTROLLO DEI MATERIALI IN INPUT .....	62
4.7 LA VISIBILITÀ SULLA SUPPLY CHAIN E GLI ASPETTI CONTRATTUALI .....	64
<b>5 LA QUALITÀ IN PRODUZIONE</b> .....	<b>66</b>
5.1 L'APPROCCIO TOP-DOWN: L'ANALISI STATISTICA DELLE DIFETTOSITÀ.....	66
5.1.2 <i>La lista dei difetti: descrizioni ed approfondimenti</i> .....	80
5.1.3 <i>La selezione dei difetti: la legge di pareto</i> .....	95
5.1.4 <i>L'analisi di conformità</i> .....	99
5.1.5 <i>La necessità di un database per la qualità</i> .....	103
5.2 L'APPROCCIO BOTTOM-UP: L'OSSERVAZIONE ED IL MIGLIORAMENTO DELLE LINEE PRODUTTIVE .....	108
5.2.1 <i>Metodo utilizzato ed organizzazione del lavoro</i> .....	108
5.2.2 <i>Gli ambienti produttivi</i> .....	110
5.2.3 <i>Caso reale: la produzione di una sedia</i> .....	119
5.2.4 <i>L'osservazione e i commenti di altre aree di lavoro</i> .....	173
5.3 IL PUNTO DI INCONTRO DEI DUE METODI: TOP-DOWN vs BOTTOM-UP .....	208
<b>6 LA QUALITÀ NELLA LOGISTICA E NELLA DISTRIBUZIONE</b> .....	<b>209</b>
6.1 L'ORGANIZZAZIONE DI PREPARAZIONE DEI CARICHI: COME LE DUE ORGANIZZAZIONI SI INTERFACCIANO ....	210
6.2 LA GESTIONE DEL MAGAZZINO PRINCIPALE .....	211
6.3 IL PROBLEMA DEI PRODOTTI "MANCANTI".....	214
6.4 L'ANALISI DEI PRODOTTI DANNEGGIATI.....	216
<b>CONCLUSIONI</b> .....	<b>220</b>

## PREFAZIONE

Le aziende si prefiggono continui obiettivi di crescita e sono costantemente impegnate nella loro evoluzione interna al fine di proporsi in modo “snello” ed economicamente efficiente all’odierno panorama competitivo. La storia insegna che i momenti di crisi sono periodi nei quali tutti gli organismi, siano essi umani o industriali, vengono messi a dura prova ed è proprio in queste particolari condizioni esterne che possono esercitarsi a sopravvivere in condizioni economicamente poco espansive e strategicamente molto difficili. Il termine *esercizio* sottintende un aspetto molto importante dei periodi poco floridi che è la possibilità di *imparare* e di mettere in pratica abilità altrimenti non testabili in ambienti di ricchezza e di ampia disponibilità di risorse. Ecco che l’accezione del termine “crisi” può cambiare ed assumere un significato più ottimistico che va dal comune credo di “*momento negativo*” a quello più evoluto e progressista di “*momento di sconvolgimento*”. La domanda provocatoria che viene posta è la seguente: “cosa accadrebbe se tutte le aziende operassero in un mondo di facili guadagni senza alcuna pressione competitiva e nessuna spinta innovatrice da parte del mercato?” Probabilmente non si *eserciterebbero*, non *imparerebbero* e come conseguenza di tutto questo non *creocerebbero*. Con questo, non si vuole dire che i momenti di sconvolgimento come quelli odierni sono *semplici e necessari* per l’evoluzione delle aziende. Il messaggio che si vuole trasmettere è che principalmente in queste situazioni le imprese mostrano la loro tenacia ed il loro ingegno e, se l’obiettivo ultimo è quello di sopravvivere alle pressioni ambientali, devono vedere lo sconvolgimento economico come un’opportunità piuttosto che come una lenta agonia che porta all’inevitabile declino. Questo concetto è a sostegno dell’attività di tesi proposta la quale si basa sul principio di “*arte della sopravvivenza industriale*” che alcuni popoli del mondo hanno già considerato da alcuni anni, ottenendo notevoli successi sia sul campo strategico che su quello economico. Si parla delle popolazioni nipponiche che, lavorando sui concetti di riduzione degli sprechi e di ottimizzazione delle attività, più volte accantonati dalle culture industriali occidentali perchè ritenuti di rango inferiore al guadagno ed alla produttività, hanno fatto di questi principi la loro fonte di vantaggio competitivo riuscendo talvolta a sorpassare le realtà industriali occidentali. È arrivato il momento di prendere esempio dalle filosofie nipponiche e di considerare l’evoluzione delle organizzazioni industriali occidentali sotto quest’ottica in modo da garantire una vita breve alla crisi e cominciare a pensare alle possibilità che gli obiettivi di ottimizzazione dei processi e dell’organizzazione del lavoro possono offrire in un futuro non troppo lontano.



## INTRODUZIONE

Sotto le spinte concettuali degli argomenti trattati in fase di prefazione si propone lo studio di una importante realtà italiana che ha deciso di impostare la propria crescita futura sui concetti di ottimizzazione e riduzione degli sprechi. L'ottica d'analisi sarà improntata principalmente sull'aspetto di qualità del prodotto e dei processi in una prospettiva molto generale. Le filosofie orientali costituiranno il supporto di questa trattazione e talvolta anche il dizionario a cui riferirsi per una maggiore comprensione degli argomenti trattati. Ottimizzare, lavorare in modo snello, produrre al massimo delle possibilità con il minimo di risorse, imparare e migliorarsi attraverso i feedback provenienti dal campo, sono solo alcuni dei concetti che verranno toccati. Il termine qualità ingloba una serie di tematiche latenti per la realtà aziendale in esame. Bisogna, quindi, intenderlo non solo nel senso stretto del termine ma anche in modo più ampio, considerando oltre all'aspetto di miglioramento delle prestazioni e delle condizioni del prodotto ricevuto dal cliente, anche la qualità della gestione delle informazioni, quella dell'organizzazione del lavoro e di tutte le altre leve utili a trasformare l'organizzazione insieme al suo output (il prodotto) in un organismo efficiente e capace di affrontare le difficoltà economiche odierne. Gli approfondimenti seguiranno due linee guida: da un lato le indagini statistiche dei dati e dall'altro l'osservazione delle linee produttive, dei reparti e delle innumerevoli catene di fornitura. Questo porterà a formulare delle riflessioni su alcune problematiche importanti per l'azienda e a proporre delle soluzioni che, anche se in modo lieve, portino dei miglioramenti tangibili all'organizzazione nel suo complesso. L'approccio fondamentale sarà il seguente: "piuttosto che pensare a qualcosa di ottimo ma difficilmente implementabile pensa a qualcosa di euristico, ottenibile nel breve termine e con limitate risorse." Questo concetto sostiene le richieste delle aziende moderne che hanno, tempo, risorse e disponibilità limitate per pensare troppo in grande.

# 1 Contesto aziendale

## *1.1 L'azienda ed il mercato dei complementi d'arredo*

Effezeeta, in qualità di azienda leader nel settore della sedia e della componentistica da arredamento (tavoli, tavolini, sgabelli, poltrone etc.) occupa una delle prime posizioni in termini di fatturato e quota di mercato a livello mondiale. L'azienda, con sede principale nel noto distretto industriale della sedia di Manzano (UD), esporta i propri prodotti in tutto il mondo diffondendo tra le popolazioni e le culture di tutti i continenti la qualità e la creatività del made in Italy. Le continue evoluzioni e le sempre crescenti esigenze del mercato hanno modificato negli ultimi anni il panorama del settore implicando forte concorrenza sui prezzi da parte dei vari competitors. Continui risultano, quindi, i tentativi da parte delle varie imprese di raggiungere efficienze tali da poter ridurre l'incidenza dei costi sui fatturati dei singoli prodotti. La riduzione di tali costi può avvenire attraverso diverse vie:

- Riduzione delle inefficienze interne
- Ricerca di reti di fornitura a basso costo
- Strategie di internazionalizzazione verso paesi low cost

Alla base di un sistema economicamente efficiente (che a fronte delle varie attività in gioco produce un basso livello di costi) troviamo certamente uno studio certosino delle attività aziendali finalizzato all'individuazione di quelle che possono essere considerate operazioni "inutili" o che comunque non forniscono il giusto apporto di valore al sistema globale. Individuare tali inefficienze nei processi, significa poter proporre ai mercati prodotti con un più basso livello di costo unitario, il che consente all'impresa di aumentare la propria redditività (nel caso di prodotti differenziati dalla concorrenza che non necessitano riduzioni di prezzo) oppure di diminuire il prezzo offerto al mercato (nel caso di "guerre di prezzi" fra competitors e prodotti simili-sostitutivi). Qualora non fosse possibile lavorare sull'ottimizzazione interna aziendale e, sempre al fine di migliorare la competitività, possono essere intrapresi progetti di outsourcing o di spostamento di una parte delle produzioni verso paesi avvantaggiati sotto l'aspetto fiscale nonché economico in senso stretto. Sono tutte queste azioni che, in un momento critico per i mercati e i settori a livello mondiale, le imprese intraprendono con notevoli sconvolgimenti organizzativo-gestionali. In alcuni di questi settori, però, come può essere quello della sedia e dell'arredamento, gli aspetti di riduzione dei costi non combaciano assolutamente con le crescenti richieste della clientela in merito a personalizzazione e qualità dei prodotti. In sostanza, i clienti risultano sempre più esigenti e richiedono prodotti innovativi, qualitativi, performanti, personalizzabili, distintivi, durevoli nonché economicamente convenienti. E' questa la sfida che le industrie appartenenti al settore della sedia, oltre che tutte

quelle impegnate in settori ad alto contenuto emozionale del prodotto, intendono perseguire, ovvero: “Sopravvivere alla crisi tramite riduzioni dei costi e proporsi ai mercati con gli stessi, se non maggiori, standard tecnico-qualitativi rispetto ai periodi in cui la crisi e l’elevata competizione erano ancora un concetto e non la realtà”. La vecchia convinzione secondo cui ridurre i costi significava necessariamente ridurre la qualità dei prodotti viene finalmente accantonata ed EffeZeta, insieme ai vari competitors del settore, si pone l’obiettivo di ribaltarla vedendo la riduzione dei costi come un primo “step” verso l’incremento qualitativo dei prodotti e la conseguente maggior soddisfazione della clientela. La riduzione dei costi viene quindi intrapresa attraverso la razionalizzazione dei processi e la riduzione degli sprechi rappresentando, più che un ostacolo aziendale, una vera e propria opportunità da sfruttare se si vuole sopravvivere in un mercato caratterizzato da un’elevata aggressività.

## ***1.2 Produzione e cenni sulla supply chain***

La realtà aziendale esaminata è impegnata principalmente nella produzione di complementi d’arredo di vario genere che, come altri generi di prodotti, sono il risultato di idee, competenze diverse e fusione di molti materiali che vanno via via a raffinarsi e ad assemblarsi lungo l’intera catena di fornitura fino al raggiungimento del cliente finale. EffeZeta gestisce completamente tutta la supply chain controllando e assicurandosi che l’operato di alcuni fornitori preservi l’integrità e la qualità dei prodotti. Quando si parla di produzione di complementi d’arredo, si fa riferimento anche ad un gran numero di materiali che devono essere gestiti. Un’azienda che è impegnata nella produzione di questo genere di prodotto, si occupa della lavorazione del ferro, del legno, dei rivestimenti, delle imbottiture e di tutte le altre materie prime che compongono il prodotto finale. A seconda delle competenze detenute dall’azienda e dei costi per internalizzare tutti questi generi di produzione, viene deciso quali possono essere le attività gestite internamente e quali quelle da esternalizzare. Il fiore all’occhiello dell’azienda in esame è certamente la lavorazione del ferro che impiega la maggiorparte dei beni immobilizzati e della forza lavoro. Seppur in minore entità, anche la lavorazione del legno rientra fra le prerogative produttive aziendali e pertanto anche fra le competenze specifiche detenute dall’azienda. Altri tipi di lavorazioni, come il taglio dei tessuti e la produzione di espansi, vengono gestiti all’esterno da fornitori per i quali vengono effettuate attente selezioni. La produzione o il procurement dei materiali o semilavorati che siano, è solo il primo step verso la formazione del prodotto finale. Come già si è accennato in precedenza, infatti, i complementi d’arredo, sono una fusione di diverse competenze ed abilità che non si riferiscono solo all’aspetto di produrre componenti ma anche a quello di saperli *inventare*, *disegnare* ed infine anche *assemblare*. I temi che stanno dietro queste parole, sono completamente affrontati e gestiti internamente e rappresentano, probabilmente, la più importante fonte di vantaggio competitivo per

l'azienda. Non secondaria alla lavorazione del ferro in termini di forza lavoro impegnata, è certamente anche l'area di assemblaggio dei prodotti che coinvolge una serie di operazioni altamente critiche per quanto riguarda l'assicurazione dello standard qualitativo del prodotto. Molti dei componenti acquistati all'esterno vengono assemblati all'interno dell'azienda, nel caso in cui fossero più che un semplice componente, ma già un sotto-sistema del prodotto, verranno attentamente controllati dai reparti di assemblaggio dell'azienda. Questo ci fa capire quanto è importante il lavoro svolto all'interno dei reparti di assemblaggio e quanto può eventualmente pesare sulle competenze detenute dall'impresa nel suo complesso. In termini di supply chain, lo sforzo di Effezeta, è principalmente rivolto a mantenere un certo grado di copertura delle attività più critiche sia nel senso delle competenze distintive detenute che di impatto sulla qualità finale del prodotto.

### 1.3 Lo sviluppo di un nuovo prodotto

Il prodotto è un concentrato di idee, tecnica, design e competenze detenute da tutti i partecipanti al processo di sviluppo. La decisione di avviare o meno lo sviluppo di un nuovo prodotto assume sempre più un aspetto strategico per l'azienda. Dato che le aree aziendali coinvolte nello sviluppo di un nuovo prodotto sono molte e notevole risulta anche il tempo da dedicare a tale attività, occorre che quest'ultima sia portata avanti tenendo presente soprattutto le esigenze aziendali e di mercato e non solo quelle di stile e di tendenza a supporto dell'idea iniziale.

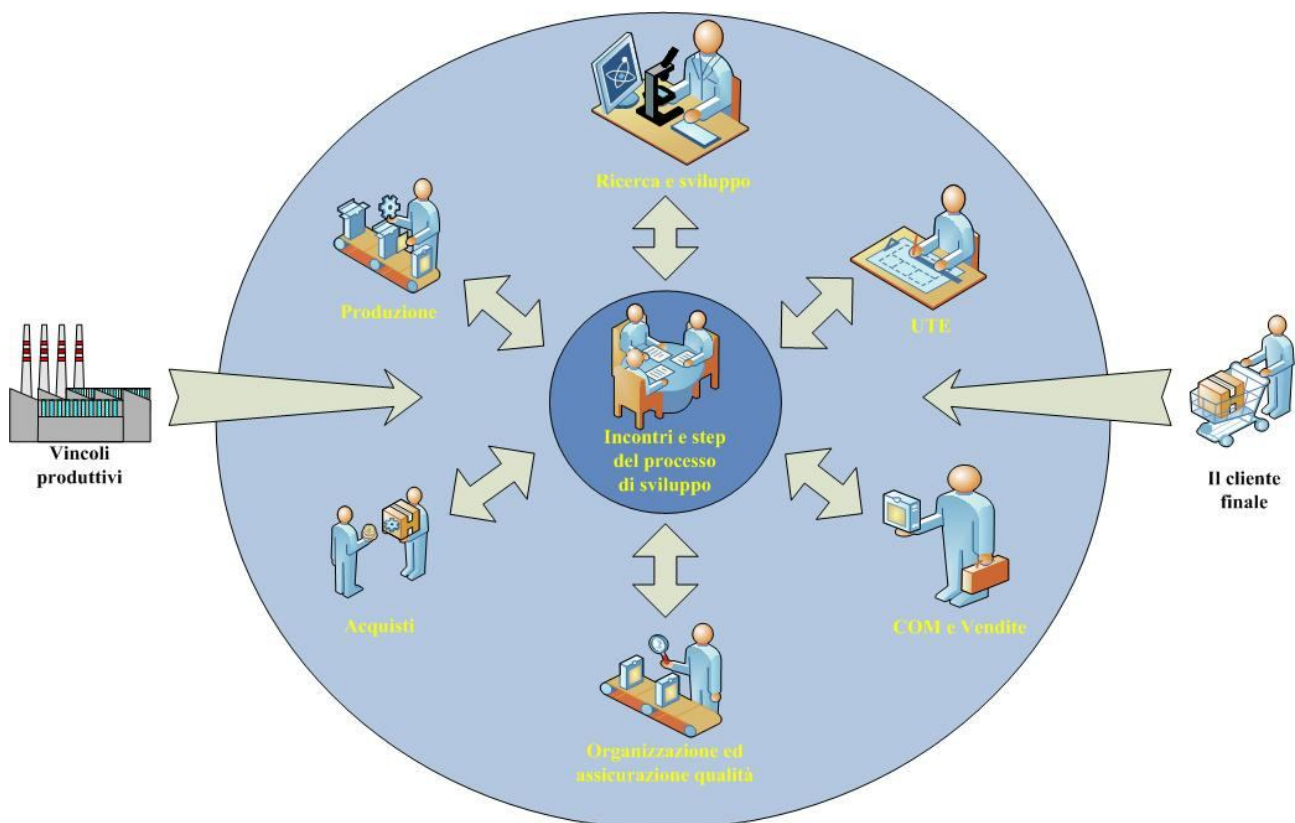


Figura 1 - Entità coinvolte nel processo di sviluppo di un nuovo prodotto

Con questo si vuole dire che le fasi iniziali di sviluppo sono le più delicate perchè richiedono un approccio metodico e maggiormente rivolto alle richieste del mercato ed alle esigenze aziendali per tramutare l'idea di prodotto in un vero e proprio successo per l'azienda. Le idee che non tengono presente l'aspetto strategico del prodotto, probabilmente non saranno mai un buon elemento per la crescita della redditività aziendale. L'idea, oltre a dover considerare le esigenze dei clienti e quindi le loro ultime richieste, deve anche essere fattibile e considerare i vincoli produttivi dell'azienda (disponibilità di macchinari, ore uomo ed ore macchina, disponibilità di processi tecnologici, etc...). Non ha senso ideare e disegnare un prodotto che poi, con la tecnologia produttiva aziendale, non può essere nè prodotto nè facilmente gestito dall'organizzazione. Possiamo, quindi, elencare una serie di variabili che devono essere necessariamente considerate durante tutte le fasi di sviluppo:

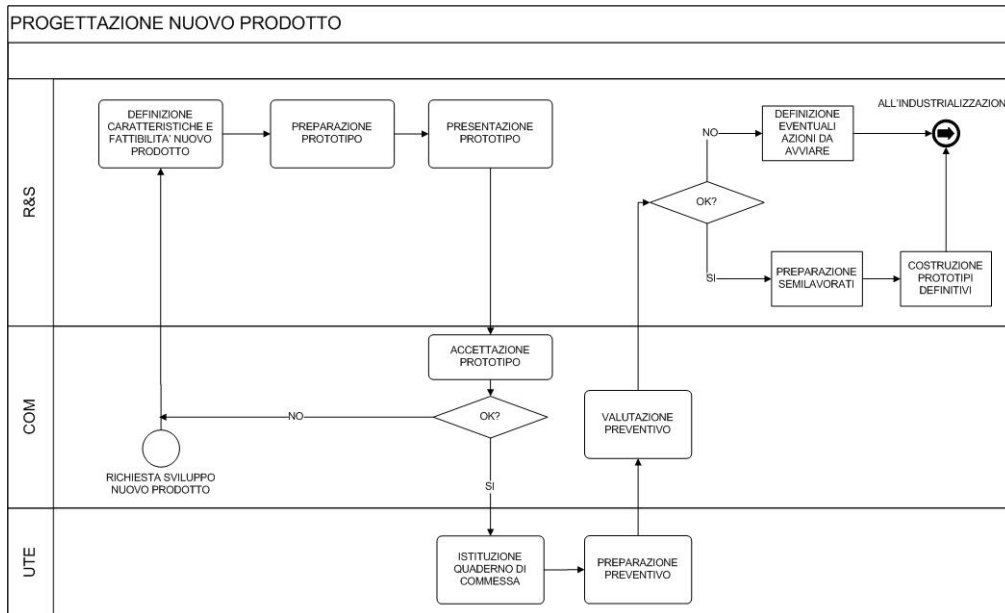
- Trend delle vendite per i competitors del settore su prodotti simili a quello in oggetto
- Previsione del mercato potenziale di vendita
- Gusti ed esigenze latenti per il cliente finale
- Vincoli produttivi
- Limiti organizzativi ed esperienze regresse degli esperti
- Valutazione delle competenze detenute per il lancio in produzione
- Stima dei costi da affrontare

In sostanza, si tratta di capire dove può portare la nuova idea di prodotto (in termini di numero potenziale di vendite) ed anche la fattibilità della proposta in termini sia tecnico-produttivi che economici. Il precedente elenco ingloba un pò tutti i criteri di giudizio che sono basati principalmente sulle tre ottiche d'analisi: *ottica cliente, ottica di mercato ed ottica organizzazione/azienda*. Tutte queste problematiche devono essere valutate da chi propone il prodotto o da chi procura all'organizzazione l'input per innescare il processo di sviluppo. Nella realtà aziendale esaminata, come si vedrà anche in seguito, tutto questo è a cura del COM che discute con la R&S di tutti i trend e le richieste del mercato e successivamente anche con l'ufficio tecnico per l'implementazione dell'idea. Data la necessità di interdipendenza fra le varie aree aziendali e soprattutto il bisogno di sapere "*chi fa cosa*", è opportuna una standardizzazione del processo di sviluppo di un nuovo prodotto con la quale si fornisce la linea guida da percorrere in fase di lancio. Tutto questo significa principalmente formalizzare ed ufficializzare una volta per tutte la presenza delle seguenti entità che costituiscono il processo di sviluppo:

- Definizione delle fasi o "step"
- Documenti prodotti durante ciascuno step del processo

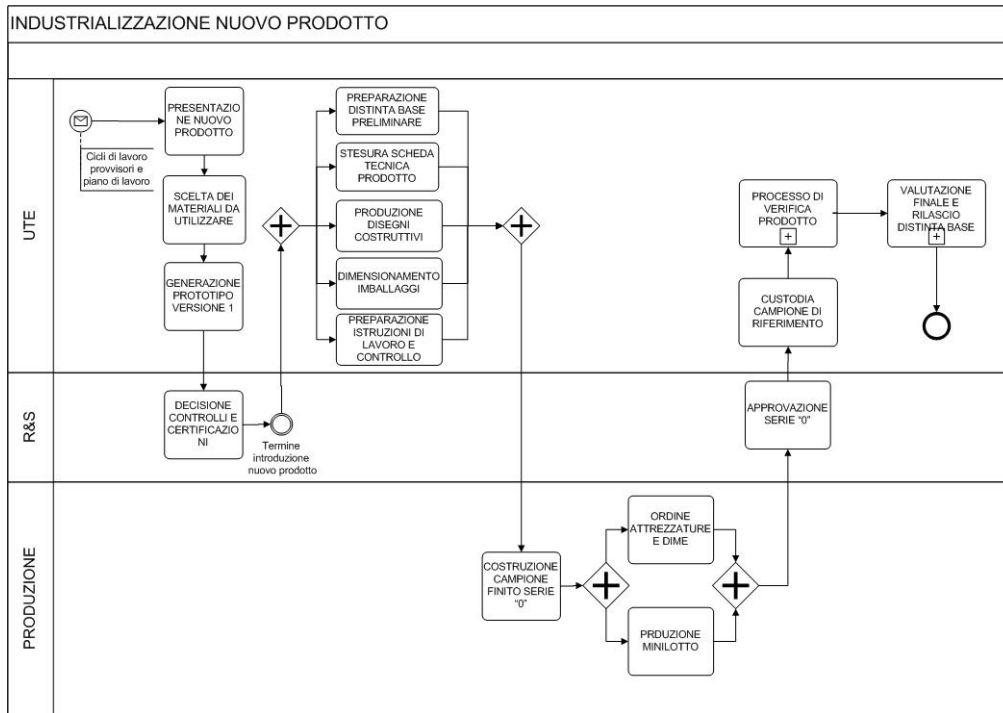
- Responsabili delle attività
- Obiettivi delle fasi
- Aree aziendali coinvolte in ciascuna fase

Il fine ultimo della standardizzazione del processo d'analisi, sta nell'impegno ad eliminare qualsiasi tipo di arbitrarietà ed ambiguità nel processo decisionale seguito per dar vita ad un nuovo modello di prodotto. Questo aspetto può sembrare banale, ma non lo è assolutamente. Le maggiori implicazioni di uno sviluppo prodotto mal gestito vanno a ripercuotersi direttamente sull'azienda in termini di esborsi e di costi per la qualità. Come tutti i problemi aziendali, gli errori in fase di definizione iniziale dell'idea o l'errata scelta di componenti e semilavorati utilizzati per la produzione, si ripercuotono immediatamente sulla qualità del prodotto e dell'azienda nel suo complesso. Si può dire, quindi, che la qualità, oltre ad essere un problema legato alla produzione fisica dei componenti, è anche un problema di organizzazione e standardizzazione dei processi, cioè un problema di definizione della corretta metodologia di lavoro che nel caso specifico è lo sviluppo di un nuovo prodotto. Nella realtà si stima che numerose problematiche riscontrate sui prodotti, derivano anche da errate interpretazioni ed applicazioni dei passi da seguire per lo sviluppo di un nuovo prodotto. Questi passi sono dettagliatamente spiegati in una procedura aziendale a disposizione di tutti i dipendenti ma talvolta vengono o disattesi o mal gestiti. In questa fase ci limitiamo a descrivere, per grandi linee e relativamente a ciò che interessa, la procedura di sviluppo nuovo prodotto seguita dall'organizzazione. Le illustrazioni seguenti mostrano tutti i passi con la specifica degli attori coinvolti in ciascuna attività. Si fa presente che il processo di sviluppo nuovo prodotto è articolato in frequenti riunioni alle quali partecipano molti più protagonisti di quelli sotto-menzionati per questo il grado di dettaglio dei diagrammi che seguono potrebbe essere ulteriormente aumentato ma, questo, esula dallo scopo descrittivo della trattazione per cui si è preferito inserire solo i responsabili di ogni tipo di attività:



**Figura 2 - Workflow relativo alla progettazione di nuovo prodotto**

Il prodotto, prima di essere aggiunto a catalogo ed essere successivamente lanciato sul mercato, dovrà percorrere un lungo viaggio attraverso i pareri e le validazioni di tutti gli interessati al suo sviluppo. Si individuano due macrofasi: progettazione ed industrializzazione. La prima precede la seconda che rappresenta il processo di realizzazione operativa dell'idea iniziale. L'input iniziale per lo sviluppo di un nuovo modello viene dal COM che, in base a quanto definito nell'elenco introduttivo a questo paragrafo, riesce a capire se occorre innescare il processo di sviluppo. La ricerca e sviluppo, che è l'anima del processo, comprende le esigenze espresse dal commerciale e cerca di capire se può essere realizzabile la richiesta preparando anche un prototipo che viene successivamente presentato al COM. Il COM, se ritrova nel prototipo le caratteristiche da lui precedentemente espresse, lo convalida ed inoltre informa l'UTE della necessità di procedere con la progettazione di un prodotto con le caratteristiche pari al prototipo. Si istituisce un quaderno di commessa con lo scopo di tenere traccia di tutti gli sviluppi delle riunioni e delle fasi di progettazione ed industrializzazione. L'ufficio tecnico, avendo competenze sul tipo di materiali da utilizzare, può procedere alla stesura di un preventivo preliminare che deve essere validato dal COM per valutare la fattibilità economica dell'operazione. Se il preventivo non dovesse essere idoneo, la situazione viene gestita caso per caso ed è difficilmente generalizzabile, se invece il preventivo riceve una valutazione positiva, si procede con il recupero dei semilavorati necessari e la successiva costruzione dei prototipi. Si innesca a questo punto la fase di industrializzazione del prodotto.

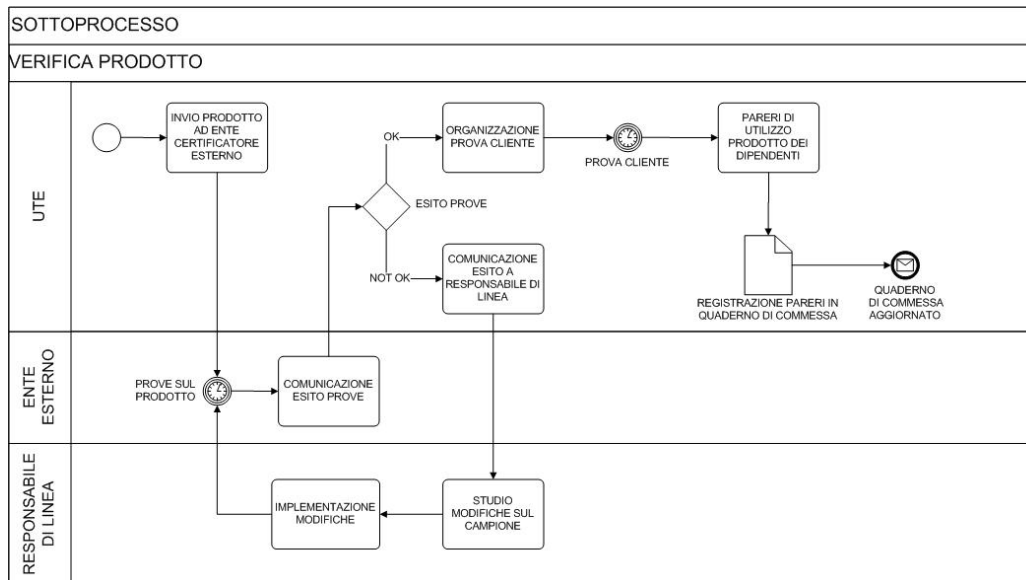


**Figura 3 - Workflow dell'industrializzazione di un nuovo prodotto**

L'UTE lavora sul nuovo progetto e produce, oltre al prototipo definitivo, anche una bozza di quelli che dovranno essere i cicli di lavoro ed i piani di produzione. Il prodotto con allegata una descrizione delle implicazioni produttive (cicli di lavoro, attrezzature necessarie, etc...) viene presentato a R&S ed altri partecipanti che hanno un semplice ruolo di uditori e commentatori. Nelle riunioni che seguono vengono scelti i materiali definitivi e si procede con la generazione del primo prototipo (che non è quello "di fortuna" già prodotto) che servirà da base per l'analisi sul campo di cosa effettivamente occorre per la produzione. La R&S definisce inoltre i controlli che dovranno essere effettuati sul prodotto e le necessarie certificazioni. Partendo quindi dalla realizzazione del prototipo "versione 1" si definiscono: la distinta base preliminare, la scheda tecnica prodotto, i disegni costruttivi, gli imballaggi e le istruzioni di lavoro e controllo. Tutto questo porta alla costruzione del campione ultimato, definito "serie 0". La "serie 0" è la prima in assoluto e darà vita alle successive realmente industrializzate. La produzione procede con l'ordine di acquisto delle attrezzature necessarie alla produzione in linea del prodotto e si preoccupa anche di costruire un minilotto da tenere come base di indagine per le successive fasi. La ricerca e sviluppo approva il risultato della produzione che viene gelosamente custodito dall'UTE e l'industrializzazione termina con i successivi sotto-processi di verifica del prodotto e valutazione finale, con rilascio della distinta base. Solitamente il nuovo prodotto viene lanciato durante le fiere internazionali, durante le quali, si riescono ad avere visioni più chiare circa il mercato potenziale di vendita e di conseguenza sugli ordini mensili di prodotto da processare. È da tenere in considerazione che nel momento in cui, il prodotto viene presentato al pubblico, occorre che tutto sia pronto per la produzione e che quindi, in

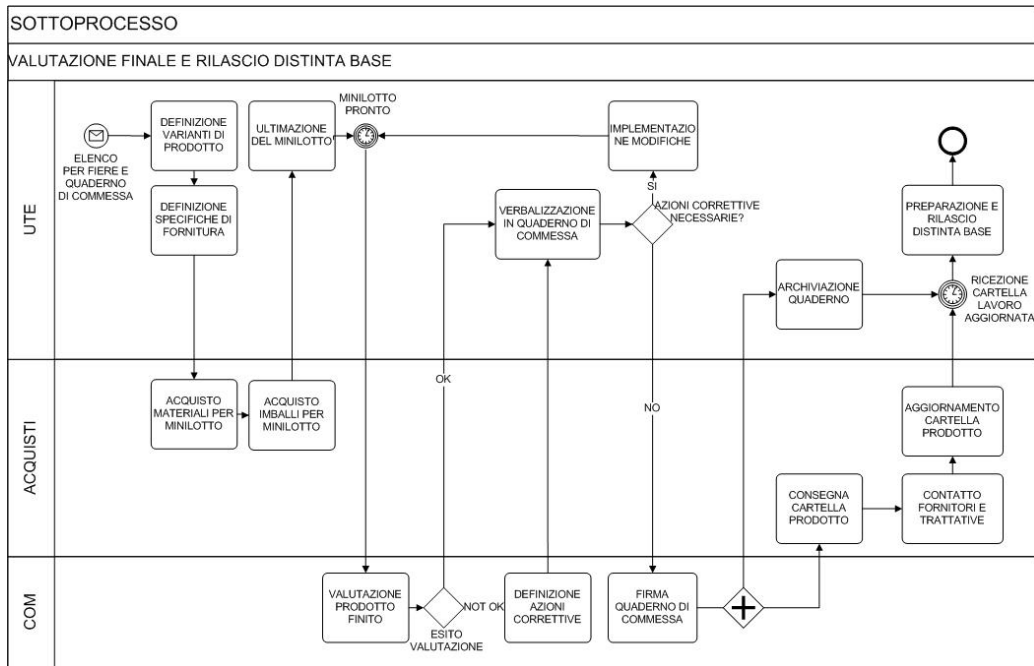


poco tempo, possa partire la produzione definitiva. Per i prodotti maggiormente richiesti e che hanno successo, l'azienda, decide di partire preventivamente con la produzione e di tenere in scorta un maggior numero di prodotti in modo da essere più reattiva e flessibile alle richieste del mercato. I due workflow successivi sono gli esplosi dei due processi contenuti nel workflow "Industrializzazione nuovo prodotto" rispettivamente Verifica prodotto e Valutazione finale con rilascio distinta base. A seguire la spiegazione di ciascuno di essi:



**Figura 4 - Workflow del sottoprocesso relativo alla verifica prodotto**

Il prodotto "serie 0" definitivo viene inviato all'ente di certificazione esterno che esegue alcune prove a seconda del tipo di prodotto e dei materiali costituenti. I risultati delle prove sono così comunicati e, in caso di esito positivo, si procede con la cosiddetta prova cliente che consiste nell'utilizzo da parte dei dipendenti aziendali del prodotto. Questi dovranno rilasciare pareri su estetica, ergonomia, confort, funzionalità ed altri parametri definiti dall'azienda. Al termine di queste prove, tutti i risultati saranno registrati nel quaderno di commessa dove resterà traccia di ogni singolo accaduto. I prodotti che, invece, non passeranno le prove di sicurezza presso l'ente certificatore esterno dovranno essere modificati e testati nuovamente.

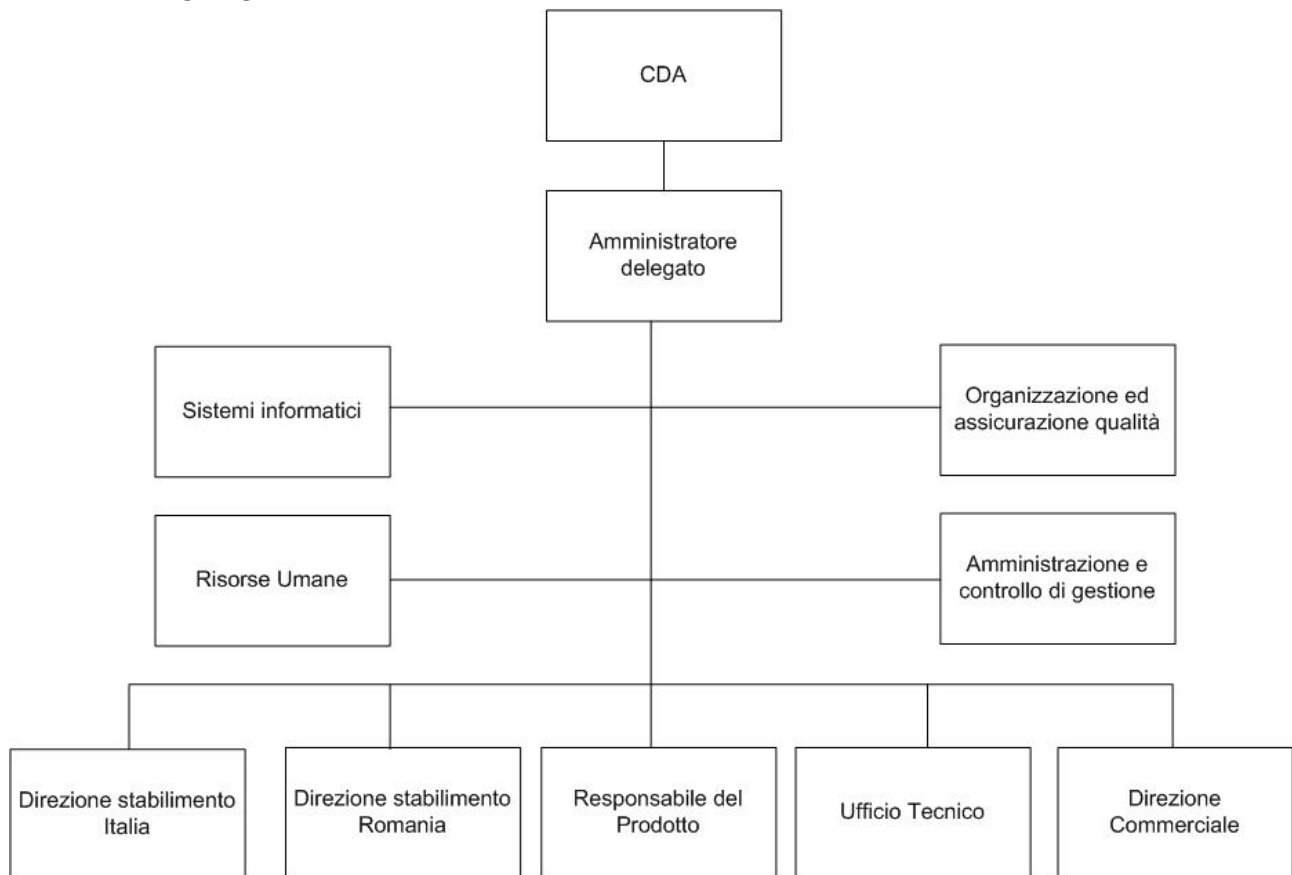


**Figura 5 - Workflow relativo al sottoprocesso di valutazione finale e rilascio distinta base**

Una volta verificata la resa costruttiva e qualitativa della nuova idea di prodotto si passa alle fasi più prettamente realizzative. L'UTE, in base a dei cataloghi a sua disposizione, definisce le possibili varianti di prodotto e le specifiche dei singoli componenti da richiedere ai fornitori. Per i primi lotti di produzione la divisione acquisti dovrà quindi procedere al procurement dei materiali e degli imballi necessari. Quando il primo minilotto di produzione sarà pronto, il COM, dovrà valutare la conformità del risultato ottenuto alle sue richieste iniziali. Se non occorrono modifiche al prodotto, si procede alla verbalizzazione dell'aggiornamento e alla successiva firma da parte del COM che rappresenta l'accettazione ultima e definitiva del nuovo prodotto, in caso contrario, il COM richiederà le azioni correttive che l'UTE implementerà fino al raggiungimento di un accordo. Giungiamo così alla fase finale dello sviluppo di un nuovo prodotto. In questa fase l'UTE ha a disposizione tutte le conferme e le informazioni di ogni interessato al processo e può procedere, non appena la direzione acquisti gli invierà la cartella prodotto con le specifiche di costo e quantità dei fornitori, alla redazione della distinta base finale che ufficializza e descrive tassativamente il prodotto all'interno dell'organizzazione.

## 1.4 Organizzazione e strutturazione aziendale

### 1.4.1.1 L'organigramma



**Figura 6 - Organigramma aziendale**

Una sintesi delle gerarchie aziendali viene fornita dall'organigramma di cui sopra. I criteri utilizzati per la strutturazione aziendale sono principalmente di tipo funzionale infatti è possibile notare le varie aree che, attraverso la figura di un direttore, riportano direttamente all'amministratore delegato e, quindi, anche al Consiglio di amministrazione. La gerarchia, è notevolmente "snellita" dalla partecipazione al CDA della maggioranza dei direttori di area presenti al livello più basso dell'organigramma. La metodologia utilizzata per la costituzione delle varie funzioni aziendali non è universale e risente di una disomogeneità di responsabilità e compiti fra i direttori di ciascuna delle funzioni. Il criterio di classificazione dei primi due è infatti di tipo prettamente geografico dividendo la direzione di stabilimento italiana da quella rumena, dove l'azienda si occupa principalmente della produzione del legno. Le altre direzioni vengono classificate rispetto alle competenze detenute ed ai ruoli che si troveranno a ricoprire. L'ufficio tecnico detiene competenze specifiche sui materiali ed i disegni di progetto nonché sulle fasi produttive, il responsabile del prodotto si interfaccia molto con questa area ed è uno degli elementi più importanti dello sviluppo di un nuovo modello. Questa figura assiste a tutte le fasi dall'inizio alla fine del processo mentre la

direzione commerciale si occupa delle vendite e della relazione con la clientela. Possiamo dire, quindi, che le prime due funzioni hanno un ruolo più generico delle restanti tre che invece vanno nello specifico della loro materia. Gli altri organi (risorse umane, sistemi informatici, Organizzazione ed Assicurazione qualità ed amministrazione e controllo di gestione) sono invece in staff a tutta l'organizzazione ed offrono il loro contributo al sistema. L'organigramma fornisce una sintesi della strutturazione aziendale ma trascurava alcune funzioni ed aspetti importanti dell'organizzazione. Tali aspetti saranno meglio spiegati nei punti che seguono:

#### ***1.4.1.2 La direzione generale (DIG)***

Al vertice del sistema c'è la direzione generale che, nelle vesti dell'amministratore delegato, si occupa di sorvegliare tutta l'azienda ed il suo andamento. I direttori delle funzioni riportano direttamente a questa figura ed in fase di riunioni periodiche vengono valutati i risultati e le performance dell'azienda ed eventualmente anche la decisione di intervenire con delle azioni correttive. Le decisioni di livello più alto spettano quindi all'amministratore delegato che, deve cercare, ove possibile, di tenere in considerazione tutte le problematiche dell'azienda ascoltando e cooperando con i direttori di funzione. La sua responsabilità entra in gioco quando quelle dei direttori di area sono ormai sature. Nella realtà in esame, l'amministratore è più di un semplice sorvegliante che ascolta i pareri dei direttori e si fa un'idea delle problematiche aziendali, talvolta è un vero e proprio esecutore e risolutore dei problemi che si riscontrano direttamente nello stabilimento o nelle aree aziendali. In sostanza, si occupa anche di alcuni temi che le varie aree, a causa soprattutto dell'elevato numero di questioni da gestire, non riescono a trattare fino a fondo. In questo modo si riduce il distacco fra alta direzione e fasi operative.

#### ***1.4.1.3 Gli acquisti (ACQ)***

Per un'azienda di produzione, parlare di acquisti significa trattare uno degli argomenti più delicati dell'organizzazione. Il contatto con i fornitori, la gestione dei contratti, le trattative e la gestione dei lotti in ordine rappresentano gli argomenti più "caldi" di tutto il sistema perchè è dall'acquisto dei giusti materiali, nel giusto tempo e nelle giuste quantità che può originarsi una produzione efficiente. L'area acquisti, quindi, deve tenere in considerazione le esigenze dell'azienda per poi agire di conseguenza nello scouting di nuovi fornitori e nelle condizioni da fissare con essi. Dato che le ultime tendenze della supply chain portano a complicare sempre di più la catena del valore ampliando il ricorso all'esterno e, quindi, il numero di soggetti interessati, le decisioni della funzione acquisti sono sempre più di tipo strategico e coinvolgono frequentemente sia l'alta direzione che altre aree come quella tecnica e quella di assicurazione della qualità. Per l'area acquisti, così come è importante conoscere le specifiche tecniche dei prodotti per capire cosa

comprare, è anche importante ricevere un feedback dalla produzione e dalla qualità in modo da dare un giudizio al fornitore interessato e procedere con le successive valutazioni.

#### ***1.4.1.4 Il commerciale e le vendite (COM)***

Cambiando l'ottica d'analisi, si passa dalle fasi di input a quelle di output e, quindi, dalla relazione con i fornitori a quella con i clienti. La vendita dei prodotti in tutto il mondo comporta un'attenta sorveglianza di tutte le aree geografiche con le corrispondenti peculiarità e caratteristiche. Le richieste, non sono omogenee in tutto il mondo e possono variare in base alle abitudini ed esigenze dei clienti. Il reparto commerciale, quindi, gestisce le richieste della clientela attraverso un continuo contatto e si avvale, dove le competenze non sono abbastanza, dell'aiuto delle altre aree aziendali. Come da prassi aziendale, il commerciale si occupa dell'inserimento degli ordini dei clienti, del contatto con i clienti durante i reclami, della risoluzione delle dispute col cliente, di redarre la reportistica sull'andamento delle vendite in ciascuna area geografica e di gestire la vendita del prodotto finché non raggiunge il cliente finale. La funzione commerciale, oltre a gestire le attività più routinarie ed essendo praticamente a strettissimo contatto col cliente, è capace di interpretare anche le richieste della clientela e di tramutarle in proposte di miglioramento organizzativo attraverso la richiesta di azioni correttive.

#### ***1.4.1.5 L'ufficio tecnico (UTE)***

A sostegno delle aree strettamente "gestionali" c'è l'area tecnica che è prima in classifica per la specificità delle competenze detenute dai suoi addetti. Si tratta, in questo caso, di possedere conoscenze sui materiali da utilizzare, sui cicli di lavoro della produzione, sui disegni di progetto, sui costi di sviluppo del prodotto e su tutte le altre variabili critiche di ciascun componente installato sul prodotto. Senza questa area, composta da tecnici e da esperti sui materiali processati dall'azienda, le altre aree, così come l'intera organizzazione, non potrebbero sopravvivere perché mancherebbero dell'aspetto più specifico del prodotto ossia le caratteristiche tecniche. La funzione acquisti si avvale dei consigli dell'area tecnica nel momento in cui deve ordinare dei componenti ad un fornitore, la R&S chiede all'ufficio tecnico di quali materiali si può avvalere per lo sviluppo di un nuovo prodotto che presenta determinate caratteristiche funzionali e per finire la produzione ed i fornitori chiedono i disegni di progetto direttamente all'ufficio tecnico che li archivia. La strutturazione dei processi produttivi e i macchinari da utilizzare, dipendono sia da interventi del capireparto che da interventi dell'area tecnica che, in taluni casi, detiene competenze maggiori dei responsabili di produzione.

#### ***1.4.1.6 La ricerca e sviluppo nuovi prodotti (R&S)***

Il mercato di riferimento per i complementi d'arredo è principalmente costituito da acquirenti molto attenti al grado di innovazione del prodotto. Essi comprano un nuovo modello di sedia non solo perchè possiede delle caratteristiche tecniche conformi alle proprie esigenze, ma anche perchè notano nel disegno del modello e nel tipo di materiali un'idea conforme alle proprie aspettative. Questo significa che l'organizzazione deve essere particolarmente predisposta all'ideazione di prodotti che rappresentano un vero e proprio breakthrough per il mercato di riferimento. L'area di ricerca e sviluppo cura proprio questo aspetto. Ideare un prodotto non significa solo avere un'idea e tramutarla in un disegno da mostrare agli altri stakeholders aziendali. Sviluppare un nuovo prodotto significa idearlo, realizzarlo, comunicare all'organizzazione gli obiettivi del prodotto e le sue caratteristiche fondamentali, convincere gli interessati che la nuova idea sarà funzionale agli obiettivi dell'impresa ed una volta fatto ciò anche seguirlo durante tutte le fasi di sviluppo finchè non viene realmente industrializzato e lanciato in produzione. L'area di ricerca e sviluppo cura anche gli aspetti di monitoraggio del mercato per capire effettivamente quali sono le tendenze ed i desideri della clientela. Un aspetto importante che viene sempre più trascurato è l'ideazione dei nuovi prodotti in base alle esigenze ed i vincoli produttivi, l'ideatore, nel disegnare e studiare un nuovo modello, dovrebbe considerare anche determinati vincoli di assemblaggio dei prodotti ed eliminare dai nuovi campioni quelle caratteristiche che hanno decretato la scarsa riuscita di quelli precedenti. Si tratta quindi di avere un atteggiamento critico nel disegno, che trova riscontro nell'abolizione di componenti o metodi risultati inefficaci nel passato, nella progettazione, che riduce le fasi di assemblaggio ed i macchinari utilizzati, nella riduzione dell'impatto sulla catena logistico-distributiva e così via. Tutti questi accorgimenti sottolineano il ruolo preminente che riveste la condivisione di idee e know-how e quanto sia meno significativo il contributo di un singolo.

#### ***1.4.1.7 La divisione qualità (OAQ)***

Tra le varie aree aziendali, quella più vicina allo studio che si sta proponendo, è certamente l'area di organizzazione ed assicurazione della qualità. Il rispetto e la corretta implementazione dei temi legati all'ottimizzazione della produzione ed alla riduzione degli sprechi, sono problematiche integralmente sorvegliate dai responsabili della qualità aziendale. Essendo il concetto di qualità molto vasto e richiedendo anche indagini a tutto campo che coinvolgono tutti gli altri processi aziendali, l'area di assicurazione della qualità, si occupa anche di molti altri temi a minor contenuto innovativo per l'azienda. Le proposte di miglioramento, come la gestione della comunicazione nei confronti dei dipendenti e l'istruzione di questi ultimi sui metodi più pratici ed opportuni per l'esecuzione di un determinato lavoro, la gestione del cambiamento in azienda a seguito dell'introduzione di notevoli sconvolgimenti, sono tutte attività che costituiscono la parte più

innovativa e migliorativa delle attività svolte dalla divisione di assicurazione della qualità. Queste attività occupano certamente una buona parte del tempo speso, ma fungono da complemento alle molte altre di natura più routinaria. La gestione dei reclami, non compresi dal reparto commerciale, il contatto con i principali fornitori per effettuare dei controlli sulle partite di merce, la gestione dei campioni di materiale, il collaudo di alcuni prodotti ancora nella fase iniziale del ciclo di vita, sono solo un esempio di tutte le attività che la divisione di qualità deve gestire. A tutto questo si aggiunge anche la risoluzione di problematiche riscontrate sui prodotti che possono comportare la non conformità del prodotto o addirittura, nei casi più gravi, il blocco della produzione finché il problema non viene risolto. Le azioni correttive da implementare in questi casi devono essere veloci ed efficaci e sono responsabilità dell'area qualità che, in queste particolari circostanze, assume funzione più strategica che semplicemente operativa. La spiegazione delle principali attività a cura della divisione di qualità, così come è stata proposta in questo paragrafo, è utile principalmente per capire in che contesto il lavoro di analisi proposto va a posizionarsi assumendo, ovviamente, connotazioni diverse a seconda del tema trattato.

#### ***1.4.1.8 Altre aree di supporto***

Oltre all'area di organizzazione ed assicurazione della qualità, come organo di staff, ne troviamo altre che si occupano di argomenti meno specifici e maggiormente routinari nonché standardizzati. Queste aree non sono meno importanti delle altre; semplicemente curano degli aspetti che garantiscono il buon funzionamento degli altri reparti direttamente coinvolti nell'output dell'organizzazione e senza la cura dei quali l'organizzazione non potrebbe sopravvivere. Il reparto sistemi informatici si occupa della gestione delle reti aziendali, dell'efficiente scambio di informazioni e dati da un calcolatore all'altro e della protezione e gestione dei database aziendali. Dato che molte attività dell'azienda sono informatizzate, si capisce facilmente la rilevanza dell'attività offerta da quest'area. Le risorse umane si occupano degli aspetti burocratici legati alle assunzioni, alle ferie dei dipendenti ed agli stipendi. Le comunicazioni al personale e la definizione di alcune regole aziendali sono a cura di quest'area che su richiesta dei responsabili di funzione o dell'amministratore delegato mette in pratica anche le esigenze di riduzione o di incremento dei posti di lavoro. L'amministrazione ed il controllo di gestione tengono traccia e traducono in chiave economica tutte le attività dell'organizzazione. L'analisi dei costi e le informazioni che occorrono per consuntivare tutto il lavoro dell'organizzazione nonché le previsioni e l'aspetto di determinazione dei budget, costituiscono il lavoro più importante del controllo di gestione. A completamento del lavoro svolto da quest'area c'è il ruolo dell'amministrativo che si occupa delle fasi finali di fatturazione e della redazione del bilancio aziendale.

## **2 La filosofia produttiva e le evoluzioni degli ultimi anni**

### **2.1 Aspetto teorico-strategico**

#### **2.1.1.1 Prendendo spunto dall'oriente e dalla filosofia TPS**

A sostegno degli obiettivi di ottimizzazione brevemente descritti nei paragrafi precedenti, esiste una vera e propria teoria logistico-produttiva che definisce le regole di base per l'implementazione di una corretta "lean production" o "produzione snella". Si fornisce questo apporto teorico per avere anche un riscontro più oggettivo e reale degli interventi applicati ai reparti produttivi dell'azienda studiata e capire anche qual è stata la spinta che ha indotto l'azienda ad apportare gli sconvolgimenti prima menzionati. Gli obiettivi di ottimizzazione proposti, sono frutto di attenti studi già precedentemente affrontati in aziende più grandi dove, i non trascurabili quantitativi di produzione e le crescenti esigenze di razionalizzazione, hanno portato alla nascita di una vera e propria filosofia produttiva che ha come obiettivo l'incremento della produttività attraverso un'attenta riduzione degli sprechi. Paese natale di questa filosofia è il Giappone dove, all'interno degli stabilimenti Toyota, furono fatti i primi tentativi di riduzione delle inefficienze cercando di modificare la vecchia concezione produttiva, secondo cui l'ottica d'analisi era rivolta principalmente alle caratteristiche del prodotto finale. In questo modo, infatti, lo studio delle fasi intermedie del processo da cui aveva avuto origine il prodotto veniva trascurato e non si faceva alcun passo verso l'ottimizzazione e la riduzione delle inefficienze. Era sostanzialmente una visione piuttosto superficiale del modo di produrre che comportava maggiori costi per l'organizzazione e talvolta anche bassi standard qualitativi del prodotto finale. Il TPS (Toyota Production System) è basato principalmente sul concetto di sistema produttivo in tiro (pull). Questa visione si contrappone a quella, ormai datata, di sistema "push". Le due soluzioni hanno implicazioni completamente distinte sotto il profilo produttivo: i sistemi in tiro sono gestiti in modo da eliminare ogni minima presenza di scorte in eccesso e di produzioni "inutili" non supportate da una reale richiesta del mercato mentre il sistema push non parte dalla richiesta del mercato per risalire pian piano tutta la catena ma, al contrario, parte dalle previsioni effettuate a monte che vengono considerate la base da cui partire per la decisione del livello di scorte da prevedere nei buffer interoperazionali. Chiaramente, con questa configurazione, il numero di componenti stivati potrà facilmente eccedere la richiesta del mercato (sovra-scorte) oppure essere inferiore e rischiare lo stock-out. Nella realtà, il paradigma del sistema in tiro viene seguito attraverso l'introduzione di cartellini segnaletici definiti kan-ban che chiariscono una volta per tutte il numero di componenti in corso di lavorazione e di conseguenza anche il livello delle scorte intermedie. Inoltre, con questo sistema, è possibile lanciare gli ordini di produzione esattamente nel momento in cui occorrono ed approvvigionare le celle di lavoro con i componenti necessari solo quando stanno per finire. Questo



tema, insieme a quello del livellamento del processo produttivo (smoothing) e dell'eliminazione di tutte quelle attività che non apportano valore al sistema costituiscono le linee guida di una corretta pianificazione della produzione nonché di una efficiente, flessibile e snella gestione della logistica in ambienti produttivi. L'acronimo inglese di un sistema del genere è JIT (Just in Time). Sono stati proprio questi principi che hanno reso il sistema Toyota un esempio produttivo da osservare ed imitare. In riferimento alla realtà esaminata, la filosofia TPS viene al giorno d'oggi considerata, ma solo nei punti fondamentali. La visione di un completo sistema in tiro è ancora un obiettivo difficile da raggiungere a causa di forti variabilità nei lead-time di fornitura esterni. Questo, però, non significa che non vengano già perseguiti alcuni dei consigli forniti dalla teoria TPS. La diversa struttura delle isole di lavoro ne è un esempio.

### **2.1.1.2 Il TQM (Total Quality Management)**

Il management della qualità totale è l'aspetto che nella realtà produttiva in esame maggiormente ci interessa soprattutto perchè più legato all'area aziendale nella quale sono stati compiuti i maggiori approfondimenti. Il "credo" nipponico della riduzione di ogni spreco, oltre a fornire delle linee guida per l'ottimizzazione logistico-produttiva (TPS, JIT, etc...), ingloba anche altri aspetti inerenti la qualità del sistema azienda visto nel complesso. Si fornisce una definizione di Quality Management: *"Tutte le attività della funzione di management nel suo complesso che determinano la politica della qualità, gli obiettivi e le responsabilità, e le implementano con mezzi quali la pianificazione della qualità, il quality control, la quality assurance ed il miglioramento qualitativo all'interno del sistema della qualità"*. Da questa definizione si evincono importanti considerazioni:

1. La qualità fa parte dei temi trattati dalla funzione management e non è un elemento secondario.
2. La gestione della qualità è programmatica e richiede fissazione di obiettivi e responsabilità.
3. Esistono dei mezzi (metodi) da seguire per una corretta gestione della qualità.
4. Gestire la qualità significa entrare in un processo di *miglioramento continuo* per cui non si tratta di un argomento statico ma, al contrario, di uno molto dinamico.

Il termine qualità, quindi, può essere compreso in vari modi e soprattutto può generare un gran numero di attività di miglioramento all'interno dell'azienda, peraltro in aree aziendali completamente distinte. Si può fare un elenco di tutte le accezioni che assume il termine qualità. Esse si riferiscono a:

- Stile di leadership

- Vision aziendale
- Gestione della qualità dei fornitori
- Controllo e miglioramento dei processi
- Design del prodotto
- Partecipazione, valorizzazione e formazione dei dipendenti
- Customer satisfaction

Ogni punto rappresenta un argomento che va tenuto in considerazione nel processo di assicurazione della qualità in azienda. I primi due punti si riferiscono principalmente alle cariche aziendali più alte. È da queste, infatti, che deve nascere la convinzione di ottenere un miglioramento continuo e duraturo per cui i manager devono far sì che il concetto di qualità sia fra le prerogative della Vision aziendale e, nel caso ci fossero degli ostacoli per il personale nel cercare di perseguire obiettivi di miglioramento qualitativo, allora occorre che intervengano in loro aiuto agevolando il processo di ottenimento della qualità. In termini operativi, i maggiori controlli vanno effettuati sulla supply chain e sui processi aziendali al fine di individuare delle insufficienze e risolverle. Il prodotto è un *“portatore della qualità”* nel senso che è il risultato finale di un insieme di attività che contribuiscono alla sua immagine qualitativa. Il design è certamente un aspetto importante tant'è che la mentalità giapponese parla di qualità come *“virtù del design”* nel senso che la robustezza dei prodotti è più una funzione del buon design che del controllo, anche stringente, del processo manifatturiero. Per assicurare la qualità, occorre che i dipendenti apportino il loro contributo, al processo di miglioramento e che siano formati in tal senso. La formazione è un aspetto molto importante perchè è solo attraverso la conoscenza dei migliori metodi per eseguire le operazioni che si può garantire la qualità dei prodotti ottenuti. Tutta la corretta applicazione degli argomenti trattati ai punti precedenti va ad influire sulla qualità dell'offerta finale generando la soddisfazione del cliente. Da questo si evince che i temi legati al buon andamento della qualità sono legati fra loro e vanno considerati tutti insieme se si vogliono ottenere dei riscontri tangibili di miglioramento. Molti autori in campo internazionale, hanno sottolineato un'infinità di aspetti legati al Management della qualità totale. Il concetto di *“Zero Defects”*, che trasmette l'obiettivo a cui tutte le organizzazioni dovrebbero tendere, è senz'altro uno spunto molto importante per le aziende che vedono aumentare l'incidenza dei costi relativi alla qualità dei prodotti, sul valore delle vendite fino al 15-20%. Questo dato fornisce una motivazione insindacabile sulla rilevanza della qualità in azienda che pertanto non può essere sottovalutata ed ignorata. Le aziende, però, devono acquisire consapevolezza di questo aspetto il che non è certamente un fattore scontato. A seconda del grado di consapevolezza per un'azienda dell'importanza della qualità viene istituita una particolare griglia che suddivide le

aziende maggiormente predisposte per la cura della qualità da quelle meno sensibili a questo tema e definisce i seguenti livelli di consapevolezza:

**1. Incertezza**

La qualità non è riconosciuta come strumento manageriale

**2. Risveglio**

L'impresa riconosce l'importanza della qualità senza agire

**3. Illuminazione**

Il management comincia l'implementazione di un programma per la qualità

**4. Saggezza**

La prevenzione funziona bene, i problemi sono identificati in anticipo e si fanno efficaci azioni correttive

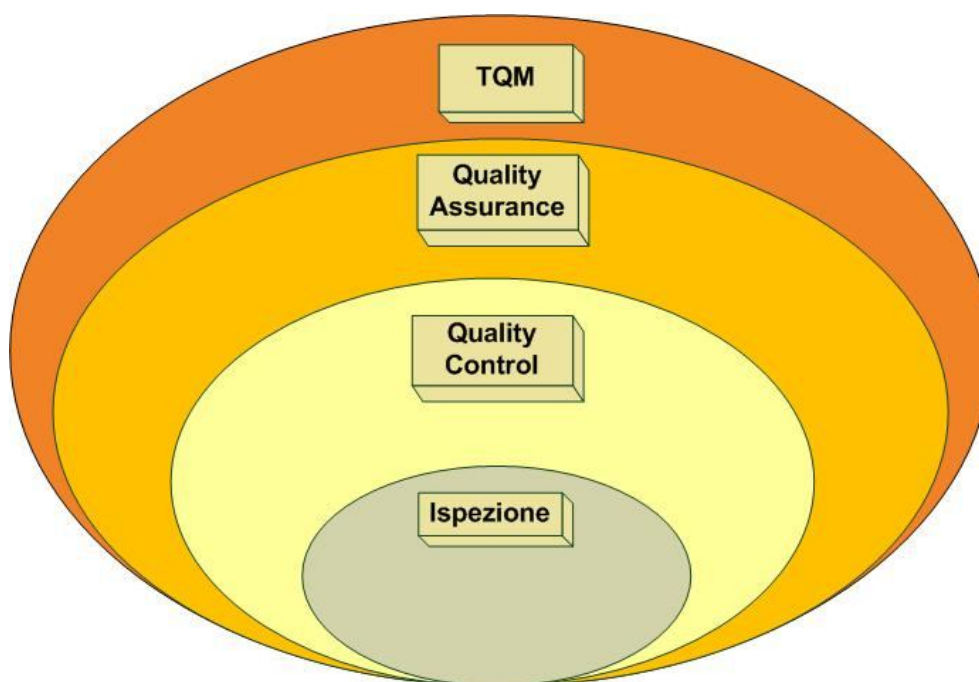
**5. Certezza**

L'agire per la qualità diventa elemento essenziale del lavoro nell'impresa e i problemi sono sempre meno frequenti

L'illustrazione dei punti sopra-elencati costituisce uno strumento definito *management maturity grid* che viene utilizzato per posizionare ciascuna azienda in base alla propria sensibilità al tema qualitativo. In base sempre ai principi fondamentali del TQM alcuni autori hanno segnalato una lista di considerazioni che possono essere intese anche come consigli alle aziende per una corretta implementazione della teoria. Di seguito se ne elencano i più importanti:

- a) Stabilire l'impegno del management
- b) Formare team interdipartimentali per la qualità
- c) Stabilire la misurazione della qualità
- d) Valutare il costo della qualità
- e) Accrescere la consapevolezza sulla qualità tra i dipendenti
- f) Promuovere azioni correttive
- g) Istituire un comitato ad hoc per i "difetti zero"
- h) Formazione dei supervisori
- i) Fissare una "giornata dei difetti zero"
- j) Fissare i goal dei dipendenti
- k) Rimozione delle cause di errore
- l) Riconoscimento per il raggiungimento e/o il superamento degli obiettivi
- m) Costituire i consigli di qualità
- n) Rifare tutto di nuovo

Il termine che meglio riassume questi quattordici punti è: “volontà!”. Nei consigli per una corretta implementazione del TQM, così come vengono sopra-elencati, non compaiono metodi o regole standard che, una volta applicati, assicurano all’organizzazione un certo livello qualitativo del sistema. Bisogna che l’organizzazione vista nella sua totalità si convinca dell’importanza di aumentare la qualità e che quindi ciascun attore dell’organizzazione sia motivato e volenteroso nel perseguimento di tale obiettivo. Per questa ragione si fa leva sulla formazione, sulla comunicazione, sulla fissazione di obiettivi, sul monitoraggio e sul controllo dei risultati; tutti temi ritenuti secondari dalle organizzazioni che ragionano ancora con i vecchi sistemi, ma che sono la chiave e l’unica via verso l’ottenimento della qualità e la maggiore redditività aziendale.



**Figura 7 - Stadi del processo evolutivo che ha condotto al TQM**

La figura che è possibile notare qui in alto, è una rappresentazione grafica dell’evoluzione che ha assunto la pratica aziendale sul tema della qualità. Le aziende sono andate per gradi nel perseguimento di un sistema qualitativo efficiente ed i vari passaggi sono proprio quelli illustrati in figura:

1. **Ispezione:** è il primo passo verso la qualità, attraverso l’ispezione l’impegno è limitato all’individuazione dei difetti ed alla successiva correzione
2. **Quality control:** a questo stadio l’enfasi è ancora sul prodotto, ma vengono fissati gli standard qualitativi da accettare e vengono utilizzati i più comuni metodi statistici per controllare l’occorrenza dei difetti

3. **Quality assurance:** il passaggio dal controllo del prodotto a quello del processo viene definitivamente segnato e per questo motivo l'attenzione sul miglioramento della qualità è decisamente bilanciata fra prodotto e processo attraverso la corretta manutenzione degli impianti e l'ordine dei luoghi di lavoro
4. **Total Quality Management:** questo è certamente lo stadio più evoluto raggiunto fino ad oggi; si parte dal concetto di prevenzione e di identificazione delle inefficienze lungo tutta la supply chain includendo oltre ai processi interni aziendali anche quelli esterni che considerano anche la qualità dei prodotti ricevuti dai fornitori. La qualità è una prerogativa di tutti i livelli organizzativi e diventa, insieme ad altre variabili, un problema strategico e non solo una semplice "vision aziendale". La scelta di un fornitore, per fare un esempio, non includerà solo l'aspetto economico e il livello di servizio offerto, ma anche quello relativo a quali garanzie può offrire sulla qualità dei prodotti da lui venduti. I controlli qualitativi dei componenti in ingresso al sistema assumono importanza fondamentale nei processi produttivi per evitare che i prodotti risentano della scarsa qualità offerta da un fornitore e che si aggiunga valore a componenti già difettati prima di entrare nel processo produttivo.

### **2.1.1.3 Kaizen o miglioramento continuo**

Quanto detto ai punti precedenti non deve essere considerato un qualcosa di statico da implementare una sola volta e da non ripetere mai più. Il processo di miglioramento deve essere ripetuto all'infinito e, finchè vi sono speranze per ulteriori passi in avanti, non deve mai essere arrestato. Questa concezione viene applicata prima nella vita delle popolazioni nipponiche e, poi, anche nel lavoro e quindi nell'ambito produttivo. Le regole alla base del miglioramento continuo sono tre:

1. Pulizia
2. Eliminazione degli sprechi (o muda in giapponese)
3. Standardizzazione

#### **1. Pulizia**

Si tratta di uno degli aspetti più sottovalutati dalle popolazioni occidentali. Talvolta non viene ritenuto importante e utile al raggiungimento degli scopi di ottimizzazione ed aumento della redditività aziendale o comunque poco influente. Le popolazioni nipponiche, invece, fanno del concetto di pulizia una vera e propria leva verso l'efficienza lavorativa ed il benessere personale. Il fatto di essere puliti e tenere pulita la propria postazione di lavoro rientra in un concetto più ampio di autodisciplina personale che trova le sue implicazioni direttamente nel livello di produttività dell'individuo. Individui che non mostrano un decente livello di autodisciplina, attraverso la pulizia

di se stessi e del posto di lavoro, con buona probabilità, non riusciranno neanche a produrre qualità all'interno dei processi aziendali. Il modo di vivere e di interpretare la propria vita va quindi a ripercuotersi nel modo di produrre. I giapponesi, però, non si sono fermati a questa semplice interpretazione teorica della questione, sono andati più a fondo individuando le regole di base per ottenere l'ordine e la pulizia del posto di lavoro. Esse sono riassumibili in cinque punti che sono:

- I. Seiri (separare):** separare le cose inutili da quelle necessarie ed eliminare le prime
- II. Seiton (riordinare):** mettere accuratamente ed efficientemente in ordine tutti gli oggetti non rigettati dal seiri
- III. Seiso (pulire):** tenere puliti tutti i macchinari e tutte le attrezzature così come tutto l'ambiente di lavoro
- IV. Seiketsu (sistematizzare):** mettere in pratica i precedenti punti estendendoli alla propria persona
- V. Shitsuke (standardizzare):** migliorare l'auto-disciplina tramite l'abitudine a seguire gli standard delle 5S.

## 2. Eliminazione degli sprechi (MUDA)

Una volta comprese e interiorizzate le regole di base della pulizia, è possibile procedere con gli altri obiettivi basilari del Kaizen. La pulizia è vista, quindi, come l'aspetto basilare verso la riduzione delle inefficienze (MUDA). Questo appellativo, di radice prettamente giapponese, è sintetizzabile attraverso sette punti che rappresentano le determinanti dei principali sprechi aziendali assolutamente da evitare. Di seguito si fornisce una spiegazione di ciascuno di essi:

- a) **Sovrapproduzione:** tutte le produzioni in eccesso rispetto alle reali richieste del mercato e dei clienti interni sono assolutamente da evitare perchè sono sprechi che l'azienda non può permettersi di gestire
- b) **Tempo:** il tempo è un fattore importantissimo nell'ambito produttivo e va ottimizzato finchè è possibile in modo da dedicare tutti gli intervalli a disposizione per cose utili al raggiungimento della produttività
- c) **Trasporto:** le strumentazioni a supporto, i vari utensili e le materie prime da utilizzare come input al processo produttivo vanno tenute vicino alla postazione di lavoro in modo da minimizzare le distanze percorse che sono una tipica attività eliminabile e non a valore.
- d) **Perdite di processo:** bisogna eliminare tutte quelle perdite che riducono l'efficienza dell'intero processo e, quindi, anche la possibilità di produrre un certo quantitativo di output a fronte di un determinato livello di input

- e) **Scorte:** deve essere tenuto in scorta solo quello che serve alla produzione per evitare inutili occupazioni di spazio, obsolescenza dei materiali e rischi di varia natura per tutta l'organizzazione
- f) **Movimenti:** i movimenti degli addetti nell'eseguire le varie operazioni non sono un fattore irrilevante e, a causa del ripetersi delle stesse operazioni in ambito produttivo, muoversi in modo poco ottimizzato può comportare anche grandi sprechi di tempo e risorse quindi occorre razionalizzare i movimenti degli operatori
- g) **Prodotti difettosi:** i prodotti o i componenti che dovessero presentare difettosità a monte dei processi, vanno scartati subito senza che vengano raffinati per poi essere comunque eliminati in un secondo momento

La pulizia del luogo di lavoro insieme alla lista degli sprechi da evitare, costituiscono le regole base per una riduzione delle inefficienze produttive. Manca un ultimo tassello al raggiungimento della qualità in azienda: *il metodo*.

### 3. Standardizzazione

Occorre una standardizzazione del metodo di azione per far sì che i risultati siano conseguiti nel breve termine e con il minor impiego di risorse. Il termine *standardizzazione* si riferisce proprio a questo aspetto e da questo viene definito un metodo universale di azione che aiuta anche nella successiva ricognizione dei problemi. Il metodo è illustrato nella figura seguente con tutti i passi da seguire e le sue caratteristiche:

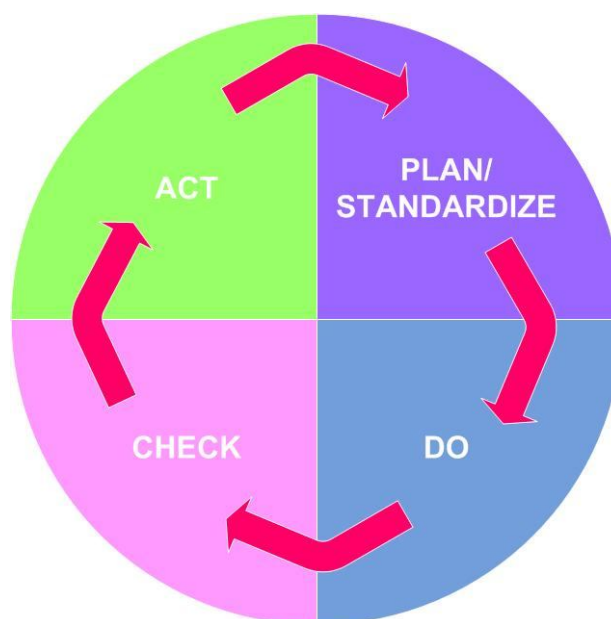


Figura 8 - Paradigma PDCA

La tecnica prevede una prima fase di fissazione degli standard (Standardize) per l'operazione esaminata, successivamente l'operazione viene eseguita (Do) ed il supervisore effettua il suo controllo (Check). Se si manifesta un problema si agisce per modificare lo standard predefinito (Act). Nel caso risultino necessari degli interventi al processo o alle operazioni indagate, occorre seguire un ciclo leggermente diverso nel quale la prima fase non è più quella di standardizzazione ma quella di pianificazione (Plan). In questo caso, dato che occorre un intervento di ripristino del processo, bisogna pianificare un intervento per il miglioramento del sistema e per questo motivo la fase iniziale del ciclo cambia da Standardize a Plan. Le altre fasi non subiscono variazioni dato che lo scopo del ciclo resta sempre lo stesso: pianificazione, azione, controllo ed eventuale correzione. La fase di implementazione di azioni correttive mira, diversamente dalla precedente situazione, alla ridefinizione del piano di intervento anziché dello standard. L'utilizzo di questa metodologia assicura un processo di miglioramento continuo efficace e facile da gestire. Nella spiegazione di ciascun passo del metodo il problema viene di molto generalizzato. Nella pratica, ogni attività di miglioramento, assume le sue caratteristiche e peculiarità quindi andrebbe approfondita singolarmente. Il paradigma SDCA, ed ugualmente anche il PDCA, devono essere intesi solo come un modo di teorizzare e concettualizzare l'idea di miglioramento nonché di definire una volta per tutte il percorso da seguire per l'individuazione di eventuali problemi e giungere alla corrispondente soluzione e non come una metodologia approfondita che nello specifico suggerisce le azioni da adottare nel processo di implementazione di azioni correttive. L'ottimo si ottiene nel momento in cui una mentalità critica verso i problemi e l'identificazione delle soluzioni si sposa con la standardizzazione fornita dal metodo finora trattato.

#### **2.1.1.4 Jidoka: il concetto di automazione**

Per concludere questa trattazione teorica, è opportuno un approfondimento sull'ultimo importante protagonista del processo di implementazione della qualità in azienda. Parliamo dell'esecutore finale di tutti i temi sopra affrontati, di colui che è in grado di fare la differenza in tutte le diverse pratiche aziendali, dell'elemento che è in grado di decidere il successo dei processi di cambiamento in azienda: "l'uomo"! L'elemento umano è visto quindi al centro del problema qualità ed è il fattore critico di successo. I progetti di miglioramento richiedono molta flessibilità agli operatori tant'è che si parla, sempre più spesso, di *lavoratori multifunzionali*. Si tratta di persone che hanno ormai conseguito un determinato livello di "skills" che consente loro di spostarsi facilmente da un'area all'altra dello stabilimento e di lavorare con estrema facilità in team o a contatto con colleghi nuovi con competenze talvolta del tutto diverse. In un contesto di questo genere, le richieste dei capi, di modificare in breve tempo e con la massima disinvoltura tutta l'attività produttiva o una particolare operazione del processo, vengono gestite come la normalità e non come un'eccezione che richiede



l'interruzione di altre attività. Il clima di cooperazione e di tranquillità all'interno dell'organizzazione è alla base; non si può pensare ad un sistema nel quale la comunicazione e l'esecuzione dei diversi task da parte di un solo operatore possano essere raggiunti con competizioni estreme ed individualismi troppo spinti. Il lavoratore, rispetto alle passate credenze, si prende carico di un maggior numero di responsabilità e riesce anche ad ottenere gli obiettivi proposti dal TPS e dal TQM semplicemente perchè acquisisce un più alto livello di auto-stima ed è convinto di valere qualcosa per l'impresa. L'elemento essenziale che procura questo livello di flessibilità è però *la standardizzazione delle mansioni*. Ove possibile, infatti, occorre che venga definito e formalizzato il miglior metodo per eseguire una particolare attività in modo da renderlo noto a tutta l'organizzazione, ridurre le possibilità di errore ed aumentare facilmente il know-how del personale. I giapponesi, definiscono il risultato della standardizzazione delle operazioni, "routine operativa standard" che viene, ovviamente, decisa da un supervisore. Si elencano alcuni benefici legati sia alla multifunzionalità che alla standardizzazione delle operazioni:

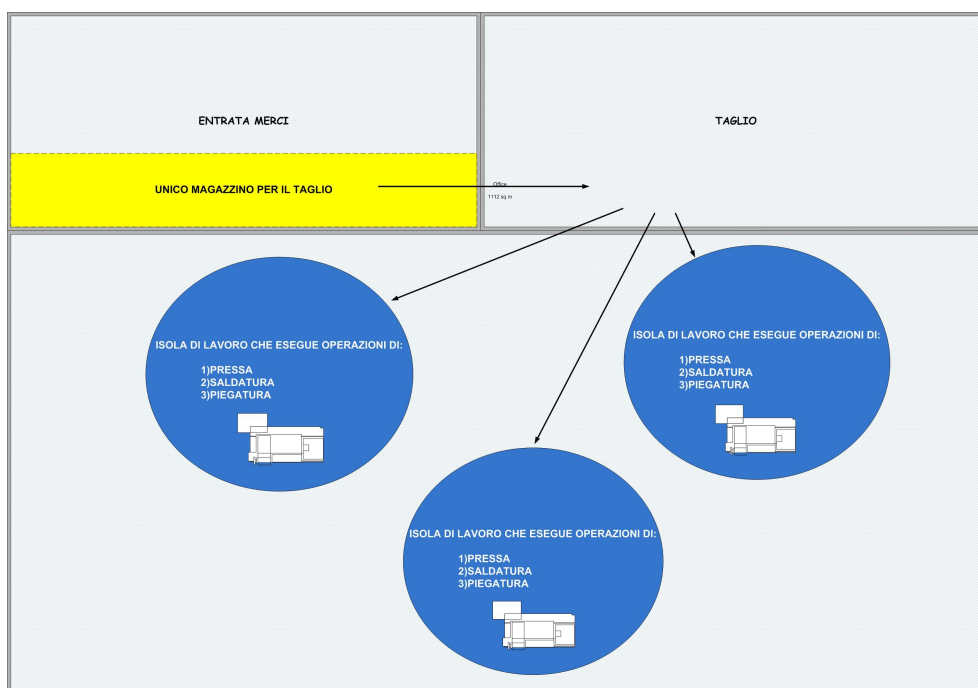
1. Riduzione dell'alienazione degli operatori tipica del lavoro di fabbrica
2. L'aumento del know-how accresce anche l'efficacia del lavoro di gruppo e del kaizen
3. Lo spostamento degli operatori da un'area all'altra provoca maggior flessibilità nei lead-time e quindi anche minor necessità di ricorrere a sovra-scorte
4. Nelle applicazioni più efficienti, l'operaio, avendo visibilità e conoscenza di tutte le attività e le fasi produttive dal momento di ingresso delle materie prime nello stabilimento fino all'uscita dei prodotti finiti e pensando, come conseguenza di questo, in un'ottica di processo e non più di singola operazione, rende possibile la "produzione a singola unità di prodotto" nella quale è lui che si prende cura della trasformazione della medesima unità di prodotto dall'inizio alla fine del processo sui diversi macchinari necessari.

Dopo tutti gli aspetti trattati, giungiamo finalmente al concetto finale. Il termine giapponese Jidoka (o *autonomazione*) rappresenta l'ultima evoluzione del concetto di *automazione* che inquadra il miglioramento nell'attenta supervisione e gestione da parte dell'uomo di ogni processo automatizzato presente all'interno delle imprese. Viene rivalutato, quindi, il lavoro dell'uomo in azienda che non può essere completamente sostituito dalle macchine ma rappresenta l'elemento decisivo per aumentare l'efficienza aziendale. Per concludere, l'autonomazione, è l'ultimo stadio evolutivo delle teorie produttive e di controllo della qualità che, grazie al concetto di delega e di responsabilizzazione degli operai, riducono al minimo l'intervento dell'alta direzione nei temi operativi di analisi delle difettosità e di supervisione delle ispezioni perchè maggior autonomia viene acquisita dai diretti interessati e protagonisti del processo produttivo.

## ***2.2 Aspetto organizzativo e nuova concezione produttiva***

Il processo di evoluzione aziendale è stato già intrapreso da alcuni anni in Effezeeta. Come tutti i processi evolutivi, anche quello qui illustrato, è partito dalle insufficienze produttive più rilevanti per poi espandersi a macchia d'olio verso tutte le altre aree aziendali e le altre operazioni a basso contenuto di valore. Ciò è giustificato dalla pratica aziendale, dove, come è ovvio che sia, vengono preferiti gli interventi che comportano elevate riduzioni di costo a quelli meno impattanti sotto questo punto di vista. Le principali ottimizzazioni hanno riguardato l'area produttiva nella quale, prima che si cominciasse a pensare seriamente alla riduzione degli sprechi, si rilevavano rilevanti colli di bottiglia e forti inefficienze sia relativamente alla variabile tempo che al numero di materiali scartati ai quali va ad aggiungersi l'inutile occupazione di spazio del gran numero di semilavorati in attesa per le lavorazioni successive. Queste non erano le uniche problematiche generate da un sistema produttivo poco efficiente. Seppur i miglioramenti avessero interessato l'area interna aziendale, le insufficienze di questi processi andavano a ripercuotersi anche sul cliente finale. Il livello di servizio offerto al cliente ne risentiva molto dato che il lead time di produzione era molto più elevato di quello attuale perchè maggiori erano anche i passaggi di magazzino e come conseguenza il tempo necessario per la lavorazione di un componente dallo stato di materia prima sino a quello di prodotto finito. Altre implicazioni negative erano relative alla qualità del prodotto che, con l'attuale configurazione dei reparti, ha guadagnato in termini di possibilità di innovazione e di percentuali di prodotto difettato. Vediamo ora nello specifico cosa è stato fatto. L'ottimizzazione dei reparti di produzione ed assemblaggio è stata ottenuta attraverso il passaggio da una vera e propria divisione in reparti (che comportava sequenzialità delle operazioni) ad una organizzazione per isole di lavoro con macchine a CNC che eseguono più operazioni su uno stesso componente trasformando la sequenzialità delle operazioni in contemporaneità. Questo diverso modo di vedere le fasi di produzione ha diverse implicazioni organizzativo-gestionali; per iniziare dalle nuove competenze richieste al personale addetto sino ai maggiori livelli di produttività offerti dalle macchine per non parlare, poi, della semplificazione delle strutture necessarie a supporto e del minor numero di movimentazioni dei materiali che comporta una maggior qualità del prodotto finito e la possibilità degli operatori di dedicarsi ad altre attività a valore che probabilmente prima ignoravano. Come è possibile vedere dalle illustrazioni qui in basso, nella vecchia configurazione vi era la necessità di un magazzino per ogni reparto e l'output del reparto a monte diventava l'input di quello a valle comportando forti duplicazioni di attività e ingenti costi di movimentazione. La concezione ad isola di lavoro, invece, permette di eseguire le tre operazioni (pressa, saldatura e piegatura) in un unico luogo e con uno speciale robot che assicura precisione e minori tempi di produzione. È però richiesto un set-up iniziale della macchina che occupa un certo tempo all'operatore che varia a seconda delle sue conoscenze e capacità di programmazione e della complessità del componente stesso. Tutto questo apre una non facile problematica che è quella

dell'implementazione del cambiamento; tale problematica può essere fronteggiata attraverso una corretta comunicazione ai dipendenti che devono pian piano modificare le loro vecchie routine in modo da adattarsi al nuovo modo di produrre per evitare che quest ultimo risulti un freno piuttosto che un buon incentivo alla produzione snella. Si tratta infatti di minimizzare le inefficienze che si manifestano a seguito dell'implementazione della nuova tecnologia, inefficienze causate soprattutto alla mancanza di know-how degli operatori. Se prima si richiedevano doti di competenza e di forte specializzazione agli operatori adesso si richiedono doti di reattività e di gestione simultanea di diversi task tipici delle isole di lavoro in cui è l'operatore che deve organizzare al meglio il proprio lavoro in modo da seguire le operazioni di diverse macchine che gli vengono posizionate nelle vicinanze. In questa ottica è sufficiente che le lavorazioni vengano gestite da operatori poco flessibili e l'intera produttività calerà a picco rappresentando un collo di bottiglia per tutta la linea produttiva. Il tema della gestione del cambiamento aziendale è di particolare importanza all'interno di una realtà aziendale innovatrice che mette quotidianamente in discussione tutto l'attuale operato. I frequenti incontri fra responsabili di processo e personale addetto alle linee, hanno come scopo ultimo proprio la comunicazione a tutti i dipendenti dei migliori metodi di esecuzione di una determinata operazione e soprattutto la partecipazione del dipendente al processo decisionale di implementazione di azioni correttive. Da un lato è la direzione ad avvalersi del feedback dell'operaio per capire quali sono le sue esigenze e necessità e dall'altro troviamo proprio l'addetto che deve capire quali sono gli attuali problemi aziendali ed eventualmente cercare, con il suo operato, di limitarne l'insorgenza.



**Figura 9 - Nuova concezione ad isole di lavoro**

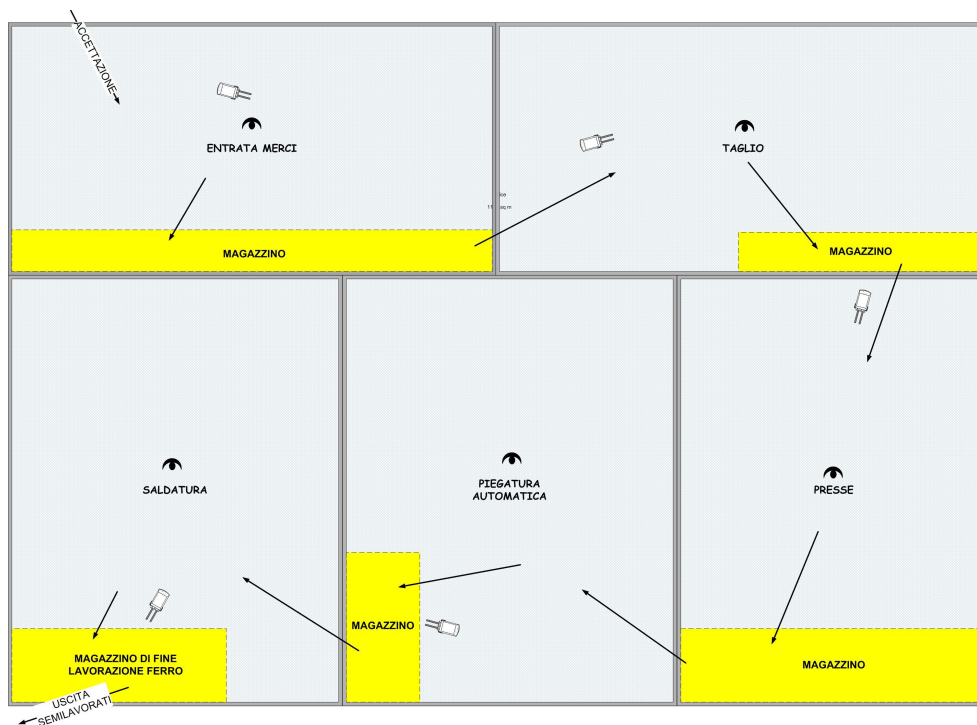


Figura 10 - Vecchia concezione a reparti

### 3 Lo “STATUS QUO” della qualità ed il piano d’azione

#### 3.1 L’impatto delle inefficienze

Il termine inefficienza è senz’altro molto generico e non è in grado di trasmettere con la dovuta precisione le conseguenze di problematiche aziendali, sia che esse siano “interne” sia che esse siano “esterne”. Al centro dell’attenzione vi è senza alcun dubbio il cliente finale e come conseguenza di ciò la sua cura, ma sotto un’ottica più interna all’azienda possiamo certamente dire che l’impatto economico delle inefficienze non è secondo in termini di importanza alla cura per il cliente, anzi talvolta può anche essere prioritario. In sostanza un’impresa non è particolarmente performante quando inizia a perdere clienti, ma allo stesso tempo non lo è neanche quando sta sprecando soldi sia perchè l’organizzazione del lavoro non è ottimale e, quindi, il modo di lavorare non consente di ridurre le spese, sia perchè non ha puntato sul controllo qualitativo dei suoi prodotti e deve accettare che i reclami dal mercato siano sempre più frequenti.

Tutto ciò significa che l’impatto sulla clientela può essere quello di una momentanea (talvolta continua) insoddisfazione dell’acquirente che può trasformarsi, in futuro, nel mancato riacquisto del prodotto o nella gratuita cessione di quote di mercato alla concorrenza, e questo, nonostante la notevole importanza della problematica, non rappresenta l’unico problema da considerare, ma piuttosto il punto da cui partire per valutare gli impatti economici di eventuali perdite aziendali dovute a scarsa qualità dei prodotti. La domanda che sempre più spesso ci si pone all’interno

dell'azienda è questa: 'In quanto è quantificabile la perdita economica dovuta alla presenza di una determinata difettosità su un determinato prodotto?'. Rispondere ad un simile quesito è più facile a dirsi che a farsi nel senso che sono molteplici le variabili che concorrono a fornire una risposta attendibile. Per prima cosa bisogna essere veramente sicuri che la difettosità rilevata sia davvero la causa delle perdite aziendali che si cerca di eliminare poi, una volta chiarito questo punto, si può procedere con il calcolo dei costi che sono spesso difficilmente quantificabili. I costi, infatti, non sono solo quelli reali dovuti alla produzione di componenti da sostituire al cliente, ma vi sono anche quelli incogniti dovuti all'eventuale mancato riacquisto, all'occupazione della linea che nel frattempo potrebbe produrre altri prodotti, ma non può, ai minori introiti dovuti alla concessione di sconti, ai ritardi nelle produzioni di altri componenti, al dispendio in termini di tempi e risorse impiegati nella risoluzione dei problemi, ai costi dovuti ad inefficienze delle linee che in fase di emergenza non seguono più i classici cicli di lavorazione ma lavorano in modo più frenetico e così via. Bisogna dire che anche in questo caso, come in molti altri problemi gestionali che riscontriamo a livello aziendale, il tutto è riconducibile ad una decisione di convenienza. Se tutti i costi contabilizzati a causa delle inefficienze aziendali superano gli sforzi (intesi soprattutto in termini di esborsi) dell'organizzazione volti alla risoluzione dei problemi allora certamente varrà la pena intervenire, ma se così non fosse l'impresa accetterebbe le eventuali perdite senza intervenire. In termini di "miglioramento continuo", per fortuna, ci si trova quasi sempre nella prima situazione e quindi, anche se gli interventi non sono radicali, contribuiscono non poco a limitare i costi che si originano a seguito delle difettosità rilevate sui prodotti che derivano da insufficienze aziendali e di conseguenza, gli sforzi di cui si parlava in precedenza, risultano ampiamente giustificati. Tutto questo serve a dire che le inefficienze aziendali occupano un posto molto importante per quanto riguarda la riduzione dei costi sostenuti dall'azienda. Talvolta le inefficienze dei processi possono essere nascoste e difficilmente rilevabili ed è proprio nell'individuazione di questo genere di problematiche che deve concentrarsi lo sforzo di tutta l'azienda. Piuttosto che chiedersi se vale la pena o meno proseguire con le indagini sui prodotti occorre che l'azienda nel suo complesso acquisisca consapevolezza sul fatto che ogni problema di qualità risolto implica minori esborsi, maggior redditività e, di conseguenza, elevata competitività.

### ***3.2 La qualità come nemica delle inefficienze***

Prendendo spunto da quanto detto ai paragrafi precedenti, possiamo definire l'inefficienza come un qualcosa che non consente la massimizzazione della resa di un sistema a causa principalmente di problemi nei processi, nei materiali e nell'organizzazione del lavoro nel suo complesso. Il termine antitetico a quello di inefficienza è appunto "qualità". Più un prodotto è di buona qualità e meno, nei materiali utilizzati e nei processi che hanno condotto alla sua formazione, si riscontrano

inefficienze. Quando si rileva una problematica, le cause che la hanno generata, possono essere molteplici ed attengono a tutte le aree aziendali coinvolte nella generazione del prodotto o sistema sul quale si è rilevata. Il problema è che lo scarso risultato di un prodotto può dipendere da un numero rilevante di cause per cui, più che pensare di individuare la fonte primaria da cui ha avuto origine, si tratta di individuare quelle aree di intervento che consentono di effettuare degli studi più circoscritti, finalizzati, ovviamente, alla risoluzione del caso. Cerchiamo, quindi, di elencare queste aree di intervento che possono essere intese anche come i temi di fondo dell'assicurazione della qualità e, quindi, anche come quegli aspetti sui quali soffermarsi per la minimizzazione di difetti ed inefficienze:

- Qualità dei processi
- Qualità dell'organizzazione
- Qualità dei materiali
- Qualità delle decisioni
- Qualità della gestione
- Qualità dell'informazione

Si sono elencate quelle che possiamo certamente definire le varie accezioni di qualità. Questo significa che il risultato finale di un prodotto è la somma del livello qualitativo di ciascuna delle accezioni sopra menzionate. Si possono avere a disposizione degli ottimi materiali in input che non procurano soddisfacenti risultati del prodotto se, poi, vengono mal gestiti o lavorati con tecniche scadenti. Dalle statistiche, queste cose si evincono facilmente. Quando si rileva un problema, infatti, l'addetto all'analisi dei dati, anche in base alla propria esperienza, comincia a formulare delle riflessioni e cerca di circoscrivere il problema a quelle aree che ritiene più incriminate nella generazione del difetto finale. Si tratta, a questo punto, di individuare l'inefficienza che lo ha generato ma non è detto derivi solo ed esclusivamente dai materiali utilizzati o dai metodi di costruzione del prodotto. Potrebbe essere che tutti i problemi maggiormente tangibili, perchè direttamente riscontrabili sul prodotto, non derivino solo da cause materiali ma piuttosto da inappropriati processi organizzativi, da mancanza di istruzioni, da decisioni dei vari interessati al processo poco accurate, da carenti informazioni a disposizione di coloro che sono impegnati nella formazione del prodotto e così via. Sostanzialmente, la risoluzione dei problemi di qualità è un'attività che deve essere condotta a tutto campo e che soprattutto non può attribuire ad una sola area aziendale il problema. Bisogna sempre chiedersi se il *modus operandi* sia giusto oppure vada ripreso e modificato anche al fine di prevenire l'eventuale formazione del difetto sul prodotto e non soltanto cercando di porre un rimedio momentaneo. Molto spesso, è la mancanza di integrazione fra le varie aree aziendali, i fornitori ed il personale addetto che genera problemi di qualità. Si tratta,

quindi di rivedere i processi interni che non sono solo quelli di lavorazione del prodotto in senso fisico. Un processo può essere anche la procedura seguita dall'azienda per sviluppare un nuovo prodotto oppure definire le specifiche tecniche dei materiali, decidere quali materiali acquistare e da quali fornitori; non si tratta solo di avanzamento delle fasi di lavorazione del prodotto. Con questo capiamo che non bisogna ritenere il difetto un puro effetto della movimentazione dei materiali e del modo di produrre e quindi agire su queste fasi per trovare una soluzione. La soluzione sta nel trovare i meccanismi da cui ha avuto origine il problema direttamente nelle fasi a monte e, se necessario, rivederle o sconvolgerle in modo da eliminare la formazione della problematica direttamente alla fonte. Questi temi non sono affrontati per dare più corposità alla trattazione ma discendono dall'esperienza maturata e rilevata direttamente sul campo. Da questa, infatti, si è capito che bisogna stare attenti ad attribuire colpe ad individui o aree aziendali per la rilevazione di una determinata difettosità. Sempre più spesso, si è riscontrato, che non sono gli esecutori del processo ad essere colpevoli dei difetti sul prodotto. Essi, probabilmente, costituiscono solo una parte del problema ma il resto e, principalmente, l'altra parte più rilevante, è attribuibile al sistema organizzativo nel suo complesso ed alle decisioni prese a monte. Quando infatti una sedia presenta un problema, non bisogna incriminare direttamente ed in modo "frettoloso" colui il quale la ha assemblata perchè è possibile che è direttamente il disegno ed il progetto del prodotto che non consente all'assemblatore di garantirne la qualità oppure che non sia a conoscenza di informazioni importanti per la corretta costruzione del prodotto. Si fa riferimento anche ad insufficienti sistemi di supporto alle analisi per meglio trasmettere questo problema. Il processo che è dietro la registrazione dei reclami che verrà trattato in seguito nello specifico è un tipico esempio di questo problema. In quel caso, infatti, i problemi sono di due tipi:

1. Informazioni a conoscenza degli incaricati alla registrazione dei reclami
2. Sistema informativo di registrazione e codifica del reclamo non orientato all'analisi

Gli addetti non detengono, infatti, le competenze per poter decidere e capire qual è il problema di fondo del reclamo e concordarne la soluzione col cliente. Sempre più spesso, si verificano casi di incorrette registrazioni ed errate attribuzioni di difetti ai prodotti. Ecco che il problema organizzativo, di processo e di gestione della conoscenza e delle informazioni, diventa anche un problema di qualità perchè probabilmente, non ci si renderà mai conto della gravità della questione e mai il difetto sarà risolto. La qualità viene riscontrata dalla clientela anche in base al rapporto che ha con i referenti aziendali. Se questi, infatti, non riescono a trasmettere la questione e non riescono a proporre una soluzione al cliente in difficoltà, probabilmente, la sensazione di qualità dell'azienda da parte del cliente, non sarà eccezionale. La soluzione, quindi, non è quella di incriminare gli addetti alla registrazione dei reclami ma piuttosto sarebbe quella di rivisitare il modo di gestire le

informazioni attraverso dei processi più efficienti e dei sistemi informativi più orientati all'analisi statistica dei difetti e non semplicemente alla registrazione storico-contabile del dato, come accade adesso. La conclusione di tutto ciò è che bisogna prima essere sicuri dell'efficienza organizzativo-strutturale dell'organizzazione per poi proseguire con la responsabilizzazione e la sensibilizzazione del personale e degli esecutori dei processi; tutto questo solo nel bene dell'intero sistema e non per complicare un'analisi apparentemente molto semplice.

### ***3.3 L'importanza del controllo e dell'osservazione critica***

Nei concetti prima esposti manca forse un aspetto. Occorre infatti una riflessione sul metodo di indagine dei problemi. Non si può pensare di assolvere alle necessità di cui si parlava con degli approcci acritici e monotematici. I problemi possono essere rilevati solo se correttamente osservati. Ma il termine osservazione, in questo caso, non si riferisce solo alla sfera visiva. Per osservazione si intende anche avere un controllo sull'avanzamento dell'organizzazione in tutte le sue aree e formulare delle considerazioni in merito ai problemi rilevati. Osservare criticamente, significa mettere in discussione tutto quello che è dietro la produzione di un prodotto e soprattutto avere le competenze e le esperienze adatte a capire tutti i problemi che possono essere dietro il difetto o l'inefficienza rilevata. Non è possibile, però, giungere a queste conclusioni senza che l'osservatore si ponga in modo critico sulle questioni e cerchi di immaginarsi un sistema alternativo che potrebbe non presentare la problematica riscontrata. Si è toccato un aspetto importante. All'individuazione di ogni problematica ed all'analisi dei corrispondenti effetti, deve assolutamente seguire una proposta di azione correttiva che può prevedere anche lo sconvolgimento di un intero processo, altrimenti, inutile risulta l'osservazione e la comprensione del problema effettuata a monte. L'organizzazione ha bisogno di migliorare e garantire maggior qualità ai propri clienti (sia interni che esterni) ed a tal fine occorre controllare e monitorare metodicamente tutte le aree critiche dell'azienda, passare all'osservazione critica dei processi (in modo da capire da dove possono originarsi i problemi) ed infine trovare delle azioni correttive con le quali il problema rilevato si elimina definitivamente o comunque viene limitato. Quest'ultima evenienza è relativa ai casi in cui esistono vincoli di costo per l'azienda o problemi che impediscono la completa risoluzione delle problematiche ed in questa particolare condizione piuttosto che non agire è utile trovare dei rimedi momentanei in attesa di future evoluzioni e proposte di miglioramento. Alla base dell'osservazione delle linee produttive ci sono proprio i concetti sinora esposti. Quando si tratta di individuare dei problemi semplicemente osservando e prendendo appunti da ciò che si vede, l'aspetto di osservazione critica è alla base perchè quanto più si osserva e ci si pone domande più la conoscenza aumenta e di conseguenza anche la capacità di risolvere i problemi. La mentalità "vincente" in questo ambito è quella che



rivaluta, nella realtà aziendale, il controllo di tutti i processi, l'osservazione critica e le capacità di trarre delle conclusioni migliorative da queste attività.

### ***3.4 L'ente certificatore esterno***

Esistono vari modi attraverso i quali è possibile controllare la qualità dei prodotti e capirne i principali problemi. Si possono consultare le statistiche di difettosità, osservare le linee produttive, ascoltare i pareri dei capireparto che stando a più stretto contatto con la produzione vedono il prodotto sotto un'ottica diversa, analizzare i risultati ed i giudizi dei clienti e condurre delle prove in laboratorio che rilasciano attente certificazioni di qualità dopo aver sottoposto il prodotto a determinati test di verifica. In questo paragrafo, ci focalizzeremo principalmente sulle verifiche effettuate presso i laboratori esterni. I prodotti commercializzati da EffeZeta, infatti, sono comunemente utilizzati dai clienti nella vita di tutti i giorni ed in più gli utilizzatori possono essere di qualsiasi età e soprattutto avere ogni tipo di esigenza. Si tratta di garantire loro, quindi, gli standard minimi di sicurezza, qualità, durata nel tempo e funzionalità dei prodotti. Alcuni di questi standard sono imposti dalla legge e, quindi, l'azienda è obbligata a rientrare nei parametri prefissati, altri invece dipendono dagli obiettivi aziendali in tema di standard qualitativo deciso ed offerto al cliente finale. Tutti i prodotti, quindi, devono rispettare la prima categoria di standard, mentre, il rispetto della seconda, dipende dal prodotto, dal suo prezzo, dal posizionamento che assume sul mercato, dalla sua importanza e da altri parametri che l'azienda sceglie singolarmente su ogni modello. Si tratta principalmente di decisioni strategiche legate alla commercializzazione del nuovo modello che non hanno nulla a che vedere con le basi legislative minime a cui far riferimento. Per capire se un determinato modello rientra negli standard a cui far riferimento non c'è nulla di meglio che eseguire dei test che mettono il prodotto a dura prova e valutano le sue capacità di resistenza a determinate sollecitazioni esterne. I valori risultanti dai test possono essere anche interpretati come quelli di qualità del prodotto finale e soprattutto utilizzati come base di indagine per eventuali miglioramenti da apportare al prodotto. Quando si progetta e si costruisce un nuovo modello, infatti, le prove che vengono effettuate, non tengono conto di molti aspetti che invece potranno manifestarsi in futuro e generare problemi non indifferenti. Le prove devono essere, quindi, reiterate in modo da comprendere quali sono le aree su cui intervenire per risolvere i problemi. Inoltre, la reiterazione delle prove, differenzia la resa qualitativa di diversi lotti di produzione. Alcuni problemi, infatti, possono essere relativi solo ad un particolare lotto perchè derivano da carenze qualitative delle materie prime utilizzate nei giorni in cui è stato prodotto il lotto analizzato oppure riguardare delle inefficienze che sono state evidenziate e già corrette. Per tutti questi tipi di analisi, l'azienda si avvale di un ente di certificazione esterno, situato nel cuore del distretto industriale della sedia. Parliamo del CATAS ([www.catas.com](http://www.catas.com)) e che è specializzato nel rilascio di

certificazioni di qualità su sedie, tavoli ed in generale tutti gli altri complementi d'arredo. I test ai quali vengono sottoposti i prodotti sono di vario tipo e dipendono principalmente dai materiali utilizzati e dalle caratteristiche costruttive dei prodotti. Effettuiamo, giusto a titolo informativo, un elenco delle varie prove che si effettuano sui prodotti differenziate per materiale e per tipo di verifica:

1. METALLO

- a. Resistenza a trazione
- b. Resistenza al graffio
- c. Resistenza ai prodotti di pulizia

2. LEGNO

- a. Resistenza alla trazione della vite (sedili in legno)
- b. Presenza di agenti chimici nocivi (formaldeide)

3. PLASTICA

- a. Presenza di agenti chimici nocivi (piombo)

4. ESPANSI

- a. Tenuta meccanica
- b. Caratteristiche fisiche

5. TESSUTI-PELLI-CUOIO

- a. Caratteristiche fisiche (trazione, strofinio, etc...)
- b. Caratteristiche chimiche (cambiamento colore, presenza di sostanze nocive, etc...)
- c. Test di verifica dell'infiammabilità (Il Regno Unito restringe la commercializzazione solo ai prodotti ignifughi)

6. PIANI TAVOLO IN LEGNO VERNICIATO

- a. Test vari di resistenza
- b. Reazione a sostanze chimiche nocive (vedi pulizia con prodotti non idonei)

7. TENUTA STRUTTURALE SEDIE

- a. Resistenza di fatica utilizzo
- b. Carico statico su sedile
- c. Tenuta braccioli
- d. Etc...

8. SEMILAVORATI VARI

- a. Sbalzi di temperatura
- b. Prova in nebbia salina (formazione di ruggine)

Da come si evince facilmente dalla lista, i primi cinque punti sono relativi a prove effettuate in base al tipo di materiale che valutano la resistenza della materia prima a delle specifiche condizioni. Gli ultimi punti, invece, riguardano degli interi prodotti o semilavorati che devono resistere a delle sollecitazioni nel complesso dell'assemblato finale e non semplicemente componente per componente. Questo aspetto è molto importante perchè determinati componenti potrebbero rispettare le prove se considerati singolarmente ma non rispettarne altre nel momento in cui vengono a contatto con sostanze contenute nel prodotto assemblato. Talvolta, infatti, i tessuti, le pelli e gli espansi che sono acquistati con standard di qualità conformi alle regole, non si mostrano tali nel momento in cui vanno a costituire il prodotto a causa dell'interferenza con altri materiali e componenti. Si effettuano, per questo motivo, dei controlli sui singoli componenti e sulle singole materie prime per verificare che effettivamente rispondano ai requisiti imposti dalla legge e a quelli stabiliti dall'azienda per poi proseguire con la costruzione del prodotto e verificare che nel complesso risponda alle caratteristiche costruttive per cui è stato ideato e progettato nonchè a quelle funzionali che consentano il corretto utilizzo del prodotto al cliente finale. Tornando alla lista di cui sopra, notiamo che le prove non sono casuali ma derivano dalle criticità di ciascuna materia prima. Per esempio, il ferro è molto delicato e sensibile ai graffi ed è utilizzato principalmente come sostegno strutturale delle sedie o dei tavoli per cui, occorrono prove che verifichino la resistenza alle sollecitazioni a cui è sottoposto durante l'utilizzo del cliente finale. Queste riguardano: la resistenza al graffio, la resistenza a trazione ed eventualmente anche quella a particolari prodotti di pulizia che possono alterare le caratteristiche superficiali del materiale. Interessanti sono anche le prove sul legno che principalmente hanno lo scopo di verificare caratteristiche di tenuta e di composizione. Il legno, infatti, è spesso l'anima dei sedili che vengono poi avvitati sulla struttura delle sedie. Per questo motivo, questa funzione particolarmente importante alla quale deve assolvere, rende utili molti tipi di analisi che valutano la tenuta delle viti. La vite che blocca la struttura interna del sedile in legno deve garantire la tenuta della seduta ed evitare che possa facilmente cedere durante alcune sollecitazioni in fase di esercizio del prodotto. Può accadere che la tenuta del legno sia eccessiva e provochi la rottura delle viti oppure, viceversa, che sia scadente e ne comporti la rottura durante l'utilizzo. Si noti quanto può essere critico questo controllo per l'azienda. L'aspetto più importante e primario per la qualità di una sedia è proprio la tenuta, se viene a mancare questo, i prodotti commercializzati non garantiscono la loro funzionalità primaria e di conseguenza generano ingenti danni d'immagine per l'azienda nel complesso. Si effettuano anche prove chimiche sul legno. Questa materia prima, infatti, è spesso trattata con agenti chimici esterni la cui composizione non è sempre nota all'azienda. Questi agenti possono provocare la dispersione di sostanze nocive a danno degli utilizzatori del prodotto che, senza saperlo, possono trovarsi ad inalare o toccare le fonti nocive dannose principalmente all'organismo. Si sta facendo riferimento principalmente alla formaldeide che è uno dei primi indiziati nella ricerca contro il

cancro e le malattie respiratorie. Prove analoghe su tenuta e composizione vengono effettuate anche sugli espansi, tessuti, pelli e cuoio. Esistono, a questo proposito, delle particolarità legislative di alcuni stati come ad esempio l'Inghilterra che restringe la commercializzazione solo ai prodotti ignifughi che non si infiammano nel momento in cui vengono sottoposti al calore esterno. Per questo motivo, e dato che l'azienda commercializza prodotti in tutto il mondo, dovrà tenere in considerazione anche queste specificità legislative ed eseguire le relative prove sul prodotto. Altre prove si riferiscono alla tenuta superficiale delle vernici e, quindi, alla resistenza ai prodotti di pulizia. Questo problema, è abbastanza ricorrente ed è spesso attribuibile alla mancanza di specifiche nei libretti di uso e manutenzione e di informazioni dettagliate sul corretto utilizzo del prodotto. I clienti, infatti, utilizzano impropriamente i prodotti sia per loro colpe che per carenze di informazioni di utilizzo. L'elenco dei prodotti da utilizzare per la pulizia dei vari componenti e materiali è un aspetto molto importante che richiede anche diverse competenze. Solo i fornitori delle materie prime, infatti, conoscono le specificità di ciascun materiale e per questo motivo sono loro che possono fornire informazioni utili sui prodotti più adatti per la pulizia. Dal lato di EffeZeta, occorre una corretta comunicazione di queste specifiche ai clienti ed una sensibilizzazione sul miglior modo di utilizzo del prodotto (vedi approfondimento successivo). Il CATAS certifica che un materiale resiste a determinati prodotti chimici con ben definite composizioni ma non è in grado di sapere da dove l'azienda si approvvigiona e le variazioni di qualità dei vari lotti di prodotto. Le sue rilevazioni sono infatti limitate al componente o prodotto che ha in possesso e non includono ogni singolo pezzo processato dall'azienda. Questo per dire che il dato fornito dall'ente esterno deve essere ben interpretato e compreso integrandolo anche con le politiche e le scelte aziendali. Le prove più ricorrenti e praticate dall'azienda sono quelle relative alla tenuta strutturale delle sedie. Quando, infatti, vi sono variazioni di progetto su alcuni prodotti o modifiche nelle materie prime utilizzate, è sensato condurre prove strutturali dei prodotti per capire di quanto è variata la loro resistenza tra il primo progetto e le successive modifiche. Alcuni campioni vengono quindi presi in carico dal CATAS e sottoposti a diversi tipi di sollecitazione strutturale. Queste sollecitazioni sono applicate al prodotto in maniera completamente automatica attraverso l'utilizzo di particolari robot che imprimono dei carichi sul prodotto ripetuti nel tempo e su un gran numero di cicli. La tenuta del prodotto analizzato viene valutata in base al numero di cicli che occorrono per generarne la rottura finale. Tutti quei prodotti che rientrano nei limiti minimi imposti possono essere tranquillamente commercializzati, per gli altri invece occorrono degli interventi strutturali che cerchino di risolvere il problema e garantire maggior tenuta al componente. Infine, si effettuano anche prove, con particolari macchine che valutano la resistenza del prodotto alle differenze di temperatura ed alla formazione di ruggini (prove in nebbia salina). Quest'ultima, è particolarmente importante per un'azienda di produzione che usa il ferro per costruire buona parte dei propri prodotti. In questo caso, infatti, occorre che sia assicurata la resistenza alla ruggine e a tutti gli ossidi in generale perchè,

altrimenti, il cliente potrebbe rilevare continuamente sulle strutture in ferro delle formazioni di ruggine e di conseguenza credere che il produttore risparmi sulla materia prima e sui processi di trattamento. Non si entra, in questa analisi nello specifico delle macchine utilizzate dall'ente certificatore per il prodotto da testare a causa della vastità dell'argomento. Si vuole semplicemente far capire che, essendo i componenti ed i materiali utilizzati nella costruzione dei complementi d'arredo molto vari e con caratteristiche diverse a seconda del componente e del materiale utilizzato, occorrono apparecchiature diverse e competenze specifiche su ognuna delle prove menzionate nella lista di cui sopra. Per queste ragioni, EffeZeta, come altri competitors del settore collaborano e si avvalgono delle conoscenze tecniche e delle strumentazioni fornite da laboratori specializzati (es. il CATAS) che sono in grado di offrire tutte le prove elencate in questo paragrafo con le relative certificazioni di qualità.

---

### **APPROFONDIMENTO**

#### **Come comunicare ai clienti l'utilizzo di un prodotto ed i migliori metodi per effettuare la pulizia: confronto fra EffeZeta ed altra azienda del settore dei mobili**

Elenco delle informazioni trasmesse al cliente (status quo)

- **EFFEZETA**
  1. Elenco dei materiali adottati componenti strutturali e rivestimenti
  2. Istruzioni d'uso ed avvertenze per il cliente
  3. Consigli del produttore
  4. Cartellino pelle (descrizione pellame usato, problematiche riscontrate, naturali imperfezioni del pellame, come evitarle e come risolverle)
  5. Contatto direttamente con il venditore
  6. Accettazione di imperfezioni naturali ed artigianali del materiale
- **ALTRA AZIENDA**
  1. Confezione di cartoncino
  2. Salviette e detergenti per la cura del pellame
  3. Elenco dei materiali adottati componenti strutturali e rivestimenti
  4. Istruzioni d'uso ed avvertenze alla clientela per un uso corretto e longevo del prodotto
  5. Certificato d'origine (certificazione di qualità del prodotto)
  6. Contatto direttamente con il call center aziendale
  7. Cenni su modo di progettare il prodotto ed attenzione verso la ricerca e l'innovazione
  8. Cenni su priorità ed obiettivi del brand

Le differenze principali fra le due realtà sono da ricercarsi principalmente nel modo di trasmettere le informazioni riguardanti la qualità del prodotto e, quindi, più che differenze in termini di numero di informazioni fornite dall'una o dall'altra azienda si nota che le due organizzazioni mirano a due obiettivi completamente distinti: Effezeeta vuole comunicare al cliente tutte le caratteristiche del prodotto e i consigli per una buona manutenzione in modo da evitare eventuali incomprensioni future con il cliente, l'altra azienda, invece, utilizza questo genere di informazioni per far capire al cliente che il prodotto è di qualità elevata e che possano giovarne nel migliore dei modi attraverso la conoscenza e la cura dei materiali.

- Il materiale informativo fornito da Effezeeta appare quasi come una istruzione di montaggio molto schematica mentre l'aspetto relazionale e formale è decisamente più vivo nell'altra azienda.
- Oltre a differenze in tema di comunicazione al cliente si notano anche differenze organizzative nel processamento di eventuali reclami, infatti, secondo l'ottica di Effezeeta, i reclami vanno posti direttamente al rivenditore (punto vendita) finale che non sempre è a conoscenza di tutte le informazioni necessarie; l'altra azienda, invece, istituisce un call-center dedicato (probabilmente anche con notevoli competenze sulla qualità dei prodotti) che cura la relazione col cliente e fornisce direttamente risposte ai quesiti su problematiche qualitative del prodotto.
- Effezeeta come anche l'altra realtà, forniscono consigli su come pulire i materiali dei loro prodotti ed offrono un elenco delle corrette abitudini di pulizia da tenere. Il vantaggio del competitor, in questo ambito, è quello di offrire al cliente dei prodotti specifici per la pulizia in modo da garantirgli uno strumento utile a preservare la qualità del prodotto nel tempo. Effezeeta su questo è troppo generica perchè nelle indicazioni di pulizia si afferma più volte che bisogna trattare i prodotti con detersivi specifici ma non si capisce quali; un cliente potrebbe anche reclamare di avere usato prodotti specifici ma che comunque hanno danneggiato la sedia. Fornendo ai clienti una lista dettagliata con i tipi ed eventualmente anche i nomi dei prodotti da utilizzare tutto questo si eviterebbe.
- Per evitare che il cliente possa adoperare il prodotto in modo scorretto si potrebbe sperimentare l'introduzione, all'interno delle istruzioni cartacee già presenti, di un CD nel quale venga mostrato il modo migliore di utilizzare il prodotto, i pericoli ai quali si va incontro se lo si utilizza male, le principali caratteristiche dei materiali che non rappresentano motivo di reclamo, le caratteristiche del luogo e dei prodotti da utilizzare per conservarlo nel migliore dei modi.

- A complemento di questo materiale potrebbero essere aggiunte anche interviste di persone che si sono trovate bene con i prodotti EffeZeta e che consigliano ad altri clienti di acquistarli.
- Bisogna inoltre pubblicizzare il tema della prevenzione. Il cliente, quando ha dei dubbi su una qualsiasi problematica relativa al prodotto, deve mettersi in contatto con EffeZeta o con un responsabile delegato e cercare di trovare una soluzione al problema prima che possano essere procurati danni ai materiali.
- In un punto tra le note del produttore è scritto: *”la stabilità della sedia viene controllata e garantita; l’eventuale instabilità è quindi dovuta al non livellato piano di utilizzo del cliente”*. Si crede che non si possa formulare un’affermazione del genere e poi sostituire decine di sedie per instabilità della base; il cliente capisce subito che c’è un’insufficienza dell’azienda nel garantire la stabilità della sedia e per di più potrebbe indispettirsi perchè vede questa clausola come un tentativo dell’azienda di esonerarsi dalle proprie responsabilità. La sostanza del discorso è: “se garantiamo che la sedia sia stabile non possiamo accettare di sostituirla quando ci contestano l’instabilità della struttura”.
- I punti relativi alla qualità superficiale del cromo dovrebbero essere approfonditi ulteriormente. Quando si parla di difetti superficiali dovuti a normali imperfezioni del processo galvanico, il cliente inesperto, non capisce di che tipo di macchie si sta parlando per cui si potrebbero fare delle foto da mettere all’interno delle istruzioni del prodotto che raffigurano i principali difetti dovuti al processo galvanico ed anche qui, specificare il tipo di prodotto da utilizzare.
- Alla frase *“il prodotto è sottoposto ad un rigoroso controllo qualità e certificato con l’etichetta qualità che si trova sotto la seduta”* un cliente un pò più sveglio potrebbe obiettare dicendo: *”il vostro canone di rigidità è davvero scadente!”*. Il concetto che si vuol far passare è lo stesso affrontato in precedenza in merito alla stabilità della sedia ovvero che non si può dire che i controlli sono rigorosi e poi i prodotti arrivano difettati comunque; significa non solo non saper garantire lo standard di qualità prefissato ma anche non saper controllare. Cambierei la frase di prima con la seguente: *“l’etichetta posta sul fondo della sedia ne certifica la congruenza agli standard qualitativi obiettivo dell’azienda al momento del controllo effettuato da nostro personale competente”*
- Si potrebbe aggiungere un punto all’interno delle “Note del produttore” in merito alla presa di coscienza da parte del cliente dello standard qualitativo offerto da EffeZeta. Tutte le problematiche elencate devono servire a fornire al cliente i criteri attraverso i quali l’azienda definisce lo standard qualitativo dei propri prodotti e per questo motivo il cliente deve capire che l’azienda, al fine di essere trasparente nei suoi confronti, fornisce un elenco delle

problematiche che possono essere riscontrate sui prodotti dovute principalmente a naturali limiti dei processi utilizzati che rientrano nello standard qualitativo accettato dal cliente e comunicato dall'azienda. Una frase che riassume tutto questo potrebbe essere: *“Cortese cliente, al fine di diffondere conoscenza in merito alle naturali difficoltà nell'assicurare la completa qualità dei prodotti a causa principalmente delle fisiologiche inefficienze di qualsiasi processo industriale, i punti sopraelencati sono utili a trasmettere cosa Effezeza intende per Standard di qualità dei prodotti e di conseguenza fornire una guida all'utilizzatore del prodotto, nell'ottica della massima trasparenza, per la comprensione dei normali limiti alla qualità che è possibile garantire.”*

---

### **3.5 Gli approcci all'analisi (TOP-DOWN e BOTTOM-UP)**

Le discorsioni degli ultimi paragrafi sono servite principalmente per inquadrare i concetti di inefficienza, qualità e necessità di controllo. Ora, questi principi vanno portati sul campo ed occorre definire dei metodi operativi utili principalmente alla divisione di assicurazione della qualità aziendale e ad altre aree, per l'individuazione dei problemi sui prodotti e per trovare delle opportune soluzioni. Occorre, quindi, definire un piano d'azione che garantisca l'individuazione delle problematiche e standardizzi il processo seguito dai controllori della qualità in azienda in modo da segnare ed organizzare bene tutto il lavoro che dovrà condurre all'individuazione della soluzione finale. A tale scopo, distinguiamo le tre macroaree dove va a concentrarsi il controllo di qualità in azienda. Potremmo effettuare una suddivisione in base all'iter seguito dai materiali dal momento che si trovano allo stato grezzo sino alla costituzione del prodotto finale ed alla successiva commercializzazione. Questa impostazione porta alla generazione delle seguenti macro aree di controllo della qualità che sono:

1. Approvvigionamento
2. Produzione
3. Logistica e distribuzione

La qualità del prodotto può essere compromessa e dipendere da uno, più o ciascuno degli stati di avanzamento e raffinazione proposti dai punti precedenti. Il valore del prodotto aumenta andando dal primo all'ultimo punto e di conseguenza anche l'attenzione del controllo qualitativo. L'impostazione successiva di questo elaborato seguirà fedelmente i punti sopra esposti ed andrà ad individuare tutte le problematiche e le inefficienze dei processi che procurano difetti sul prodotto e, quindi, scarsa resa qualitativa. Spesso, quando si tratta di attribuire colpe o di decidere quale processo o area aziendale è responsabile del difetto rilevato su di un prodotto, si corre il rischio di



generalizzare troppo il problema e di giungere a delle conclusioni troppo affrettate. Per questa ragione, nelle successive analisi dove alcuni problemi saranno sottolineati e messi in evidenza, non si dirà mai che una persona, un'area aziendale o un processo in particolare saranno i diretti ed unici responsabili della difettosità rilevata sul prodotto. Lo scopo del lavoro non è quello di attribuire colpe ma semplicemente di evidenziare e descrivere alcune disfunzioni proprie dei processi di lavorazione ed organizzativi in senso generale. Il difetto rilevato dal cliente finale non sarà altro che il risultato della somma di tutte le disfunzioni così come in ambito calcistico un goal è frutto di un gioco di squadra. Pertanto, il messaggio sarà quello secondo cui ogni intervento per la minimizzazione e la riduzione delle inefficienze, deve essere sempre inteso come un passo in avanti per l'organizzazione semplicemente perchè va a ridurre l'incidenza delle inefficienze organizzative e di processo lungo tutta la supply chain. I miglioramenti potranno essere di taglia elevata o minori in termini di risparmi economici ma ciò poco importerà perchè in ogni caso il lavoro sarà servito all'aumento di competitività dell'intera organizzazione e non di un singolo in particolare. Con queste premesse possiamo proseguire con la definizione dei due approcci all'analisi che saranno utilizzati come linea guida nell'esplorazione delle insufficienze organizzative. Al centro del sistema abbiamo sempre l'organizzazione con il prodotto finale per cui, con lo scopo di individuare le cause dei principali problemi riscontrati sui prodotti si conducono in parallelo le seguenti due tipologie di analisi:

1. Osservazione delle linee produttive: officina meccanica e reparti di assemblaggio
2. Analisi incrociata dei dati forniti dalla contabilità aziendale

Queste due strade conducono allo stesso obiettivo ma in modo diverso. La prima analisi è una sorta di metodo empirico che parte dall'osservazione quotidiana della linea produttiva per individuare eventuali aree di miglioramento ed evidenziare i punti critici del processo. La seconda, invece, segue il cammino opposto cercando di individuare problemi di difettosità sui prodotti attraverso l'analisi incrociata dei dati a disposizione e poi, in un secondo momento, a conferma del lavoro svolto, un controllo delle linee per avere un riscontro oggettivo. Non esiste alcun motivo per credere che l'una sia meglio dell'altra, semplicemente vanno eseguite entrambe se si vogliono ottenere dei risultati. Si può dire che le due analisi si compensino a causa della compresenza di pro e contro in entrambe le configurazioni:

Osservazione		Analisi incrociata	
PRO	CONTRO	PRO	CONTRO
Individua problematiche mai considerate	Richiede abilità di osservazione critica	Richiede poca osservazione, si va direttamente alle cause	Si rischia di lavorare molto sui dati e di non giungere a conclusioni utili
I problemi, si individuano facilmente e non si richiedono analisi per comprenderli	Ci si concentra principalmente sul luogo di osservazione tralasciando la realtà aziendale globale	Direziona l'attenzione verso le maggiori inefficienze	Se il metodo d'analisi non è corretto le conclusioni non sono affidabili

**Tabella 1 - Pro e contro dei metodi di analisi**

Quindi mentre l'osservazione delle linee conduce a delle proposte di miglioramento di piccola "taglia" che non sempre portano grandi riscontri in termini monetari, un'analisi incrociata ben condotta ha come obiettivo principale la riduzione dei costi e, una volta individuate le cause delle inefficienze, se le proposte di miglioramento riescono ad eliminare tali cause, si potranno verificare anche grandi riduzioni dei costi aziendali per difettosità. L'osservazione della linea, invece, porta anche a dei miglioramenti della pulizia del posto di lavoro e delle procedure seguite dagli operai che certamente sono un fattore positivo per il sistema azienda ma non rappresentano un riscontro monetario così forte come può essere l'analisi dell'intero iter produttivo del prodotto più contestato dalla clientela. Abbiamo, a questo punto, tutte le carte in regola per proseguire con il discorso e compiere i dovuti approfondimenti sulle macroaree della qualità sopra menzionate: approvvigionamento, produzione e logistica-distribuzione.

## **4 La qualità nell'approvvigionamento dei materiali**

### ***4.1 Il controllo del materiale in ingresso***

Le aziende, negli ultimi anni, fanno sempre più ricorso all'esterno. Come si è più volte detto, tale ricorso veniva visto, in passato, come un aspetto negativo perchè portava a delle riduzioni nella qualità del prodotto offerto al cliente finale ma possiamo certamente dire che il parere sia cambiato negli ultimi tempi. L'outsourcing, se ben gestito, può essere motivo di maggiore tranquillità per l'organizzazione che riesce a focalizzarsi su quelle che sono le proprie competenze distintive per lasciare ad altri la responsabilità sulle restanti lavorazioni non particolarmente "core" per l'organizzazione. Quando si parla di corretta gestione dell'outsourcing si fa riferimento principalmente ad una efficiente integrazione fra fornitori, azienda e richieste del cliente finale. In passato, infatti, l'outsourcing era un modo per liberarsi di gran parte dei problemi legati alla produzione di un prodotto ed aggredirne la qualità. Il fornitore era visto come un'entità distaccata dall'azienda, quasi come un venditore di materiali con un punto vendita o un magazzino dove l'impresa produttiva si recava ed acquistava tutte le materie di cui aveva bisogno. Il rapporto di

fornitura si concludeva con la vendita del lotto, che veniva accettato dall'acquirente con la nota formula: *“le merci sono acquistate nello stato in cui si trovano, viste e piaciute dal cliente”*. Qualcosa negli ultimi anni è cambiato. Innanzitutto il semplice concetto di approvvigionamento si è evoluto in outsourcing che non prevede un semplice ricorso all'esterno per l'acquisto delle materie prime necessarie per la produzione ma anche e soprattutto per esternalizzare intere aree produttive che, non essendo fra le prerogative aziendali in termini di competenze, vengono meglio svolte da altre organizzazioni specializzate in quel determinato settore. In questo modo, dato che ciascuno è impegnato in quello che meglio sa fare, la resa complessiva del sistema, anche in termini di qualità dovrebbe aumentare. In sostanza, si passa da un sistema di compravendita di merci, ad uno di collaborazione fra organizzazioni il cui scopo finale è il rilascio di un concentrato di valore al cliente finale che può adesso godere di maggior qualità del prodotto e talvolta anche di maggiori prestazioni a causa principalmente delle diverse conoscenze e competenze dei diversi attori che hanno dato vita al prodotto. Prima le competenze necessarie allo sviluppo di un prodotto erano limitate a quello che l'organizzazione sapeva fare, adesso lo sviluppo tecnologico è dovuto non solo alle conoscenze ed abilità dell'organizzazione che ne pone il marchio ma anche a tutte quelle detenute dai vari partecipanti alla catena del valore che contribuiscono, e non poco, al progresso ed all'immagine di qualità del prodotto finale ed anche del brand. Si sta entrando nel vivo dell'argomento toccando forse l'aspetto più importante della questione. Il passaggio dalla vecchia alla nuova concezione, infatti, è molto delicato. Il ricorso all'esterno non è un evento che può accadere in breve tempo e soprattutto non in organizzazioni che continuano ad intendere l'approvvigionamento dall'esterno nella vecchia ottica. Si è parlato, sino ad adesso, dei pregi dell'outsourcing senza toccare minimamente l'aspetto: *“cosa accade se le aziende non intendono perfettamente il concetto di outsourcing?”*. Se l'integrazione di cui si parlava all'inizio venisse a mancare, allora il ricorso all'esterno si trasformerebbe in un'ottima soluzione per:

1. Diminuire la qualità dei prodotti
2. Aumentare i problemi gestionali dell'organizzazione
3. Perdere il controllo sulla qualità dei lotti di produzione
4. Innescare contenziosi e dispute legali
5. Diminuire l'immagine di qualità del brand

Questi aspetti deliniano perfettamente i problemi a cui si va in contro con un outsourcing mal gestito. Piuttosto che ricorrere all'esterno in modo poco organizzato ed efficace, quindi, sarebbe preferibile fare tutto all'interno ed evitare di incorrere in tutti i problemi sopra-elencati. Il problema, però, è che la reattività richiesta dai mercati odierni e le continue maggiori esigenze dei clienti finali che l'organizzazione non può assolutamente trascurare, sono il primo punto da tenere in

considerazione se si vuole vedere la crescita della propria organizzazione ed una sopravvivenza alle aggressive competizioni del settore. Le aziende, nel settore dell'arredamento, ma anche in altri che differiscono principalmente per il bene prodotto, devono sopravvivere alla crisi cercando di essere più competitive, sono costrette a moltiplicare il numero di modelli in produzione, aumentare le personalizzazioni e le prestazioni dei prodotti per soddisfare le esigenze della clientela e, quindi, devono adottare dei sistemi più efficienti e snelli per poter organizzare la produzione e la logistica e soprattutto devono necessariamente far leva sull'outsourcing. Quest'ultimo è, per i motivi prima descritti, un aspetto irrinunciabile nei progetti futuri delle organizzazioni perchè consente alle aziende di far fronte all'aumento della competizione in modo snello ed efficace. Se, quindi, le aziende non possono rinunciare all'outsourcing occorre che imparino il modo migliore di usare questo concetto per sopravvivere alla crisi ed evitare allo stesso tempo di incorrere nei problemi evidenziati nell'elenco sopra illustrato. Verranno trattati, quindi, in questo capitolo alcuni dei problemi di integrazione con la catena di fornitura e, ove possibile, fornite delle proposte per minimizzarli.

#### ***4.2 I diversi modi di instaurare un approvvigionamento dal fornitore esterno***

I temi toccati al paragrafo precedente, vanno correttamente interpretati a seconda del modello di fornitura a cui si fa riferimento. La maggiore integrazione fra vendor e buyer è necessaria principalmente nei rapporti di fornitura dove il venditore è impegnato nella produzione di un vero e proprio pre-assemblato contenente un gran numero di componenti che hanno richiesto diverse competenze distintive per essere costruiti ed assemblati. L'utilità dell'integrazione diminuisce se si tratta di condizioni di fornitura di normale routine che prevedono l'acquisto di semplici materie prime non critiche per l'azienda. In sostanza, bisogna differenziare i rifornimenti all'esterno di materiale come la viteria, i collanti, i metalli grezzi da lavorare e tutti gli altri prodotti di supporto al prosieguo delle lavorazioni eseguite all'interno dell'azienda, dai pre-assemblati che possono essere un sedile, uno schienale, una base metallica e tutti gli altri costituenti del prodotto finale. In questi, infatti, a differenza dei primi vi sono numerosi aspetti in più da considerare. Innanzitutto, il fornitore deve entrare in possesso dei disegni del prodotto che deve realizzare e deve conoscere i materiali da utilizzare per la fabbricazione del componente. Inoltre, deve impiegare la propria esperienza, il proprio capitale intellettuale ed i propri mezzi per produrre un manufatto che sia nelle caratteristiche volute dall'azienda ed assolvere alle funzionalità per cui è stato creato. Occorre che questi punti siano espliciti e chiari se si vuole una corretta integrazione tra le parti. Questo dimostra che esiste una netta differenza fra il semplice acquisto di materiale e l'outsourcing che rappresenta l'ultima evoluzione del primo. Tralasciando, quindi, gli acquisti primari dell'organizzazione ed i beni di consumo quotidiano, distinguiamo varie forme di ricorso all'esterno che principalmente si

differenziano per il grado di coinvolgimento del fornitore nella produzione di un prodotto o componente. Descriviamo quelle più utilizzate da Effezeeta che sono:

- Il conto lavorazione
- Il conto acquisto

*Il conto lavorazione* è una particolare forma di outsourcing ibrida che prevede responsabilità da ambo le parti nella resa qualitativa del prodotto finale. Solitamente accade che il buyer comunica al vendor le specifiche del componente da produrre e gli rifornisce anche i materiali di cui ha bisogno per eseguire la lavorazione. Egli dovrà semplicemente mettere in campo le proprie abilità e competenze per lavorare adeguatamente i prodotti forniti dall'azienda buyer e fabbricare un prodotto rispondente ai requisiti di qualità, livello di servizio e costo specificati nei relativi contratti di fornitura. In sostanza, con questo metodo, il buyer mantiene un certo controllo sulla catena di fornitura e non delega totalmente al fornitore tutte le responsabilità che sono dietro la costruzione dell'oggetto. L'acquirente del prodotto (Effezeeta) continua, quindi, a detenere alcune competenze ed il know-how che c'è dietro la fabbricazione del componente interessato. Caso diverso è invece quello relativo *al conto acquisto*. Il buyer, infatti, sceglie di delegare al venditore tutta l'intera produzione di un componente o addirittura, nelle configurazioni più spinte, l'intera produzione di una sedia o di un modello che è presente a catalogo. Si capisce facilmente, quindi, che questa forma non è più ibrida ma rappresenta una chiara attività verso la completa esternalizzazione dei compiti precedentemente svolti dall'azienda che adesso si trova ad essere il buyer nel rapporto di fornitura. In questo caso come in nessun altro, occorre integrazione fra buyer e vendor. Nella prima configurazione il buyer riesce ad avere un minimo controllo qualitativo del prodotto perchè è lui stesso che rende disponibili le materie prime da cui partire, quindi, eventuali problemi riscontrati sul prodotto finale, sono da attribuire principalmente al processo di lavorazione del fornitore sul quale bisogna intervenire. Caso diverso e molto meno controllabile, è quello relativo a dei rapporti di fornitura in conto acquisto molto spinti secondo i quali il vendor si occupa dell'intera produzione del bene e talvolta anche dell'imballaggio del prodotto. In questa condizione, infatti, occorre che il vendor lavori in simbiosi con l'azienda buyer e sappia perfettamente come produrre il prodotto ed effettuare il controllo qualità perchè è lui stesso che si occupa di tutte le fasi produttive ed ha visibilità sull'intero processo produttivo. Le caratteristiche delle due impostazioni di fornitura sono molteplici e riguardano aspetti anche di privatezza delle informazioni fornite al vendor, gestione dei contratti e responsabilità dell'una o dell'altra parte. Ai fini dell'analisi che si sta proponendo, bisogna circoscrivere le riflessioni all'impatto sulla qualità dei prodotti che possono avere le carenti integrazioni con le reti di fornitura. Nella pratica aziendale, infatti, si segnalano molti problemi di incomprensione con i fornitori che possono essere facilmente ritenuti causa di alcuni difetti sui

prodotti. Nei prossimi paragrafi alcuni di questi problemi verranno attentamente affrontati e commentati.

### ***4.3 Lo scouting dei fornitori ed i principali problemi***

Dal precedente discorso dovrebbe essere passato un principio importante: più è elevato il ricorso all'esterno e maggiori devono essere i controlli di qualità sui prodotti e l'integrazione con i fornitori. Il ricorso all'esterno, però, è una delle tante scommesse per l'organizzazione perchè non si sa se sotto l'aspetto qualitativo del prodotto questo porterà ad un successo o ad un'imminente sconfitta. Quando un'azienda, infatti, deve trovare una soluzione ai suoi problemi produttivi e decide di ricorrere all'esterno per alcune delle sue produzioni, si trova dinanzi a dei problemi non certamente poco importanti. Si tratta, infatti, di trovare un'altra organizzazione con la quale cooperare che presenti le seguenti caratteristiche:

1. Produca beni dello stesso tipo di quello che si vuole esternalizzare
2. Possieda processi produttivi idonei ed efficienti
3. Abbia una determinante esperienza nel settore del componente da produrre
4. Comprenda facilmente le richieste del buyer
5. Sia conosciuta come un'azienda seria in termini di rispetto del livello di servizio
6. Sia aperta alle proposte di miglioramento
7. Abbia dei sistemi interni ed un'ubicazione che le consentono di stare a stretto contatto con il buyer

Con questo elenco di caratteristiche (peraltro ancora ampliabile) che dovrebbe possedere l'organizzazione ricercata, si capisce quanto può essere complesso il processo di scouting di nuovi fornitori. Per questo motivo, infatti, le aziende cercano di diversificare la propria rete di fornitura mettendo in concorrenza più fornitori sullo stesso oggetto d'acquisto. In questo modo, riescono anche ad essere meno legate al rapporto con un solo fornitore e di conseguenza molto più flessibili. Questo problema non è da sottovalutare. Quando, infatti, l'organizzazione esternalizza un prodotto prima eseguito all'interno, seppure il rapporto con il fornitore non dovesse andare nel migliore dei modi, l'azienda detiene sempre un certo livello di esperienza nella produzione del componente e può continuare a contare su queste abilità per il futuro. Ma quando, invece, il fornitore ha un elevato potere contrattuale, è un monopolista, possiede dei macchinari e delle strutture talmente costose ed idiosincratiche per l'azienda buyer che le risulta impossibile internalizzare la lavorazione, allora il concetto comincia ad essere diverso. Questa è la pericolosità di sistemi che dipendono da pochi fornitori che detengono numerose competenze distintive. In queste particolari condizioni, infatti,

assume importanza fondamentale la cooperazione, l'integrazione ed il controllo di qualità sui prodotti. In queste circostanze, infatti, chi ha da perdere è l'azienda acquirente perchè è lei stessa che appone il marchio sui prodotti e, di conseguenza, sarà ritenuta responsabile della bassa qualità del prodotto nel momento in cui i fornitori non rispettano gli standard di qualità minimi richiesti. Accade, quindi, che il buyer debba accettare un rapporto di sudditanza dovuto all'elevato potere contrattuale del fornitore e, di conseguenza, accettare che una parte dei reclami provenienti dal mercato siano attribuibili proprio al suo scarso operato. Il cliente finale, però, non vuole ragioni. Le sue richieste ed esigenze sono chiare e desidera prodotti che rispondano alla funzione offerta dall'azienda, rispettino lo standard qualitativo e durino nel tempo per cui i problemi di incompienza con la fornitura vanno assolutamente risolti. Bisogna chiedersi in modo critico se effettivamente il fornitore ha instaurato un rapporto ostile con il buyer tenendolo volutamente in una condizione di sudditanza oppure vi sono dei problemi organizzativo-gestionali che causano la scarsa qualità dei prodotti e vanno quindi risolti. Nella pratica aziendale, vista anche la difficoltà nel trovare fornitori "monopolisti", ci si trova quasi sempre nella situazione in cui la scarsa resa dei fornitori dipende principalmente da disorganizzazioni e cattive gestioni del rapporto col vendor e non da illeciti tentativi del vendor di rovinare l'immagine del buyer. I problemi che persistono dietro i rapporti di fornitura sono quindi molto più ampi e complessi del banale concetto del *fornitore monopolista*. Bisogna, innanzitutto, partire da come il buyer imposta sin dal principio il rapporto di fornitura. Sia che si tratti dell'acquisto di un componente grezzo, sia che l'oggetto di fornitura sia più complesso, infatti, il vendor deve attentamente capire cosa il buyer vuole. Questo aspetto può sembrare banale ma non lo è in nessun modo. Sono frequentissimi i casi in cui interi lotti di produzione sono respinti per difettosità causate da incomprensioni tra la rete di fornitura e l'azienda acquirente. Dato che il rapporto è bifronte, le responsabilità sono anch'esse da ambo le parti e non solo da una. Può accadere, infatti, che l'errore derivi dal cattivo operato del vendor ma non si esclude che anche il buyer possa avere le sue responsabilità. Elenchiamo tutti i problemi di comunicazione che si sono rilevati in azienda in merito alle difficoltà di integrazione con i fornitori:

- a) Specifiche di fornitura incomplete
- b) Processi lavorativi del vendor inadeguati
- c) Errori di progetto dei componenti
- d) Scarsa conoscenza del modo di lavorare del vendor
- e) Scarsa conoscenza del modo di lavorare del buyer
- f) Difficoltà osservative
- g) Mancanza della cultura per la qualità
- h) Risparmio del buyer

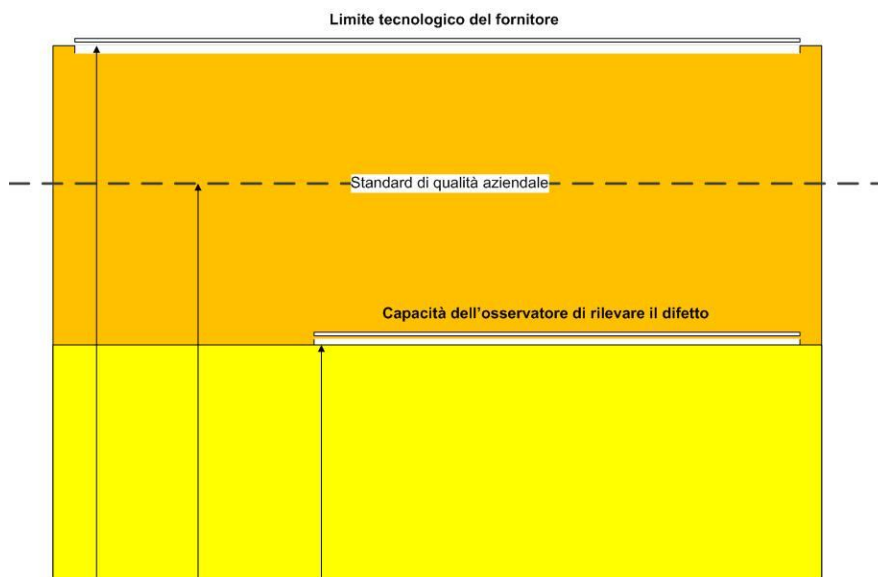
Questi punti sintetizzano certamente molti dei problemi che si sono riscontrati nel rapporto con i fornitori ma certamente non sono abbastanza per descrivere nello specifico tutti gli aspetti particolari. Quando, infatti, viene rilevato un problema su di un prodotto o su di un lotto di produzione, l'informazione può provenire da tre soggetti che sono: cliente, produzione interna e fornitore (vedi par. relativo all'analisi di non conformità). A seconda del prodotto interessato e del caso in questione, può cambiare l'ottica d'analisi ed il punto di vista. Il difetto sul lotto di produzione viene comunque rilevato dalla divisione di assicurazione della qualità che cerca, insieme all'alta direzione ed insieme alle altre aree di trovare una soluzione. Tralasciando, però, il problema relativo alla risoluzione del caso, bisogna chiedersi in modo critico che cosa ha generato la difettosità rilevata sul prodotto. Con particolare frequenza, accade che l'azienda commetta degli errori nella comunicazione delle specifiche al vendor. Quest'ultimo, infatti, non è proprio a conoscenza di alcune richieste specifiche del buyer e lancia la produzione del lotto da rifornire mancante della specifica perchè non la conosceva. I casi di questo genere sono abbastanza ricorrenti e vanno dall'applicazione di un collante non idoneo sino alla produzione di componenti con dimensioni errate casomai perchè i disegni resi disponibili al fornitore erano incompleti e mancavano di alcune importanti annotazioni. Ci si riferisce, quindi, a delle specifiche tecniche del prodotto e non che riguardano il livello di servizio o la qualità attesa dal buyer. Può capitare, inoltre (e questo accade principalmente nei casi in cui il vendor vuole a tutti i costi lavorare per il buyer) che la qualità del prodotto finale risenta delle inefficienze presenti nel sistema produttivo del vendor. L'azienda buyer (EffeZeta) ha comunicato tutto quello che doveva al fornitore nei minimi particolari e nel modo migliore possibile. Il vendor è consapevole della lavorazione che deve effettuare ma conosce anche molto bene il proprio processo di lavorazione con tutte le relative inefficienze. Capita, quindi, che il fornitore venda all'acquirente una "parola" già sapendo di poter soddisfare la richiesta in modo parziale perchè i suoi limiti produttivi non gli permettono di affrontare bene la lavorazione. Egli soddisferà la richiesta produttiva del buyer ma non curerà l'aspetto di qualità del prodotto che risulterà scadente. Questo problema è, insieme a quello precedente, molto diffuso nei rapporti di fornitura tra aziende industriali impegnate nella produzione di beni come quelli analizzati. Solitamente, infatti, data la vastità dei processi produttivi necessari per arrivare al concentrato di valore finale (tavolo, sedia, sgabello, etc...) il buyer non può assolutamente nè internalizzare tutte le lavorazioni nè conoscere le specificità produttive ed i problemi relativi ad alcuni tipi di processo produttivo. Nel caso di EffeZeta, questo problema è particolarmente sentito in due tipi di processo produttivo che, per vincoli principalmente economico-produttivi, non possono essere internalizzati. Parliamo del processo di cromatura del ferro e della produzione del vetro. Come si vedrà anche in seguito, infatti, molti dei componenti in ferro prodotti direttamente all'interno, devono subire un processo di cromatura in appositi stabilimenti dedicati a questo tipo di lavorazione. Quando questa sarà ultimata il prodotto lavorato



tornerà di nuovo in azienda. Il problema è che, tutti i prodotti cromati, risentono delle insufficienze del processo produttivo che li genera. Tali problematiche sono, poi, ben individuabili dal cliente finale a causa principalmente delle caratteristiche del metallo cromato. La superficie, infatti, è a specchio ed ogni minima imperfezione viene messa subito in risalto. Il problema del vetro, è praticamente analogo ma deriva da un processo produttivo diverso nel quale ci sono altri generi di problemi che comunque non garantiscono la qualità superficiale del piano. L'effetto finale è sempre lo stesso: il cliente contesta un prodotto a causa di insufficienze nei processi di lavorazione del fornitore. Il fornitore, come già detto, non è l'unico incriminato per i problemi di qualità riscontrati sul prodotto. Il prossimo esempio di problematica nei rapporti di fornitura della supply chain chiarisce una volta per tutte questo punto. Talvolta, infatti, si registrano degli errori di progetto dei componenti o dei prodotti che non consentono al fornitore la generazione di un prodotto rispondente agli standard qualitativi prefissati. Questo caso è certamente più raro degli altri ma non è impossibile. Il progetto del componente o del prodotto parte, infatti, dall'azienda buyer che spesso dimentica di considerare alcune cose. Il vendor, vuoi perchè non si rende conto del problema, vuoi perchè segue perfettamente le istruzioni fornite dal buyer, produce i componenti con anche il difetto di progetto annesso e genera delle non conformità molto costose per il buyer che deve poi gestire il problema. Queste insufficienze si rilevano con particolare frequenza in azienda e sono principalmente dovute ad una scarsa comunicazione con i fornitori. Vanno assolutamente evitate agendo sui sistemi ed i metodi più conosciuti per uno scambio di informazioni più frequente ed utile. La comunicazione e la conoscenza sono alla base di molti altri problemi. Quando, infatti, la relazione con il fornitore risente della vecchia impostazione "tu vendi io compro", accade un qualcosa di altamente poco raccomandabile in imprese che fanno ricorso all'outsourcing. Il vendor non conosce il modo di lavorare del buyer e viceversa anche quest'ultimo non è al corrente del modo di lavorare del vendor. Le due organizzazioni lavorano in modo completamente disgiunto ed il risultato è che i prodotti non sono costruiti cercando di considerare le esigenze dell'una o dell'altra parte. La visibilità sui due processi è fondamentale in rapporti di fornitura in cui l'oggetto prodotto all'esterno è qualcosa di più di un semplice pezzo di ferro che inizia ad essere un pre-assemblato degno di essere concepito *parte di un prodotto finale*. Quando l'acquirente, infatti, richiede al fornitore delle specifiche particolari su di un prodotto che possono ad esempio riguardare la forma dei componenti, i trattamenti chimici, i materiali da utilizzare, la modifica delle operazioni di lavorazione, potrebbe non conoscere alla perfezione i limiti del suo processo produttivo ed avere delle pretese non facilmente gestibili da parte del vendor. Questo problema si registra anche in fase di sviluppo e progettazione dei nuovi prodotti. Se il buyer, che è anche il progettista del prodotto, infatti, avesse visibilità sul processo produttivo del vendor, progetterebbe e disegnerebbe i propri prodotti tenendo presente anche limiti nel processo di lavorazione del vendor. Un tipico esempio di questo problema è il posizionamento dei fori di scolo del nickel e di altre sostanze durante il

processo di cromatura. L'unico che conosce il proprio processo è, in questo caso, il vendor. Il buyer disegna il prodotto e lo progetta cercando di assolvere anche alle richieste del cromatore in merito ai fori di scolo da applicare al manufatto in ferro ma, molto spesso, le strutture metalliche ed i relativi fori non sono praticati in modo da minimizzare i difetti di cromatura che si originano dopo la lavorazione a causa del loro cattivo posizionamento. Se il buyer, avesse maggior visibilità sul processo di lavorazione del vendor, in questo caso, potrebbe intervenire anche nella progettazione del prodotto in modo da garantire un posizionamento dei fori più oculato che riduce la possibilità di trovare difetti di cromatura sui componenti. Viceversa, se il vendor conoscesse nei particolari tutte le movimentazioni che subiscono i prodotti da lui cromati una volta ri-consegnati all'azienda, probabilmente, potrebbe effettuare delle proposte e dare dei consigli utili al buyer per la minimizzazione delle difettosità da movimentazione. In sostanza, la visibilità nei processi di lavorazione di vendor e buyer è un aspetto che contribuisce alla prevenzione dei difetti, alle proposte di miglioramento ed in ultimo anche all'instaurazione di un clima collaborativo all'interno della supply chain che è la base da cui partire per gli obiettivi di integrazione e qualità del prodotto finale. Un problema specifico della realtà aziendale esaminata è relativo all'osservazione delle difettosità sul prodotto. Talvolta, infatti, (e questo è forse un aspetto che chiama in causa anche la capacità del cliente finale di rilevare un tipo di difettosità sul prodotto) è difficile stabilire se un determinato prodotto rientra nello standard qualitativo fissato oppure no. I controlli sono fatti avvalendosi della soggettività dell'occhio umano per cui sono spesso ambigui. Le verifiche qualitative su alcuni prodotti chiamano in causa la capacità dell'osservatore di rilevare il difetto. Questo problema discende dal fatto che non si stanno rilevando, in questo caso, problemi che impediscono il funzionamento del prodotto ma solo ed esclusivamente difetti estetici che possono essere più o meno marcati a seconda della specificità del caso. I clienti che, infatti, acquistano un determinato prodotto desiderano anche che non possieda difetti estetici troppo marcati. Il problema dell'ambiguità e della definizione dello standard qualitativo sta proprio nella frase precedente. Cosa significa troppo? Ancora oggi, dopo anni di esperienza per l'organizzazione in cui sono stati effettuati questi studi, la definizione dello standard qualitativo da accettare è un aspetto ancora molto ambiguo che risente della soggettività dell'occhio umano. In sostanza, il problema di fondo è che uno stesso prodotto, posto dinanzi a due osservatori, è ritenuto conforme da uno e non conforme dall'altro. Per questa ambiguità di fondo, l'organizzazione ha anche difficoltà comunicative con i vari vendor. Se la fissazione dello standard qualitativo è difficile, allora anche la decisione di ritenere una non conformità su di un prodotto causata dall'inefficienza del processo del vendor è una decisione altrettanto difficile perchè non sono noti i limiti tecnologici relativi al processo produttivo che ha generato il componente indagato. Cioè, lo standard qualitativo deve essere fissato sia tenendo in considerazione la capacità del cliente di rilevare il difetto sia il limite tecnologico del fornitore che non consente di avere un prodotto qualitativamente più elevato. Per risolvere o

comunque limitare questo problema, ci si avvale principalmente dell'esperienza. La definizione dello standard deriva da quanto gli individui riescono a rilevare il difetto sul prodotto e dalla resa qualitativa di diversi fornitori chiamati per effettuare campioni del prodotto in questione.



**Figura 11 - Criterio di definizione dello standard qualitativo**

Una volta deciso lo standard, comunque, l'azienda non è completamente esonerata dai reclami provenienti dal mercato perchè potrebbero esservi dei clienti particolarmente attenti che reclamano anche delle piccole imperfezioni del prodotto. Questi casi sono, però, gestiti uno ad uno e chiamano in causa più l'area commerciale che l'assicurazione della qualità e l'area produttiva. Il problema delle difficoltà osservative è tipico dei piani in vetro. I difetti che si riscontrano su questo tipo di materiale sono relativi principalmente a delle naturali insufficienze dei processi di lavorazione dei fornitori che procurano piccoli crateri, puntini o errori di serigrafia e di verniciatura del vetro. Come si è già detto, però, il problema sta nell'osservazione e nel capire se lo standard di qualità del tipo di piano in vetro osservato può essere accettato o meno. Concludiamo questa "carrellata" di problematiche con altri due aspetti, certamente di taglia inferiore ai precedenti, ma non per questo da sottovalutare. Ci chiediamo, infatti, qual è il risultato qualitativo di un componente che viene prodotto da un fornitore che non eccelle per cultura in assicurazione della qualità dei prodotti da lui processati. Può darsi anche che sia molto abile nella lavorazione di tali prodotti e che abbia notevoli competenze e conoscenze sul proprio processo di produzione ma se poi dovesse intendere la cura per la qualità del prodotto in modo diverso dal buyer allora allo stesso modo il risultato sarebbe scadente. Il vendor deve conoscere alla perfezione non solo lo standard qualitativo accettato dall'azienda buyer ma anche il suo modo di intendere il concetto di qualità. Se il buyer è molto attento al controllo di qualità perchè propone al mercato dei prodotti per i quali occorre molta attenzione al principio di preservare la qualità, allora anche lui (vendor) deve rivedere i propri processi interni e sapere che deve trattare quei prodotti in modo diverso da altri perchè diversa è la

destinazione finale del prodotto e l'esigenza della clientela. Questo problema si verifica principalmente in contesti di fornitura dove il vendor non è specializzato nella lavorazione di un particolare componente lavora componenti per diversi tipi di settore con standard di qualità completamente distinti. Occorre, quindi, che il buyer trasmetta al proprio vendor il suo modo di intendere la qualità del prodotto ed eventualmente decidere insieme gli interventi da apportare al processo produttivo del fornitore per preservare la qualità del prodotto. L'ultimo problema che interessa la relazione con i fornitori discende da esigenze di economia del buyer. Quando si tratta, infatti, di rientrare con i costi e di aumentare il margine di contribuzione del prodotto, può accadere che il vendor accetti una riduzione del prezzo di fornitura a fronte di una riduzione del controllo qualitativo sui prodotti. Questa scelta ha le sue chiare implicazioni in termini di reclami provenienti dal mercato. Il tutto si riconduce, quindi, ad un problema di accettazione da parte del buyer, di eventuali perdite per future contestazioni dal mercato per la riduzione dei controlli di qualità sui prodotti. Questa pratica, viene attentamente gestita dall'azienda in modo da non intaccare l'immagine del brand finale ed evitare inutili perdite future. Solitamente la si prende in considerazione in quei prodotti a basso valore unitario che costano poco e generano minori pretese per la clientela. Possiamo certamente dire, a questo punto, di aver introdotto buona parte dei problemi legati alle collaborazioni con i fornitori. Di certo, la casistica e l'esperienza mostra molte altre problematiche specifiche del problema analizzato ma che, in un certo senso, possono essere facilmente ricondotte o approssimate a quelle appena trattate. Si prosegue la trattazione con una lista delle varie criticità proprie di ciascun tipo di materiale in termini di difetti generati dalla scarsa integrazione con la rete di fornitura per poi proseguire con la spiegazione dei principali metodi utilizzati dall'azienda per seguire l'andamento qualitativo dei propri prodotti.

#### 4.4 La Reverse Material Logistic (la gestione dei resi)

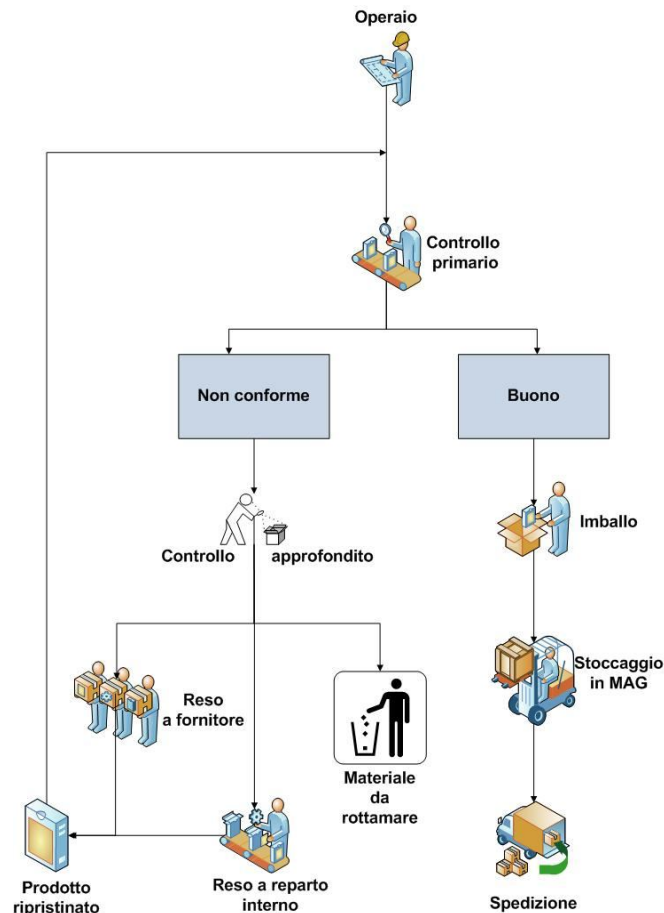


Figura 12 - La Reverse Material Logistic

Il grafico sopra riportato illustra come viene gestita la logistica dei materiali resi e da controllare all'interno dell'azienda. Esiste, infatti, un'area del magazzino dove i prodotti vengono fermati e controllati da operatori specializzati nelle operazioni di controllo. Sostanzialmente si tratta di personale che ha una certa esperienza dei problemi che si possono riscontrare sui prodotti e cercano di metterli in evidenza. Si tratta di partite di merce mandate in visione all'azienda per successive forniture, prodotti resi dai clienti e da controllare, prodotti risultati non conformi stesso all'interno dell'azienda e così via. L'addetto al controllo decide se i pezzi analizzati sono buoni e possono, quindi, essere re-imballati, messi in magazzino e poi successivamente spediti oppure se non sono conformi. In questo caso, si fanno intervenire dei responsabili di processo che decidono se accettare il pezzo, seppur con piccoli difetti (materiale derogato), se rottamarlo o se renderlo ai reparti interni ed ai fornitori interessati per ripristinarne gli eventuali difetti. Quando questa operazione è stata effettuata oppure, nel caso non fosse possibile, quando la merce difettata è sostituita con del materiale nuovo conforme, si riparte con il processo di controllo, inscatolamento disposizione in magazzino e successiva spedizione. La gestione del materiale reso è molto importante soprattutto per tenere traccia dell'andamento qualitativo dei prodotti. Le eventuali non conformità possono essere rilevate proprio a questo punto del processo ed i vari addetti, avvalendosi delle notevoli

capacità di osservazione critica possono facilmente segnalare le scarse rese qualitative dei prodotti ai loro responsabili. Il luogo in cui vengono gestiti i resi potrebbe essere anche un buon punto in cui effettuare studi approfonditi sui prodotti e risalire alle cause che hanno originato il difetto riscontrato (si veda l'analisi FMEA). Si riescono a recuperare, infatti, informazioni importanti che andrebbero registrate ma purtroppo, per mancanza di tempo ed attenzione al caso sempre più spesso trascurate. L'analisi della gestione dei resi viene proposta in questo paragrafo per capire anche come avvengono gli scambi di materiale tra azienda e fornitore nel momento in cui vi sono delle partite di merce difettate. Per questo motivo la si utilizza come elemento descrittivo a supporto dei restanti concetti trattati in questo capitolo.

#### ***4.5 Cenni sulle caratteristiche dei vari prodotti e comprensione delle criticità***

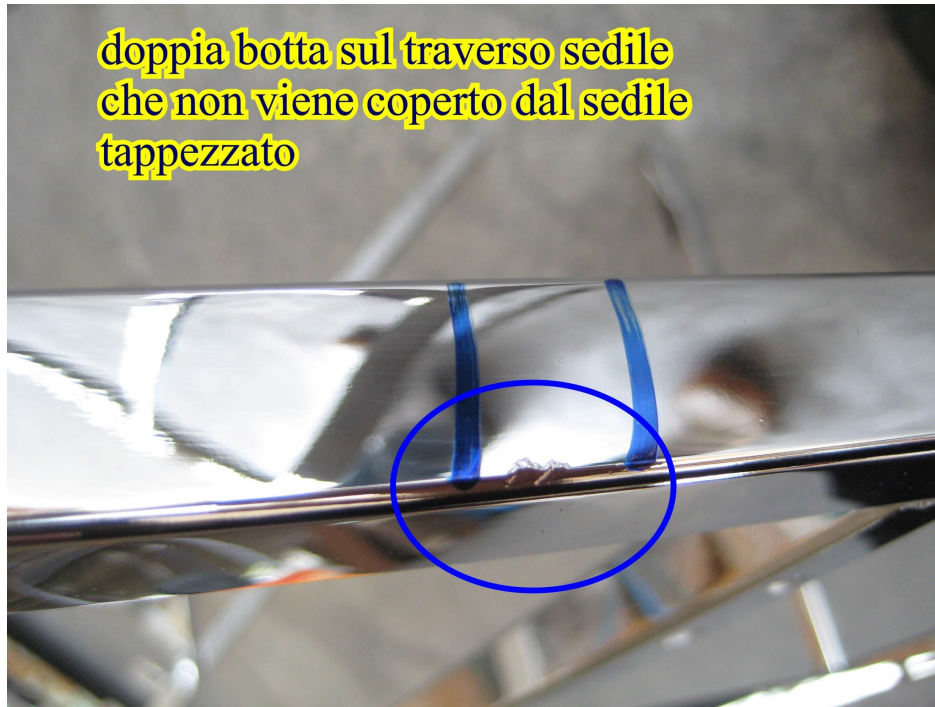
A fini principalmente descrittivi, ma anche per ben chiarire alcune delle problematiche proprie delle lavorazioni dei materiali, è utile effettuare una suddivisione di alcuni di quelli trattati dall'azienda ed elencare per ciascuno di essi i difetti che si riscontrano più di frequente. Questa suddivisione che si sta per proporre non ha solo degli obiettivi descrittivi perchè, se ben praticata dall'azienda, potrebbe servire anche ad aumentare il know-how di tutti gli addetti sui difetti propri dei processi di lavorazione del fornitore. Talvolta, infatti, le idee non sono molto chiare e non si sa se attribuire la difettosità al processo del fornitore o alle lavorazioni effettuate dal buyer sul componente. Dividiamo i materiali nelle seguenti categorie che possono rappresentare anche il processo di lavorazione al quale sono sottoposti:

- Ferro(cromatura)
- Vetro
- Legno
- Plastica
- Tessuti e pelli

##### *Ferro (cromatura)*

Come già detto, il ferro è sottoposto, per buona parte dei lotti di produzione, a processo di cromatura. La cromatura è molto delicata e risente di molti problemi che intaccano l'estetica del prodotto. Dato che le strutture metalliche sono prima lavorate all'interno dell'azienda e, poi, inviate al fornitore per subire l'operazione di cromatura, quando rientrano in azienda (siamo quindi a valle del processo del vendor) si riscontrano molti problemi. Questi, possono essere ben noti e, quindi, facilmente attribuibili ad un processo in particolare oppure ambigui. In quest'ultimo caso, non si sa se attribuirli ad insufficienze del vendor o del buyer che, a monte della cromatura, aveva eseguito

altre operazioni sui componenti(vedi curvatura, taglio e saldatura). Si rimanda al concetto di integrazione fra le parti: non si otterrà mai un miglioramento se non vi sono scambi di informazioni e conoscenza fra i responsabili dei processi. Se questa condizione non si riesce a raggiungere, accadrà sempre che la disfunzione di uno va a ripercuotersi sull'altro e tutto il sistema ne risente in termini sia organizzativi che qualitativi. Illustriamo, nelle immagini seguenti, alcuni problemi riscontrati sulla finitura superficiale del metallo cromato:

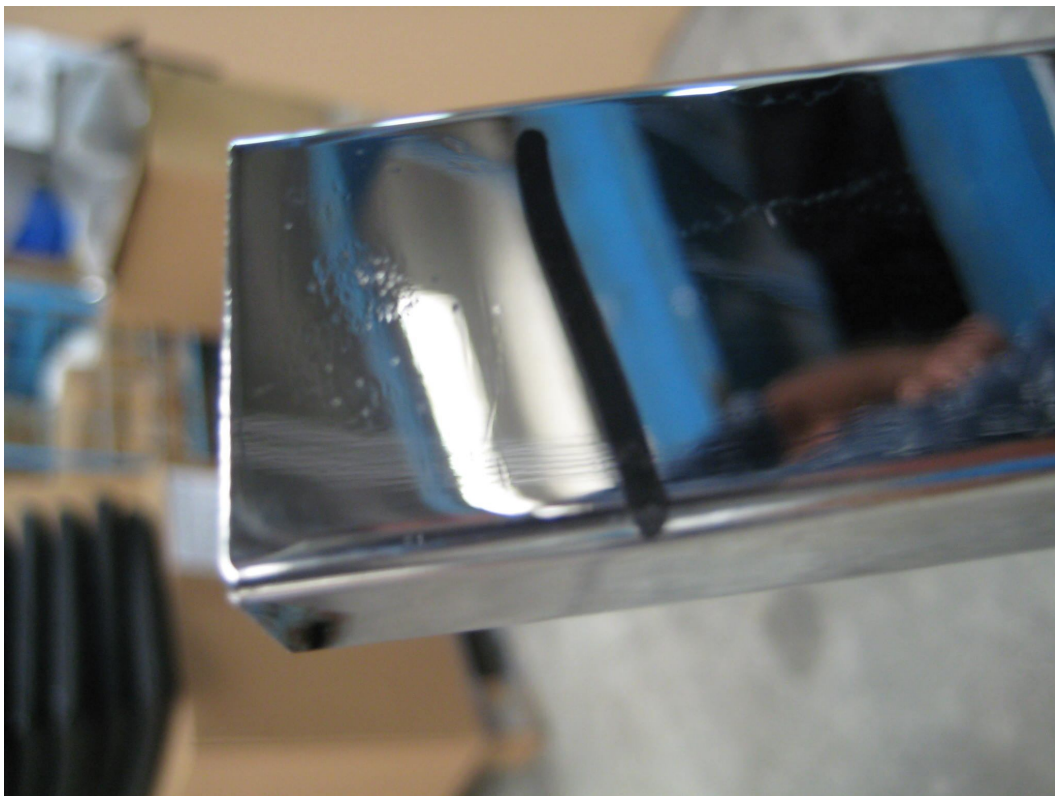


**Figura 13 - La botta è evidente quindi rende il prodotto assolutamente da scartare. Cosa è accaduto? Ci sono problemi nella movimentazione dei materiali? Ma presso il vendor o presso il buyer? Dove bisogna intervenire?**





**Figura 14 - Altro problema: le scrostature. Non è detto derivino da un colpo preso dal componente perchè è possibile che nelle estremità il nickel della cromatura non abbia coperto bene il metallo sottostante e, quindi, in questo caso bisogna intervenire sul processo**



**Figura 15 - Tipico difetto di cromatura: sono delle bolle che si formano durante il trattamento chimico se la superficie del metallo ha qualche imperfezione o se il processo di cromatura non è accurato. La domanda è: “vendor e buyer possono trovare una soluzione?” La risposta è sì ma solo se entrambe lavorano insieme sul problema ed adottano soluzioni per aumentare la qualità superficiale del ferro (lato buyer) e garantire un processo di cromatura più accurato (lato vendor)**



Queste illustrazioni servono solo a descrivere il problema e a trasmettere al lettore l'approccio che si dovrebbe usare per la risoluzione di questo genere di problematiche. Nelle specificità tecniche non entriamo anche a causa della vastità dell'argomento e della necessità di possedere delle esperienze su ogni processo produttivo. Per questo motivo, lo scambio di informazioni e la conoscenza, possono risolvere dei problemi che apparentemente sembrano irrisolvibili ma che poi, con il giusto metodo d'analisi diventano facilmente gestibili.

### *Il vetro*

Per quanto riguarda il vetro il discorso è diverso. I problemi che si riscontrano sono tutti da attribuire al processo di lavorazione del vendor perchè è lui stesso che si occupa dell'intera produzione ed il buyer non interviene in nessun punto del suo processo. I difetti che principalmente si riscontrano sui piani in vetro possono essere così descritti:

- Graffi o incisioni
- Crateri
- Aloni
- Scolorimenti della vernice
- Serigrafie inappropriate
- Puntini ed imperfezioni varie

È difficile, in questo caso, fornire del materiale fotografico a supporto per le difficoltà trovate nell'immortalare questi tipi di difetti sul prodotto. Si può dire che i difetti sopra menzionati, costituiscono le problematiche più ricorrenti della lavorazione del vetro che sono ampiamente conosciute dai vari vendor e variano a seconda dei macchinari utilizzati e dalla qualità nei processi che ciascuno di essi mette in campo. Le rilevazioni su alcuni fornitori messi in competizione hanno portato a delle notevoli differenze di qualità. In base, infatti, alle strumentazioni utilizzate da ciascuno di essi, l'incidenza di ogni problematica sopra-descritta poteva variare ed anche di molto. I crateri, per esempio, sono un tipico problema dovuto alla sporcizia dei rulli presenti nella macchine utilizzate per la compattazione delle lastre di vetro. Se, infatti, vi sono delle piccole impurità sui rulli durante la fase di rotolamento del macchinario, capita che queste imperfezioni vadano a stamparsi direttamente sulla lastra calda in produzione nel momento in cui il rullo esercita la sua pressione sulla pasta di vetro calda. Questo problema è molto ricorrente e deriva dall'attenzione che i fornitori mettono nei loro processi oppure dalla loro capacità di intervenire con dei metodi che riducano la presenza di impurità sui rulli. Il tutto, comunque, rientra in un discorso riconducibile al normale scarto di processo ed allo standard qualitativo che può offrire il vendor e quello che può accettare il buyer. Per i piani in vetro, in base a quanto detto anche al paragrafo precedente, le

imperfezioni, per essere considerate tali, devono essere visibili a sessanta centimetri di distanza e non devono esservi più di tre/quattro puntini o crateri vicini tra loro. La non conformità del controllo effettuato con questi standard causa lo scarto del componente e la non accettazione da parte del buyer del materiale. Altri problemi sono relativi alla presenza di aloni tra la il vetro e la parte sottostante verniciata. Si è appreso, infatti, (in un momento di confronto e scambio di know-how fra vendor e buyer) che nei processi di lavorazione del vetro la qualità dell'acqua utilizzata è un fattore critico. Il vetro è, infatti, ottenuto impiegando grandi quantitativi di acqua. Se, però, durante il processo di lavorazione viene usata dell'acqua non particolarmente addolcita, accade che, nel momento dell'asciugatura del materiale, si formino degli aloni ben visibili che causano la non conformità del componente. Queste particolarità, sono proprie dei processi di lavorazione del fornitore e vanno pertanto analizzate e ben conosciute sia dal vendor che dal buyer per proporre miglioramenti e cercare di ridurre gli scarti.

I materiali processati dall'azienda sono tanti e pertanto occorrerebbero approfondimenti specifici su ognuno di essi in merito ai processi di lavorazione seguiti. Dato che l'obiettivo di questo capitolo è quello di dimostrare l'effettiva validità ed utilità dei processi di integrazione fra vendor e buyer ed il relativo scambio di know-how che ne consegue, si ritengono appropriati e soddisfacenti gli esempi finora esposti. Si lascia, quindi, a studi successivi l'approfondimento di ciascuno dei processi di lavorazione del vendor e soprattutto, in ottica di aumento della conoscenza posseduta dall'azienda, la catalogazione di ciascuno di essi con la relativa spiegazione e la soluzione trovata. Anche questo lavoro, come tutti gli altri proposti in questo elaborato, rientra nel processo di miglioramento continuo che l'organizzazione deve assolutamente intraprendere e va attuato seguendo il paradigma PDCA con il quale l'azione correttiva proposta può essere controllata e perfezionata più volte sino all'ottenimento di un risultato soddisfacente.

#### ***4.6 I metodi di controllo dei materiali in input***

L'aspetto chiave della questione è, quindi, il controllo dei processi e delle performance dei fornitori. Per poter effettuare degli interventi di miglioramento bisogna partire dall'analisi sul campo e soprattutto bisogna rendersi conto dei vari problemi che sono dietro ciascuna catena di fornitura. Trattiamo, a questo proposito, alcuni metodi di controllo utilizzati dal buyer per verificare effettivamente la prestazione di qualità del fornitore. Questi metodi costituiscono solo il punto di inizio dell'analisi. Sono sostanzialmente un modo per avere delle informazioni di base da cui partire e giungere, poi, a delle conclusioni più ampie. Vediamo quindi come può variare l'approccio all'analisi di qualità dei vendor da parte del buyer:

### *Approfondimenti sul processo di lavorazione del fornitore*

Il buyer si reca in visita presso il vendor ed osserva tutto ciò che avviene nel suo stabilimento, eventualmente analizzando anche il processo di lavorazione seguito dai prodotti che lui stesso ha ordinato. L'osservazione del buyer è critica e non si limita ad una semplice visione fisica dei macchinari e delle strumentazioni utilizzate dal vendor. Talvolta, è possibile che un responsabile del processo del fornitore, spieghi nei minimi particolari quali sono tutte le particolarità del processo ed il buyer ascolta ed effettua delle riflessioni critiche sull'argomento per capire se possono esservi delle soluzioni. Il controllo di qualità viene effettuato sia dal punto di vista del buyer sia da quello del vendor. Le due ottiche, infatti, possono essere diverse ed anche di molto. Il primo è interessato a garantire la qualità dei propri prodotti e formula delle riflessioni finalizzate alla riduzione delle imperfezioni riscontrate su di essi. Il secondo, invece, la vede diversamente, e considera tutto il suo processo sotto un'ottica globale includendo anche dei vincoli che non sono chiari al buyer che è in visita. Per quest'ultimo, la descrizione del processo e l'analisi degli scarti del vendor, sono due aspetti importantissimi che non solo consentono di aumentare il proprio know-how ma contribuiscono anche al controllo di qualità che vuole effettuare. Questo controllo ha come fine ultimo la generazione di un punteggio di merito per il fornitore che eventualmente può anche essere messo in competizione con altri e capire il suo posizionamento nel mercato concorrenziale in termini di qualità del prodotto. Questo metodo è sostanzialmente quello più evoluto ed approfondito perchè è impiegato nell'analisi preventiva della qualità. Lo studio congiunto fra vendor e buyer può portare infatti a fare delle previsioni sull'andamento della qualità futura dei prodotti e, quindi, anche a prevenire eventuali seri problemi. Gli altri metodi, come si vedrà, faranno parte di un'analisi consuntiva che analizza il problema dopo che è già accaduto.

### *I collaudi presso i fornitori*

Il buyer, deve capire non solo il processo di lavorazione del fornitore per prevenire problemi e proporre miglioramenti ma deve anche rendersi conto che le partite di merce già prodotte ed in breve anche da imballare ed inviare al cliente finale, siano conformi e non presentino imperfezioni. Per effettuare questo controllo, egli si reca in visita presso i fornitori ed effettua dei collaudi della merce già prodotta. In generale, il collaudo può essere inteso anche come un'accettazione da parte del buyer della qualità offerta dal vendor ma non in tutti i casi è così. Questo dipende dal tipo di relazione instaurata con il fornitore, dalla dimensione dei lotti, dalla possibilità di capire, in base al collaudo effettuato, la qualità dell'intero lotto e così via. Il collaudo, infatti, dovrebbe avvenire su ogni pezzo ma non è sempre così. Se il fornitore è affidabile, infatti, il controllo può anche essere effettuato solo su alcuni pezzi e non su tutti ma dipende principalmente dalla percezione di qualità che il buyer ha del vendor e dalle esperienze pregresse. Non bisogna trascurare un aspetto. Il buyer non sempre è in grado di effettuare dei controlli accurati. La persona che, infatti, è addetta al

controllo deve essere adatta e ben preparata. Il controllo deve principalmente essere effettuato su alcuni punti critici del prodotto e non su ogni caratteristica. La catalogazione dei difetti dei fornitori che è stata prima esposta, potrebbe servire anche ad agevolare l'addetto al collaudo in fase di controllo oltre che aumentare la conoscenza dell'organizzazione sul processo del fornitore. Il controllo, quindi, è un aspetto molto importante che non va assolutamente sottovalutato ed i collaudi devono essere eseguiti nel modo più approfondito possibile perchè tutti quei prodotti difettati che non sono individuati possono essere facilmente reclamati dal cliente finale e comportare problemi evitabili per l'organizzazione. Inoltre, i fornitori possono essere educati attraverso dei collaudi approfonditi. Essi capiscono che il buyer è attento alla qualità del prodotto ed alle performance dei fornitori per cui sono maggiormente motivati a produrre prodotti di qualità per evitare di perdere la fornitura.

#### *I controlli random della merce ricevuta*

Il fornitore ha prodotto i lotti in ordine, li ha spediti al buyer che (non sempre) li ha anche assemblati ed imballati. Quando le merci sono già in magazzino, infatti, la divisione di assicurazione della qualità del buyer, potrebbe ricevere delle informazioni che segnalano la presenza di un problema altamente ricorrente su di un particolare prodotto. Per scovare questo problema, dato che il danno è già stato effettuato e va solo eventualmente ridotto, un addetto si occupa dell'apertura delle scatole già imballate e verifica la presenza del difetto anche nei prodotti già imballati. Ci si augura, ovviamente, che il problema non sia presente nei prodotti già imballati ma può accadere che ci sia e si debbano scartare tutti i prodotti interessati dal difetto. La segnalazione iniziale può provenire o da un addetto interno all'azienda, direttamente da un fornitore che ha rilevato la problematica in ritardo oppure anche dall'analisi statistica dei dati a disposizione della qualità. Non è raro, infatti, che dai dati si rilevino nuove problematiche mai riscontrate ed il modo migliore per verificarne l'attendibilità è quello di controllare merce random in magazzino. L'utilizzo di questo metodo è altamente sconsigliabile perchè fa parte di un'analisi effettuata a posteriori quando il danno è già stato creato. Piuttosto che una regola dovrebbe, quindi, essere un modo per gestire le emergenze di qualità sul prodotto. Ove possibile, e nel maggior numero di casi possibili occorre prevenire il difetto sul prodotto ed evitare di curarlo quando si è già manifestato.

#### **4.7 La visibilità sulla supply chain e gli aspetti contrattuali**

Concludiamo questo capitolo relativo all'attenzione verso la qualità della supply chain parlando dell'aspetto forse più importante che è dietro le relazioni con i fornitori: i contratti. Sono, infatti, innumerevoli i casi in cui interi lotti di produzione sono contestati a causa principalmente delle insufficienze contrattuali stabilite a monte con il vendor. Il problema di fondo è che la definizione e

la stesura di un contratto non è un problema di semplice natura formale e burocratica. Esso richiede collaborazione ed interfacciamento di varie aree aziendali che detengono competenze diverse su ciascun problema da affrontare e chiarire in contratto. Si tratta, infatti, di definire:

- Prezzo
- Livello di servizio
- Specifiche tecniche dei prodotti
- Materiali da utilizzare
- Entità dei lotti produttivi
- Frequenza delle consegne
- Standard qualitativo accettato
- Criteri di valutazione delle performance
- Etc..

Probabilmente, per capire anche quanto può essere complessa e multidisciplinare la questione, la lista di sopra rappresenta solo il 10% delle informazioni che si dovrebbero trovare in un contratto. Dato che, infatti, il rapporto di fornitura si riconduce sempre ad un flusso di denaro che parte dal buyer e va verso il vendor in cambio della vendita di un servizio o di un lotto di produzione, ciascuno cerca di avvalersi delle insufficienze contrattuali per poter lucrare sull'altra parte e trarne in questo modo vantaggio. I problemi che si riscontrano nella cattiva gestione dei contratti si riferiscono a problemi principalmente tecnici del prodotto. Laddove, infatti, alcune specifiche tecniche venissero a mancare, vuoi perchè il buyer non le ha inserite, vuoi perchè il vendor fa finta di non capirle, si generano dei veri e propri disastri produttivi. Vengono lanciate in produzione intere partite di merce che, non essendo state prodotte con criterio, devono spesso essere ri-lavorate o addirittura scartate a causa di eventuali problematiche sulle quali è difficile intervenire. L'esperienza mostra che i contratti possono essere ben formulati e studiati. Quando, infatti, un'azienda decide di instaurare un rapporto di fornitura deve innanzitutto far leva su quelle che sono le proprie esperienze pregresse e cercare di inserire in contratto tutte le clausole possibili ad evitare contenziosi col fornitore. Inoltre (e questa non è pura narrazione) il contratto di fornitura deve essere chiaro, leggibile e ben presentato al fornitore. Bisogna andare direttamente nel vivo della questione ed evitare frasi ambigue e clausole inutili. Colui che stila il contratto non può essere un unico individuo perchè occorrono le competenze e le esperienze di molti. Sotto l'aspetto di definizione delle specifiche tecniche, potrebbe essere utile coinvolgere anche capireparto e persone che sono a diretto contatto con la produzione che, attraverso l'esperienza che maturano quotidianamente sono in grado di sottolineare alcuni punti molto critici per la resa finale del prodotto. Non bisogna commettere l'errore di perseverare. Quando esiste un problema tecnico sul

prodotto, già conosciuto dai vari tecnici interessati, occorre che questi decidano insieme il modo migliore per aggiungere la specifica contrattuale che eviti il riproporsi del difetto o della non conformità. Si tratta, quindi, di costruire i contratti includendo tutti i seguenti aspetti:

- Conoscenze generiche
- Prove effettuate sul campo
- Esperienze pregresse

Se questi aspetti vengono, poi, ben esposti e ben gestiti sotto un'ottica più propriamente legale ed amministrativa, ecco che il contratto può trasformarsi da mezzo per tendere tranelli ad utile e necessario strumento di trasparenza nella relazione lavorativa tra due aziende. Il tema dei contratti è certamente un aspetto molto importante per le aziende che lavorano al giorno d'oggi perchè la complessità dei prodotti e delle relazioni è notevolmente aumentata rispetto agli anni passati ma viene sempre più spesso disatteso. Per questo occorre maggiore sensibilizzazione da parte dei vari interessati e convinzione sul fatto che portare l'esperienza maturata nella stesura di un contratto è motivo di vantaggio competitivo, riduzione degli sprechi ed aumento della redditività.

## **5 La qualità in produzione**

### ***5.1 L'approccio TOP-DOWN: l'analisi statistica delle difettosità***

#### ***5.1.1.1 Premessa***

Lo studio dei dati rientra in un approccio top-down all'analisi di difettosità mentre l'osservazione delle linee è tipicamente bottom-up. In questo capitolo si parlerà principalmente dei dati disponibili all'interno dei database aziendali relativi alla difettosità dei prodotti e principalmente ai reclami del mercato, la difettosità rilevata internamente all'azienda sarà motivo di ulteriori approfondimenti in altri paragrafi. Si elencheranno le varie difettosità catalogate dall'azienda e le conclusioni a cui è possibile giungere dalle basi di dati a disposizione. Si discuterà anche dei limiti legati all'analisi dei dati, delle imperfezioni e degli eventuali miglioramenti che è possibile apportare alla gestione dei dati.

#### ***5.1.1.2 La descrizione delle basi di dati a supporto della qualità***

Trattiamo, in questo paragrafo, le basi statistiche da cui è possibile partire per avere un controllo sugli andamenti delle difettosità riscontrate sui prodotti. La realtà aziendale esaminata possiede dei

database interni che forniscono informazioni dettagliate sui principali indicatori da tenere sotto controllo per evitare che i costi legati alla scarsa qualità dei prodotti crescano senza che le giuste azioni correttive siano messe in campo. Vediamo, quindi, nella lista seguente, quali possono essere i dati di base che l'azienda decide di controllare:

- Fatturato
- Costo
- Pezzi Venduti
- Righe di inserimento

Ciascuna delle voci sopraelencate può essere suddivisa in base alla variabile per la quale interessa formulare degli approfondimenti. A seconda, quindi, dell'obiettivo dell'analisi che si vuole proporre è possibile scindere i dati di cui sopra per stato, prodotto, componente, data, causale di difettosità, etc... Il fatturato rappresenta il ricavo globale che l'azienda ha raggiunto nel determinato periodo di competenza e, tale dato, unito al numero dei pezzi venduti, rende disponibile il prezzo medio applicato ad ogni prodotto. Ciò che, però, ai fini dell'analisi qualitativa va considerato, è il dato relativo al costo che l'azienda affronta a seguito dei reclami ricevuti dal mercato; sono sostanzialmente delle perdite che l'azienda contabilizza nel momento in cui deve sostituire i prodotti ai clienti o li deve riparare oppure deve concedere degli sconti. Tale costo, a causa di scelte di semplificazione aziendale non è un reale esborso per l'azienda ma semplicemente una stima che la contabilità effettua dei costi da imputare ad un particolare tipo di reclamo. Lo scopo di questa trattazione non è quello di analizzare minuziosamente tutte le voci di costo e comprendere da dove si originano, quindi, si darà per scontato che il costo fornito dalla contabilità aziendale sia il più possibile vicino al dato reale. Una riga di inserimento è l'equivalente di uno o più reclami ricevuti e processati da un operatore addetto al commerciale che registra nel database aziendale, dopo un'attenta analisi del caso, tutte le informazioni necessarie. La registrazione del reclamo a sistema implica anche l'accettazione e la presa in carico da parte dell'azienda del problema segnalato, per cui alla riga di reclamo viene immediatamente associato il costo di cui si parlava già in precedenza. L'informazione contenuta in una riga di inserimento è poco standardizzata, infatti, in essa può essere contenuto un numero indefinito di prodotti che hanno riscontrato difetti su diversi componenti, per cui è solo un'indicazione che traduce la mole di dati aziendali ma non può essere considerata come base da cui partire per effettuare uno studio di qualsiasi tipo.

### 5.1.1.3 Il comportamento dei paesi

Come già accennato, EffeZeta vende i propri prodotti in tutto il mondo cercando di offrire a tutti i mercati gli stessi standard qualitativi. Differenze notevoli si notano in merito al numero di vendite dei singoli prodotti in ciascun paese. Non si riscontrano, infatti, molte somiglianze nelle attitudini di acquisto dei consumatori perchè uno stesso prodotto può essere venduto in grandissime quantità in uno stato e probabilmente non venduto in un altro. I fatturati divisi per nazione sono molto discordanti e ciò rende difficile formulare dei ragionamenti generali che conducano alla soluzione di eventuali problemi. Con queste premesse, piuttosto che affrontare degli studi a carattere globale che considerino tutti gli stati, è più opportuno focalizzare l'analisi sul singolo reclamo e poi considerare alcuni indicatori utili a fare un confronto fra il paese oggetto del reclamo e le altre realtà a livello mondiale. Gli indicatori che si vedranno in seguito, relativi al costo ed al fatturato sui singoli stati, serviranno esclusivamente per formulare delle classifiche di supporto all'analisi dei reclami e delle difettosità e non per giungere a delle conclusioni generali valide universalmente. Il fatturato non è uniforme sui differenti stati a causa di politiche di prodotto differenziate per nazione. Lo stesso prodotto, può avere differenti marginalità a seconda del mercato in cui viene venduto e, quindi, il confronto dei fatturati di diversi stati risente di tale incongruenza. Altro si può dire circa la classifica dei pezzi venduti. Tale classifica, infatti, al di là di quelli che sono i fatturati che origina, è un dato insindacabile ed assoluto sull'importanza che assume un determinato stato in termini di quantità vendute e va certamente tenuto in considerazione. I grafici sottostanti sono ordinati in modo decrescente per la variabile considerata (Fatturato, Costo, Pezzi Venduti).

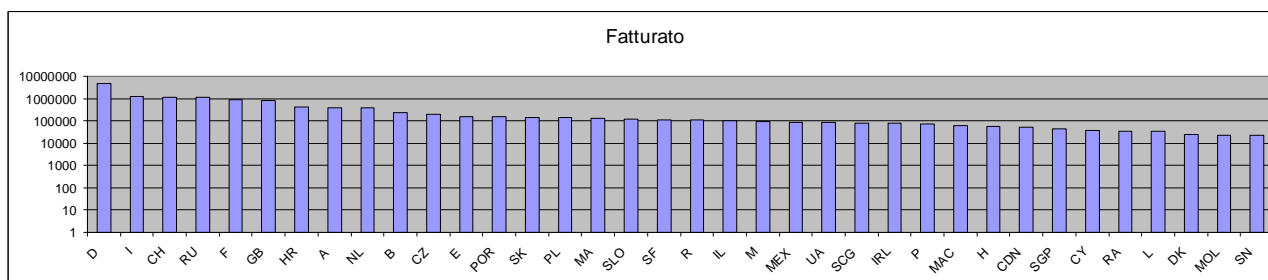


Figura 16 - Fatturati in ordine decrescente

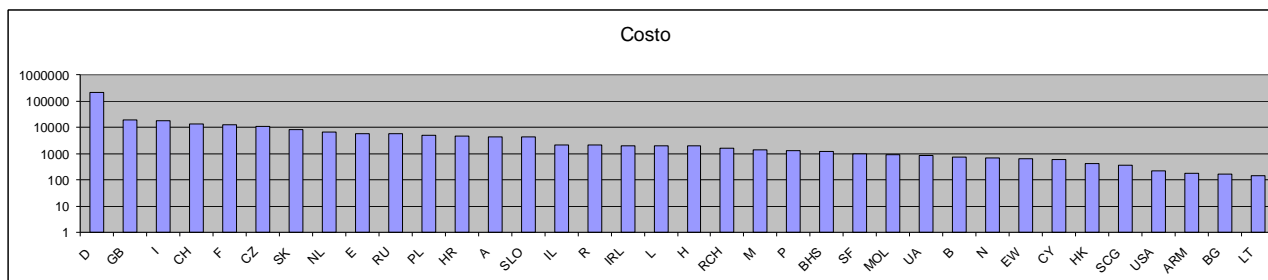
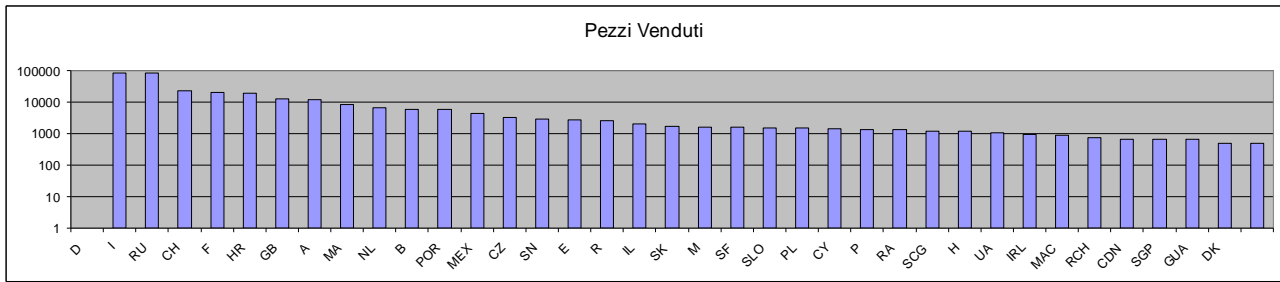


Figura 17 - Costi in ordine decrescente





**Figura 18 - Pezzi venduti in ordine decrescente**

Sono stati selezionati solo quegli stati nei quali si sono registrati fatturati ritenuti rilevanti per l'azienda e degni quindi di approfondimento. La scala utilizzata per i valori delle ordinate è di tipo logaritmico solo per rendere più visibile il grafico, quindi, non verrà assolutamente presa in considerazione. Più che considerare il valore preciso delle variabili sul singolo stato, ai fini della riflessione che si sta proponendo, occorre considerare le classifiche dei paesi per capire se ci sono degli andamenti discordanti dei parametri. Quest ultime sono contenute nella tabella successiva e mostrano chiaramente alcune delle imperfezioni sopra menzionate.

Posizione	Fatturato	Pezzi venduti	Costo
1	D GERMANIA	D GERMANIA	D GERMANIA
2	I ITALIA	I ITALIA	GB GRAN BRETAGNA
3	CH SVIZZERA	RU RUSSIA	I ITALIA
4	RU RUSSIA	CH SVIZZERA	CH SVIZZERA
5	F FRANCIA	F FRANCIA	F FRANCIA
6	GB GRAN BRETAGNA	HR CROAZIA	CZ REPUBBLICA CECA
7	HR CROAZIA	GB GRAN BRETAGNA	SK REPUBBLICA SLOVACCA
8	A AUSTRIA	A AUSTRIA	NL OLANDA
9	NL OLANDA	MA MAROCCO	E SPAGNA
10	B BELGIO	NL OLANDA	RU RUSSIA
11	CZ REPUBBLICA CECA	B BELGIO	PL POLONIA
12	E SPAGNA	POR PORTO RICO	HR CROAZIA
13	POR PORTO RICO	MEX MESSICO	A AUSTRIA
14	SK REPUBBLICA SLOVACCA	CZ REPUBBLICA CECA	SLO SLOVENIA
15	PL POLONIA	SN SENEGAL	IL ISRAELE
16	MA MAROCCO	E SPAGNA	R ROMANIA
17	SLO SLOVENIA	R ROMANIA	IRL IRLANDA
18	SF FINLANDIA	IL ISRAELE	L LUSSEMBURGO
19	R ROMANIA	SK REPUBBLICA SLOVACCA	H UNGHERIA
20	IL ISRAELE	M MALTA	RCH CILE
21	M MALTA	SF FINLANDIA	M MALTA
22	MEX MESSICO	SLO SLOVENIA	P PORTOGALLO
23	UA UCRAINA	PL POLONIA	BHS BOSNIA ERZEGOVINA
24	SCG SERBIA-MONTENEGRO	CY CIPRO	SF FINLANDIA
25	IRL IRLANDA	P PORTOGALLO	MOL MOLDAVIA
26	P PORTOGALLO	RA ARGENTINA	UA UCRAINA
27	MAC MACEDONIA	SCG SERBIA-MONTENEGRO	B BELGIO
28	H UNGHERIA	H UNGHERIA	N NORVEGIA
29	CDN CANADA	UA UCRAINA	EW ESTONIA
30	SGP SINGAPORE	IRL IRLANDA	CY CIPRO
31	CY CIPRO	MAC MACEDONIA	HK HONG KONG
32	RA ARGENTINA	RCH CILE	SCG SERBIA-MONTENEGRO
33	L LUSSEMBURGO	CDN CANADA	USA U.S.A.
34	DK DANIMARCA	SGP SINGAPORE	ARM ARMENIA
35	MOL MOLDAVIA	GUA GUADALOUPE	BG BULGARIA
36	SN SENEGAL	DK DANIMARCA	LT LITUANIA

**Tabella 2 - Classifica degli stati**

Gli stati “top” sotto il profilo della coerenza degli andamenti sono la Germania e la Francia che hanno la stessa posizione in classifica su ognuno dei parametri considerati. Sono, però, casi più unici che rari perchè la stessa cosa non si riscontra sui restanti paesi. Se quelli sono stati “top”, infatti, la repubblica slovacca non è in testa alle classifiche nè per fatturato nè per pezzi venduti, ma il costo dei reclami è in settima posizione. Tutto questo significa che in Slovacchia si vende poco (rispetto ad altri paesi) e si spende tanto per i reclami. Tutto questo non ci assicura la presenza di grossi problemi nel mercato slovacco, ma certamente ci porta a fare ulteriori approfondimenti per capire il motivo di una simile discrepanza. A questo scopo, è possibile aumentare il livello di dettaglio dell’analisi e chiamare in causa anche il valore dei beni venduti per capire se l’entità del costo per reclami deriva da un gran quantitativo di pezzi o semplicemente da un elevato valore dei prodotti contestati. Si considerano, quindi, la coppia di variabili Fatturato-Costo e Fatturato-Pezzi venduti. Il rapporto fra costo e fatturato fornisce un indice comunemente utilizzato dall’azienda e definito % di difettosità che viene considerato rappresentativo dell’entità delle contestazioni

ricevute per ogni prodotto o per ogni stato. Qualora la % di difettosità fosse relativa ai prodotti, le conclusioni alle quali si può giungere si riferiscono principalmente all'area di produzione e di assicurazione della qualità in senso stretto per cui possono essere forniti degli approfondimenti sui processi produttivi e sulla qualità dei materiali utilizzati. Quando parliamo di % di difettosità relativa allo stato e quindi,  $(\text{costo dei reclami per stato})/(\text{fatturato totale del singolo stato})$ , l'ottica d'analisi è più a livello macro e denota anche la *predisposizione al reclamo* che hanno le diverse nazioni. Dove si riscontrano forti differenze in classifica nelle coppie di variabili Costo-Fatturato, i problemi sono relativi al numero ed *al valore delle contestazioni* mentre le differenze che si notano relativamente alle coppie di variabili Fatturato-Pezzi Venduti, forniscono un altro genere di informazione relativa al *valore dei beni acquistati* da ciascuno stato. Dividendo il fatturato per i pezzi venduti si ottiene il prezzo medio unitario degli acquisti per ogni singolo stato. Questo dato potrebbe essere considerato rappresentativo delle diverse richieste ed esigenze della clientela nei diversi paesi. I due grafici successivi mostrano come si comportano i due rapporti appena definiti negli stati già introdotti nella tabella precedente:

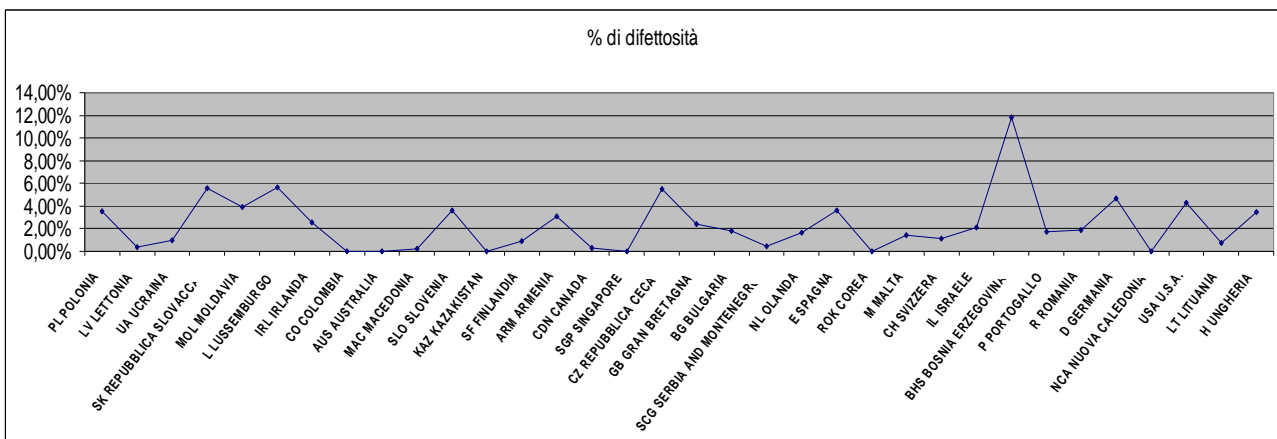


Figura 19 - Percentuale di difettosità per singolo paese

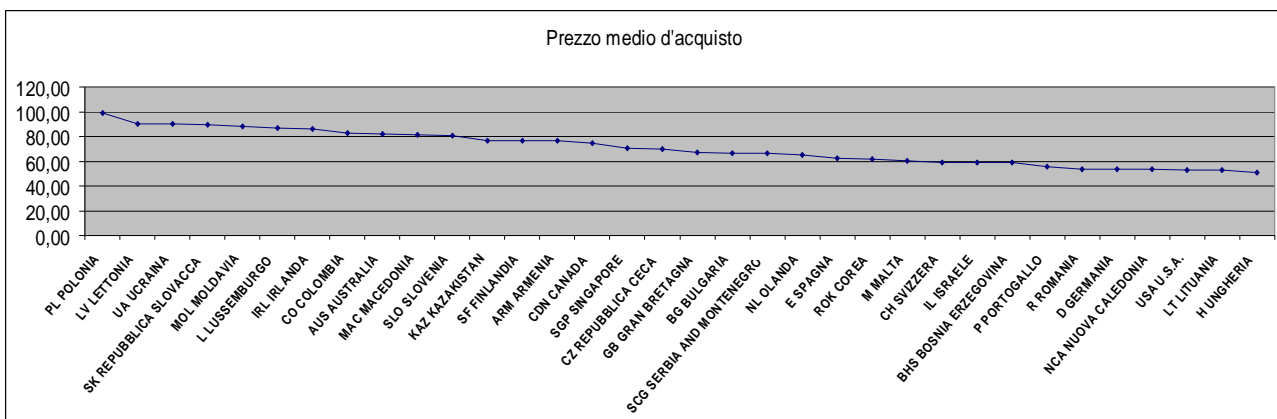


Figura 20 - Prezzo medio d'acquisto per singolo paese

I paesi sono ordinati per prezzo medio d'acquisto dei beni decrescente per cui, il confronto va fatto scegliendo un paese nel grafico relativo al prezzo medio d'acquisto e, poi, considerando la corrispondente % di difettosità contenuta nell'altro grafico. A questo proposito può essere affrontato il seguente ragionamento: quegli stati che hanno alta percentuale di difettosità e basso valore dei prodotti venduti (cioè basso rapporto Fatturato/Pezzi venduti) sono certamente preoccupanti dato che il numero dei pezzi contestati rispetto a quelli venduti è certamente molto rilevante. Un caso lampante è fornito da paesi come la Bosnia che nel grafico sottostante presenta una % di difettosità prossima al 12% (dato preoccupante) e che, come se non bastasse, si trova anche fra i paesi con valore medio del bene acquistato non particolarmente elevato. I paesi meno preoccupanti, invece, sono quelli che, nei due grafici sottostanti si trovano più vicini all'asse delle ordinate e che presentano anche bassa % di difettosità. Una situazione del genere sta a significare che, in quei paesi, vengono venduti prodotti di alto valore unitario senza, però, comportare ingenti costi di reclamo il che è certamente sintomo di buon andamento delle difettosità. Nei paesi con alto valore dei beni venduti, inoltre, è facile far salire la % di difettosità ed anche in poco tempo; basta che si origini un particolare problema su di un prodotto di alto valore che quindi va sostituito al cliente ed in breve si vedranno salire i costi dei reclami.

% di difettosità	Alta	Production Inefficiency	Necessity of Control
	Bassa	Be quite	Best in Class
		Basso	Alto
		Valore del venduto	

**Tabella 3 - Matrice di "Piazzamento del paese"**

In sintesi si può dire che elevate percentuali di difettosità per quei paesi che sono nel gruppo di quelli ad alto valore unitario del bene venduto, derivano più che dal numero dei pezzi reclamati dal valore unitario del singolo reclamo e quindi anche dai costi necessari per processare un bene difettoso di alto valore. Come già detto, però, ragionando per priorità, caso ancora più grave è quello in cui il paese ha un'elevata percentuale di difettosità e basso valore dei beni venduti. Questa è esattamente la situazione opposta a quella di prima. I reclami vedono un gran numero di pezzi difettati ma a basso valore unitario. Questa situazione, in termini logistico-produttivi, denota certamente una problematica più importante della precedente perchè non si tratta di pochi beni ad alto valore colpiti dal difetto ma di un gran numero di prodotti e, quindi, con buone probabilità, anche di inefficienze di processo rilevanti. La tabella successiva altro non è che una diversa visualizzazione dei due grafici precedenti. In più, in questo caso, si trova la suddivisione degli stati in

due macrogruppi che suddividono gli stati ad alto valore dei beni venduti da quelli invece a basso valore, fra questi, poi, vengono selezionati quelli con % di difettosità superiore al 2% ritenuti dal management aziendale più preoccupanti:

Nazione	Prezzo medio d'acquisto	% di difettosità
PL POLONIA	98,90	3,57%
LV LETTONIA	90,24	0,40%
UA UCRAINA	90,18	0,97%
SK REPUBBLICA SLOVACCA	89,25	5,53%
MOL MOLDAVIA	88,27	3,88%
L LUSSEMBURGO	86,50	5,64%
IRL IRLANDA	86,44	2,57%
CO COLOMBIA	82,45	0,00%
AUS AUSTRALIA	82,37	0,00%
MAC MACEDONIA	81,63	0,19%
SLO SLOVENIA	80,53	3,61%
KAZ KAZAKISTAN	76,86	0,00%
SF FINLANDIA	76,68	0,87%
ARM ARMENIA	76,41	3,12%
CDN CANADA	74,45	0,27%
SGP SINGAPORE	70,26	0,00%
CZ REPUBBLICA CECA	69,58	5,49%
GB GRAN BRETAGNA	67,39	2,38%
BG BULGARIA	66,37	1,80%
SCG SERBIA AND MONTENEGRO	66,18	0,46%
NL OLANDA	64,95	1,66%
E SPAGNA	62,42	3,61%
ROK COREA	62,00	0,00%
M MALTA	60,42	1,40%
CH SVIZZERA	59,11	1,13%
IL ISRAELE	58,91	2,14%
BHS BOSNIA ERZEGOVINA	58,66	11,85%
P PORTOGALLO	55,76	1,74%
R ROMANIA	53,87	1,89%
D GERMANIA	53,44	4,65%
NCA NUOVA CALEDONIA	53,25	0,00%
USA U.S.A.	52,65	4,28%
LT LITUANIA	52,65	0,74%
H UNGHERIA	50,59	3,45%

**Tabella 4 - Selezione dei casi critici**

Bisogna dare, a questo punto, un senso ai risultati ottenuti. Fin dalle premesse, si è detto che l'analisi sugli stati è ancora ad un livello macro e non scende nel dettaglio per cui risente di molte imperfezioni. I risultati ai quali si giunge in questa fase devono essere considerati con il massimo della cautela ed andrebbero usati come input per direzionare l'attenzione verso le realtà più critiche a livello mondiale e non per giungere a delle conclusioni affrettate sui problemi particolari di prodotti e processi. L'analisi delle difettosità per stato dovrebbe servire, quindi, a costruire una mappa di quelli che sono i paesi "Best in Class" e di quelli che, invece, sono i paesi più preoccupanti per l'azienda ed eventualmente concentrarsi sull'approfondimento di questi piuttosto

che di altri. Per meglio capire da cosa deriva la limitatezza dell'analisi di difettosità sugli stati, si propone una lista delle varie causali che rendono questo tipo di studio incompleto e degno di ulteriori approfondimenti:

- Differenziazione delle politiche di prodotto sulle diverse nazioni
- Predisposizione al reclamo delle diverse clientele
- Catene di fornitura diverse
- Scarsa attendibilità del valore "Costo del reclamo"
- Ambiguità del processo di accettazione dei reclami

Di alcuni dei punti sopra-menzionati se ne parlerà in modo più approfondito più avanti nella trattazione. I punti sono comunque chiari e vogliono trasmettere al lettore i temi a supporto della limitatezza dell'analisi. Le politiche di prodotto differenziate per nazione alterano sia il valore del fatturato che quello del costo per cui non è facile fare dei confronti fra più stati. I clienti più esigenti non reclamano allo stesso modo di quelli meno esigenti e questo dato non è legato al valore dei beni, cioè non è detto che reclamino di più i clienti che hanno acquistato prodotti di più alto valore. Le catene di fornitura (vedi caso reale di analisi reclamo ed approfondimento FMEA) non sono sempre le stesse e diverse possono essere le rese dei prodotti provenienti da Supply Chain distinte, il costo del reclamo non è sempre un dato identificativo del reale costo sostenuto dall'azienda, ci sono diverse determinanti che potrebbero non essere considerate, i reclami sono processati da addetti al commerciale che non sempre comprendono le difettosità sui prodotti per cui l'accettazione di un reclamo può essere un'attività soggettiva che risente delle incompetenze dell'addetto al processamento del reclamo. Tutte queste causali ci forniscono un'idea di quante possono essere le variabilità nell'analisi condotta a livello macro. Gli approfondimenti successivi serviranno per colmare, ove possibile, le lacune di questa analisi.

#### **5.1.1.4 L'analisi modello-articolo responsabile**

I reclami su un determinato articolo, possono dipendere da un numero rilevante di causali e per lo più possono coinvolgere un grande quantitativo di componenti. Dai database aziendali è possibile estrapolare preziosi dati che forniscono un elenco di tutti quelli che sono stati i reclami ricevuti in un qualsivoglia periodo, evidenziando, per ciascun modello, il singolo componente oggetto del reclamo, le quantità ed il relativo costo. Si fornisce qui di seguito la struttura tabellare del dato di cui si sta parlando:

		2008			2009		
Modello	Articolo difettato	N° Pezzi Dif	Costo	Righe Ins	N° Pezzi Dif	Costo	Righe Ins

**Tabella 5 - Dato di input per modello-articolo difettato**

Questo tipo di fonte rende disponibili grandi informazioni su quelli che sono i componenti che danno più problemi e direziona l'attenzione verso i processi produttivi più problematici cercando di individuare i punti critici da dove si originano le difettosità. Questo, però, è possibile solo nei casi in cui il prodotto oggetto di studio è scomponibile in più parti e l'azienda è in grado di inviare in sostituzione al cliente solo il componente sul quale si è manifestato il difetto. Si effettua, quindi, una prima suddivisione dei prodotti fra quelli che presentano parti sostituibili e quelli che, invece, non ne presentano alcuna. Ovviamente, una classificazione di questo tipo, consente di interpretare meglio i dati a disposizione perchè sui modelli con parti sostituibili può essere ritirato dall'azienda solo il componente sul quale è stata rilevata la difettosità mentre, per quelli che sono un unico pezzo e sui quali non è possibile sostituire il singolo elemento danneggiato, viene sostituito al cliente l'intero prodotto anche se la contestazione ha come oggetto un solo componente. Per quanto concerne l'analisi dei dati è necessario evidenziare un forte limite del tipo di dato contenuto nella tabella precedente. Qualora l'oggetto del reclamo e, quindi, della relativa sostituzione al cliente fosse un prodotto che non presenta parti sostituibili, allora il dato fornito perde completamente la sua efficacia. Si fornisce un esempio per meglio capire l'affermazione appena formulata:

		2008			2009		
Modello	Articolo difettato	N° Pezzi Dif	Costo	Righe Ins	N° Pezzi Dif	Costo	Righe Ins
XY428	XY428 CR AHQ07 MX2 N	8	351	2	159	7,133	79

**Tabella 6 - Dato esemplificativo per modello-articolo difettato (Prodotto intero)**

Una riga come quella sopra evidenziata ci fornisce solo il numero di pezzi ed il relativo costo sostenuto per le sostituzioni della sedia XY428 con base cromata CR rivestita con materiale avente codice interno aziendale AHQ07 e che nell'imballo sono contenuti due modelli (MX2) di nuova generazione (N). Tutto questo implica la scarsa utilità del dato qualora l'obiettivo ultimo dell'analisi sia quello di attribuire la difettosità rilevata dal cliente ad un particolare componente. Sostanzialmente viene persa traccia dell'articolo che è alla base della contestazione e quindi la base di dati perde quasi tutta la sua efficacia. Non siamo più nelle condizioni di poter formulare una classifica dei componenti che procurano più problemi ai prodotti e di quelli che invece si comportano meglio. Attualmente, i prodotti non scomponibili venduti dall'azienda sono molti e quindi molti sono anche i casi in cui non è possibile approfondire l'analisi a livello di singolo

componente. Diverso, ma comunque non totalmente soddisfacente, è invece il caso di prodotti che presentano parti sostituibili come mostra la tabella successiva:

		2008			2009		
Modello	Articolo difettato	N° Pezzi Dif	Costo	Righe Ins	N° Pezzi Dif	Costo	Righe Ins
XY427	XY427 STR.CR BASE	13	61	8	56	312	28
XY427	SED/SCH CON IMB.XY427 AHQ07	33	1,226	11	32	1,257	14

**Tabella 7 - Dato esemplificativo per modello-articolo difettato (Prodotto intero e pre-assemblato)**

Il modello denominato XY427 è scomponibile in due macro-parti che sono la base (struttura) e il sedile che è un corpo con lo schienale e presenta un'imbottitura rivestita da pellame il cui codice è AHQ07. Si possono ricavare, quindi, il numero di basi ed il numero di schienali sostituiti ed il relativo costo approfondendo maggiormente l'analisi. Ci si trova in questo caso ad un grado di dettaglio maggiore riuscendo a capire qual è il sotto-sistema più critico per il modello XY427. Nel caso specifico dell'esempio, si può certamente concludere che il sedile-schienale dell'XY427 è il sotto-sistema per il quale si registrano i maggiori costi per difettosità e la struttura cromata, per la quale il costo è inferiore, ma c'è stato un notevole incremento di sostituzioni tra 2008 e 2009, rappresenta un argomento da non tralasciare perchè potrebbe nascondere delle problematiche di tipo produttivo non ancora individuate, ma che si stanno pian piano manifestando. Anche questa informazione, come già precedentemente detto, non è pienamente soddisfacente perchè non ci offre il dettaglio sul singolo componente del prodotto, ma si ferma a livello di sotto-sistema e quindi non ci consente di individuare il componente colpevole del difetto sul prodotto. Questo aspetto sarà affrontato ampiamente nell'analisi FMEA che verrà proposta per la risoluzione di un reclamo cliente. L'attribuzione di una determinata difettosità ad un componente è un processo molto importante che richiede numerose competenze ed approfondimenti mirati ad individuare le relazioni di causa-effetto che hanno portato al manifestarsi della difettosità sul prodotto. Per questo motivo, in questo paragrafo, ci limitiamo a descrivere le basi di dati aziendali con i loro principali limiti e rimandiamo l'approfondimento del caso con le eventuali soluzioni ad altri capitoli.

#### **5.1.1.5 L'analisi modello-difetto ed il processo di registrazione dei reclami**

Se non si ha l'ambizione o la necessità di approfondire l'analisi a livello di singolo componente ma si ritiene possa essere utile avere un elenco delle difettosità registrate per ciascun prodotto è possibile condurre l'analisi che si sta per proporre. Prima di procedere, dobbiamo definire



esattamente cosa intendiamo per difettosità all'interno della realtà aziendale esaminata e soprattutto qual è il metodo seguito dall'azienda per attribuire un difetto ad un determinato prodotto. In base all'esperienza ed alla rilevazione delle problematiche direttamente dal campo, la divisione di assicurazione della qualità aziendale, ha proposto una lista delle principali difettosità rilevate sui prodotti in modo da poter identificare il difetto riscontrato dal cliente ed avere una base dati dei difetti registrati su ogni prodotto e per un determinato periodo di tempo. Nel momento in cui all'azienda sopraggiunge la contestazione di un cliente, il caso viene attentamente esaminato da un addetto al commerciale che cerca di capire, avvalendosi sia della propria esperienza maturata sia del materiale fornito a supporto della contestazione cliente, come trattare il tipo di reclamo ricevuto (per maggiori approfondimenti consultare il Par. Analisi di conformità). Una volta compresa la problematica che è dietro la contestazione del cliente, sempre un addetto al commerciale, procede con l'inserimento a sistema del reclamo. I dati che inserisce sono i seguenti:

- Nominativo del reclamante
- Nazionalità del reclamante
- Modello/sotto-sistema reclamato
- Numero di pezzi sui quali è stato riscontrato il difetto
- Difetto riscontrato
- Soluzione concordata con il cliente
- Costo del reclamo

I dati sopra-menzionati vanno ad approfondire le informazioni contenute nei database che possono essere facilmente consultati dagli addetti interessati. Bisogna dire che lo scopo della consultazione non è perfettamente in linea con il tipo di informazione contenuta nei database aziendali. Questo significa che i dati non sono stati creati con lo scopo per i quali vengono utilizzati. In sostanza, vengono usati dati utili alla contabilità aziendale che, quindi, occorrono principalmente per giustificare le entrate e le uscite di materiale difettato dall'azienda ed emettere note credito o altri strumenti contabili per la gestione del contenzioso con il cliente, per effettuare delle analisi di difettosità sui prodotti. Questo tema apre importanti problematiche di utilizzo e strutturazione dei database che sono discusse ampiamente nel paragrafo relativo alla progettazione dei database aziendali (cfr.par. "La necessità di un database per la qualità"). Con queste premesse, siamo in grado di presentare l'analisi modello-difetto con tutte le sue particolarità e caratteristiche. L'impostazione del dato in input è osservabile nella tabella che segue:

		2008					2009				
Modello	DIFETTO	N° Pezzi Dif	Costo	Righe Ins	peso causale su totale	peso casuale su totale modello	N° Pezzi Dif	Costo	Righe Ins	peso causale su totale	peso casuale su totale modello

**Tabella 8 - Dati di input per analisi modello-difetto**

Si hanno a disposizione i vari modelli commercializzati dall'azienda con la classifica di tutti i difetti riscontrati su ogni modello, il numero di pezzi sui quali è stato rilevato il difetto ed il relativo costo sostenuto dall'azienda. Solitamente le classifiche dei difetti per ogni modello sono ordinate per costo decrescente in modo da capire quali sono i problemi che maggiormente affliggono un particolare modello. I pesi di ciascuna causale sono delle % che misurano l'entità della causale sul costo totale sostenuto per difettosità. Queste percentuali possono essere calcolate sia rispetto al modello, per capire qual è la difettosità più "gettonata", sia sul totale, per capire qual è il difetto ed il prodotto più preoccupante per l'intera azienda. In sostanza si può giungere ad una classifica ordinata per costo o percentuale di costo decrescente e focalizzarsi sui casi più preoccupanti. Bisogna notare che con l'analisi delle % per modello e quella delle % sul totale si effettuano delle valutazioni a due diversi livelli. La prima classifica porta a formulare delle considerazioni a livello di singolo prodotto focalizzando l'attenzione sull'intero processo produttivo del modello dato che si ha a disposizione una lista di tutti i difetti rilevati sul modello indagato. La seconda, invece, seleziona i prodotti e la relativa difettosità che rappresentano la maggiorparte dei costi aziendali per cui si cerca di eliminare solo quella determinata problematica e non si va a fondo sull'analisi del processo produttivo. La prima analisi è certamente più vasta e dettagliata della seconda. Quanto appena detto viene meglio esplicitato dalle seguenti uguaglianze:

**Peso causale su totale= (costo per difettosità rilevata su modello XY)/costo totale**

**Peso causale su totale modello= (costo per difettosità rilevata su modello XY)/(costo totale del modello)**

I difetti, così come vengono considerati dall'azienda, possono essere classificati in diversi modi che possono riguardare o il tipo di prodotto sul quale vengono riscontrati o il grado di conoscenza della difettosità all'interno dell'azienda. Con l'introduzione di queste causali si vogliono trasmettere due concetti fondamentali:

1. Non tutte le difettosità sono riscontrabili su tutti i tipi di prodotto
2. Esistono difettosità note all'azienda così come esistono anche problematiche latenti non ancora approfondite

I difetti derivando soprattutto dalla natura dei materiali utilizzati, sono molto legati al particolare tipo di prodotto che si sta considerando. Questo ci porta anche a formulare una lista di quelli che possono essere i difetti più “pericolosi” per i quali occorrono necessariamente delle attenzioni maggiori e che con maggiori probabilità si riscontreranno su un determinato tipo di prodotto. Per fare un esempio, tutte le sedie con basi in ferro sottoposte a processo di cromatura, risentono non poco dei graffi e delle botte a causa della predisposizione al graffio e all’incisione a cui sono esposte durante le movimentazioni ed i processi produttivi. Probabilmente questo tipo di problematica può far capire che bisogna focalizzare l’attenzione sui dispositivi di protezione dei danni da movimentazione e sulle fasi di produzione delle basi cromate piuttosto che su altri generi di problemi. Determinati difetti, possono derivare principalmente dal tipo di materiale utilizzato per cui non saranno sicuramente riscontrati in quei prodotti che non sono costituiti dal tipo di materiale che ha potuto dar vita alla difettosità oggetto della contestazione (vedi difetti relativi a spanciate dei sedili a causa di espansi non conformi che non verranno mai riscontrati su prodotti che non hanno espansi come i tavoli in legno). Altra problematica, può riguardare difetti poco noti all’azienda che rappresentano una novità assoluta degna di approfondimenti. Non sono rari, infatti, i casi in cui il difetto non è stato mai riscontrato così come frequenti sono anche quelli in cui la difettosità è conosciuta ma non è stata ancora trovata un’azione correttiva efficace che ne diminuisca l’impatto sull’organizzazione. I limiti dell’analisi modello-difetto sono riscontrabili principalmente in alcune ambiguità contenute nella fase di comprensione del reclamo. Spesso i commerciali dell’azienda si trovano dinanzi alla risoluzione di alcuni tipi di problematiche non facilmente comprensibili. Vuoi perchè non hanno le competenze adatte, vuoi perchè non hanno gli strumenti adatti alla comprensione e risoluzione del contenzioso col cliente, si trovano a dover attribuire un difetto ad un prodotto semplicemente con del materiale fotografico a disposizione che spesso non è neanche chiaro. Tutto questo serve a dire che, molto spesso, i dati sulla difettosità dei prodotti risentono di numerosi scostamenti dal dato reale perchè probabilmente sono stati commessi errori in fase di attribuzione della difettosità. Peraltro esistono alcuni difetti che, così come sono definiti, sono molto ambigui e l’addetto, pur avendo compreso il tipo di problema riscontrato dal cliente non sa come classificarlo. Per un esempio di questo problema è possibile fare un paragone fra le due difettosità rispettivamente denominate “*Riempimento scarso o cuffia larga*” e “*Rivestimento grinze, ondulazioni, pieghe*”. Proviamoci a mettere nei panni di un addetto che, semplicemente guardando una fotografia, dove l’unica cosa che si nota è un’ondulazione superficiale del rivestimento, deve decidere se attribuire la difettosità alla prima o alla seconda causale. Con buona probabilità il problema verrà *identificato* male, quindi sarà anche *registrato* male e, come conseguenza di tutto ciò, la statistica di difettosità ne risulterà inevitabilmente compromessa. Il primo difetto, infatti, non ha nulla a che vedere con il secondo perchè diversi sono i componenti che originano quella

difettosità; nel primo caso è il riempimento che non ha rispettato lo standard qualitativo mentre nel secondo caso è il rivestimento che ha dato dei problemi e che quindi necessita di correzioni. L'esempio appena proposto è banale ma serve per capire i limiti intrinseci di uno studio sulla qualità dei prodotti partendo dai dati Modello-Difetto. Nel prossimo paragrafo verrà presentata la lista di tutte le difettosità rilevate e catalogate dall'azienda. Lo scopo ultimo sarà quello di sottolineare l'immensa variabilità e l'elevata casistica a cui si va in contro nell'analisi delle difettosità.

### **5.1.2 La lista dei difetti: descrizioni ed approfondimenti**

Per rendere più interessante ed approfondita l'analisi si propone una carrellata di tutte le difettosità classificate dall'azienda con la relativa spiegazione, i materiali coinvolti e, ove possibile, anche del materiale fotografico utile a capire di cosa si sta trattando. L'approfondimento del problema ad un livello di dettaglio accettabile, implica anche la definizione di alcuni parametri caratteristici che, assumendo specificità a seconda della difettosità indagata, inquadrano la problematica (il difetto) e di conseguenza ne descrivono anche le caratteristiche principali. I parametri caratteristici vengono elencati nei seguenti punti:

- Materiali sui quali è possibile trovare il difetto
- Prodotti e modelli interessati dal difetto
- Catena di fornitura
- Impatto sul cliente e sull'utilizzo del prodotto
- Determinanti del difetto: solo le principali e le più conosciute
- Implicazioni logistiche
- Implicazioni produttive
- Area aziendale interessata e ritenuta maggiormente responsabile del difetto

Ciascuno dei punti sopraelencati varia a seconda del difetto considerato ed è capace di trasmettere la gravità della problematica sia in termini economici che in termini organizzativi. Così, i parametri appena proposti, diventano la linea guida per la spiegazione delle difettosità trattata come segue:

#### **1. Componenti mancanti, errati o assemblati male**

Si registra questa problematica nel momento in cui nella confezione ricevuta dal cliente alcuni componenti mancano, non sono corretti oppure sono stati montati male. E' un tipo di difettosità riscontrabile principalmente su quei prodotti che presentano dei sotto-sistemi pre-assemblati che, nella maggiorparte dei casi, sono anche parti sostituibili. In ogni caso una

simile difettosità deriva principalmente da inefficienze organizzative o di abilità degli operatori addetti al montaggio e all'imballaggio dei prodotti dato che o non hanno montato dei componenti o li hanno montati male.

## **2. Fori occlusi, fresate non conformi**

Talvolta, a causa anche di scarsa attenzione nei processi produttivi, la resa qualitativa del prodotto finale è scadente e alcune finiture sui prodotti possono risultare non conformi. Può accadere che il cliente non riesca a montare il prodotto per l'occlusione di alcuni fori e quindi ne richieda la riparazione o la sostituzione all'azienda.

## **3. Confezione viteria assente**

Tipica problematica di natura logistico-organizzativa che va ad impattare non poco sulla percezione di qualità che il cliente ha dell'azienda. A causa di dimenticanze dell'operatore addetto all'imballaggio finale oppure per problemi relativi alla scarsa pulizia ed organizzazione del luogo in cui vengono assemblati e confezionati i prodotti, può accadere che qualche confezione di viti ed istruzioni di montaggio venga "risparmiata" e per questo motivo il cliente ne reclama l'assenza. Una nota importante è da aggiungere in merito al sempre più praticato ricorso all'outsourcing. Quando alcuni prodotti sono completamente costruiti da aziende esterne e giungono nei magazzini dell'azienda già imballati e confezionati, tutti i problemi di qualità che esistono sui prodotti si ripercuotono sull'immagine dell'azienda che ne pone il marchio (Effezeeta), ma derivano da insufficienze organizzative delle aziende fornitrici. Questa problematica ingloba tutti i tipi di difetto ma è stata volutamente menzionata all'interno di questa categoria perchè rappresenta l'esempio più lampante di insufficienze organizzative del fornitore che vanno a impattare sull'immagine del brand finale. Un fornitore che produce molto bene i componenti per i quali detiene particolari competenze specifiche non contribuisce certamente all'immagine qualitativa dell'azienda che rifornisce se dimentica metodicamente di inserire la confezione di viti per il montaggio del prodotto all'interno dell'imballo.

## **4. Confezione non adeguata o parti danneggiate**

È il danno più frequente legato alla movimentazione dei materiali e degli imballi. Accade, infatti, con discreta frequenza, che i prodotti abbiano delle parti danneggiate a causa di confezionamento errato e di movimentazione non particolarmente accurata. Può essere sia un problema di corretto disegno e progettazione dell'imballo che non tiene conto delle caratteristiche fisiche del prodotto e delle sollecitazioni alle quali è sottoposto in fase di handling, sia un problema di revisione dei flussi logistici della merce che potrebbero essere

semplificati al fine di ridurre gli spostamenti e minimizzare i danni. In ogni caso il risultato è l'arrivo del prodotto rovinato al cliente finale.

## **5. Graffi, urti, Abrasioni e Scheggiature**

Questi difetti sono davvero importanti tant'è che occupano una delle prime posizioni (in termini di costo) fra tutti quelli riscontrati in azienda. Principalmente si riscontra sui prodotti che hanno componenti in ferro che sono fisicamente più soggetti a questo tipo di problematica. Va fatta subito una distinzione fra questa tipologia di difetto e i danni di cui si parlava al punto precedente. Quelli, infatti, si originano a seguito del confezionamento del prodotto quando tutte le lavorazioni sono già state eseguite; questi, invece, derivano da insufficienze dei processi produttivi che procurano danni sui semilavorati durante le fasi di trasformazione. Le cause possono essere molteplici e vanno dalla cattiva pulizia dei macchinari che generano grandi quantità di truciolo che va a depositarsi sulla superficie dei componenti, al cattivo stivaggio dei semilavorati che si urtano frequentemente tra di loro causando dei graffi e delle botte, per non trascurare i difetti fisiologici dovuti ai processi chimici che alcuni componenti devono subire (vedi processo di cromatura sul ferroà difetti di cromatura).

## **6. Rotture, Mancanza Saldatura**

Un'altra difettosità abbastanza importante all'interno dell'azienda. La sedia, così come i tavoli e tutti gli altri complementi d'arredo, hanno una struttura che deve resistere a determinate sollecitazioni durante l'utilizzo, per questo vengono eseguite delle prove da parte di enti certificatori esterni che attestano la conformità dell'oggetto ai parametri minimi di sicurezza da garantire (vedi par. Ente certificatore esterno). Può accadere, però, che alcuni prodotti non resistano quanto quelli che hanno sostenuto la prova dall'ente certificatore esterno sia perchè i materiali forniti in quel determinato lotto non sono della stessa qualità, sia perchè le saldature che legano i vari componenti non sono state eseguite nel migliore dei modi. Il fatto che un prodotto si rompa durante l'utilizzo a causa delle problematiche sopra-evidenziate rappresenta un grave danno per l'azienda e va, quindi, assolutamente minimizzato. Il problema della non conformità di saldature è, invece, dovuto principalmente a errati settaggi dei robot di saldatura prima della lavorazione o ad incompetenze dell'operatore addetto alla saldatura. Molto spesso i prodotti che presentano questa problematica sono integralmente sostituiti dall'azienda.

## **7. Buchi, Porosità, Impurità**

Si tratta di un tipico difetto riscontrabile su materiali come il legno ed i tessuti che hanno un'alta predisposizione ad assorbire impurità o a danneggiarsi con buchi e rugosità a causa

anche della spiccata porosità che li caratterizza. Queste imperfezioni riscontrate sui materiali sono degne certamente di nota perchè occupano un buon posto all'interno delle classifiche di costo ma non sono sempre attribuibili all'azienda. Qualora ci si trovasse dinanzi ad un foro o ad una sporcizia presente sulla superficie di un materiale che è palesemente attribuibile al cattivo utilizzo del prodotto da parte del cliente il reclamo viene rifiutato e non viene registrato nei database aziendali quindi non sorgono particolari problematiche. Quest ultime, invece, sorgono nel momento in cui non si sa se attribuire la problematica all'organizzazione nel suo complesso o all'utilizzo del cliente. Le principali azioni correttive vanno implementate ad hoc a seconda del caso e coinvolgono tutti i processi aziendali dalla produzione alla logistica per passare attraverso le fasi di assemblaggio e di procurement delle materie prime.

## **8. Deformazioni, Fresature, Scrostatura**

Un'altra problematica che attiene alla qualità superficiale dei materiali e dei prodotti in generale. Salvo particolari rari casi, questi difetti non assolvono assolutamente l'operato dell'azienda. Sono tipici difetti derivanti da scarsa qualità delle operazioni di carteggio, verniciatura, cromatura ed in generale di trattamento dei semilavorati in fase di raffinazione durante i processi produttivi. Al fine di trovare azioni correttive ed identificare il punto di origine di tali difettosità, occorre un'attenta osservazione delle linee e dei processi di lavorazione dei materiali per identificare le inefficienze dei processi che procurano questo tipo di difetto sul prodotto finale. Molto spesso occorrono consigli e competenze specifiche di persone che ben conoscono i processi di lavorazione e che sono capaci di capire quali sono le imperfezioni dei processi che procurano il difetto. All'azienda potrebbero tornare utili degli elenchi che mostrano, per ogni tipo di materiale, i difetti a cui potrebbe andare in contro ed eventualmente cosa fare per prevenirli o eliminarli.

## **9. Macchie, Ruggine, Aloni e Residui**

Spesso su componenti in ferro e non, si rilevano delle macchie o degli aloni che ovviamente non sono accettati dai clienti che esigono un certo livello qualitativo sui prodotti che acquistano. Specie nel caso di tubi in ferro che vengono trasformati fino a raggiungere la forma finale desiderata, è frequente la formazione di ruggini che deriva principalmente da eccessivi quantitativi di acqua lungo le fasi di trasformazione o a luoghi non idonei per lo stoccaggio delle materie prime e dei semilavorati. Potrebbe accadere che il naturale quantitativo d'acqua necessario per eseguire le operazioni di taglio sui tubi, si asciughi velocemente a causa della forte aerazione dell'ambiente di lavoro procurando, appunto, la ruggine. Inoltre, Effezeeta si rivolge ad un fornitore esterno per la cromatura dei componenti in ferro e, quindi, le strutture lavorate in sede vengono trasportate dal fornitore e rientrano in

azienda dopo un numero di giorni variabile. In questo lasso di tempo il materiale potrebbe entrare a contatto con agenti atmosferici che ne procurano la ruggine. Altri difetti, dovuti principalmente ad errori di produzione sono gli aloni, le macchie ed i residui che scaturiscono da errori nei processi di cromatura o di verniciatura dei componenti in ferro oppure, nel caso dei tessuti, a scarsa qualità del materiale o al fatto che durante le lavorazioni è entrato a contatto con agenti esterni che ne hanno modificato l'aspetto e la qualità superficiale.

#### **10. Cuciture storte, aperte, strappi**

Sui prodotti che possiedono delle imbottiture rivestite da tessuti è indispensabile che i vari pezzi di rivestimento vadano cuciti fra di loro. Questa operazione viene eseguita su molti prodotti direttamente da Effezeeta ma non sono rari i casi in cui sono dei fornitori esterni ad occuparsene. La qualità dei rivestimenti e delle cuciture è certamente un fattore molto importante per una clientela che acquista un prodotto oltre che per la funzionalità anche per l'aspetto estetico e soprattutto la cucitura dei tessuti è indice di accuratezza del processo produttivo. Spesso accade che alcune cuciture non siano perfettamente conformi allo standard qualitativo garantito dall'azienda e per questo vengono contestate. I motivi di una simile difettosità sul prodotto sono da ricercarsi nelle procedure seguite dagli operatori durante le fasi di cucitura, negli strumenti che utilizzano, nell'organizzazione del posto di lavoro ed anche nei materiali utilizzati.

#### **11. Rivestimento grinze, ondulazioni, pieghe**

I tessuti, le pelli e tutti i tipi di rivestimento, sono soggetti a rovinarsi con estrema facilità a causa sia dell'utilizzo che della scarsa qualità del materiale usato. Sono molte le variabili che entrano in gioco e che procurano questa difettosità. Potremmo iniziare dalle dimensioni del rivestimento, per passare attraverso la composizione del materiale e finire con la qualità dell'applicazione che chiama in causa anche l'eventuale interferenza che può presentarsi fra vari materiali che entrano in contatto. I dati che è possibile ricavare dal campo (reclami ed analisi degli scarti interni) mostrano diversi casi in cui i rivestimenti non resistono alle naturali sollecitazioni a cui sono sottoposti durante l'utilizzo. Difficile è l'attribuzione di responsabilità per questo tipo di problematica perchè non è facile capire se i prodotti vengono utilizzati male dal cliente oppure risentono di problemi di qualità dei materiali o di assemblaggio che non consentono la durata del manufatto nel tempo. Nella pratica aziendale, si considerano, per queste particolari problematiche, le situazioni singolarmente ed in generale si valutano le condizioni generali del rivestimento nel momento in cui viene reclamato. Per i rivestimenti molto usurati, è molto più probabile che il cliente li abbia utilizzati male ma per quelli che presentano grinze ed ondulazioni con ancora una notevole qualità superficiale del



rivestimento bisogna seriamente prendere in considerazione la possibilità che il materiale sia scadente o che siano stati commessi errori in fase di assemblaggio del prodotto.

## **12. Struttura storta, instabile, non traguadata**

Le scelte aziendali, nonché le richieste del mercato, puntano principalmente alla produzione di sedie ed altri complementi d'arredo con basi in ferro. Questo genere di problematica non si riscontra solo su strutture in ferro ma diciamo che principalmente è legata alle lavorazioni sul ferro perchè notevoli sono anche le inefficienze individuate nei processi di lavorazione che procurano questa problematica. Le strutture in ferro hanno molti vantaggi che vanno dai costi, alla durata, all'estetica, alla resistenza fino alla possibilità di produrle partendo da materie prime non particolarmente onerose e raffinabili con poche lavorazioni. I problemi delle lavorazioni sulle basi in ferro sono relativi alla precisione delle curvature ed alla correttezza delle DIME utilizzate per la saldatura. Qualora le macchine automatiche utilizzate per la curvatura oppure le DIME non fossero particolarmente precise, le strutture verrebbero inevitabilmente prodotte con dei difetti di non conformità dimensionale causando l'instabilità finale del prodotto che rappresenta un problema abbastanza rilevante nella realtà in esame.

## **13. Inclinazione, Altezza, Simmetria**

Questo è un tipico problema derivante dalla manifattura artigianale delle sedie. Essendo l'intero sistema produttivo basato su un grande contenuto di forza lavoro manuale, è difficile che tutti i prodotti possano essere perfettamente congruenti con le specifiche dimensionali studiate in fase di progetto. Per questo motivo, e dato che molto spesso i clienti non comperano solo una sedia ma molte di più, sono in grado di notare le differenze di inclinazione e di altezza tra i vari prodotti acquistati e contestano quelle che, a parer loro, non sono conformi. Il problema di fondo è che la sedia, come molti altri prodotti del Made in Italy, è un concentrato di componenti che, nella maggiorparte dei casi, vengono prodotti ed assemblati con tecniche che lasciano una certa libertà di azione all'uomo. Questo non è il solo motivo della differente inclinazione delle sedie perchè talvolta sono anche i materiali a presentare delle caratteristiche diverse tra un lotto e l'altro che provocano la diversità con altri prodotti. Questa difettosità può comunque essere un importante motivo di approfondimento in fase di osservazione delle linee perchè è proprio da quel contesto che potrebbero essere individuate delle problematiche che implicano il manifestarsi del difetto sul prodotto.

## **14. Tenuta insufficiente, oscillazioni**

Tutti i prodotti che vengono venduti, devono comunque rispettare delle caratteristiche di tenuta che rispettino i criteri minimi imposti dalla legge. Per questo le aziende che

costruiscono prodotti che poi saranno utilizzati direttamente dai clienti nella vita di tutti i giorni, si impegnano a garantire gli standard di tenuta imposti dalla legge documentandoli con degli studi certificati da enti esterni che attestano la tenuta del prodotto. Accade, talvolta, che per ragioni principalmente legate alla qualità delle materie prime in ingresso, sulle quali è praticamente impossibile effettuare un controllo di tutte le principali variabili critiche, i prodotti risentano delle insufficienze di alcuni materiali e procurino al cliente la problematica in oggetto. Anche in questo caso, ovviamente, i clienti possono aver influito sulla scarsa tenuta di un componente con il cattivo utilizzo ma questo prescinde dalla spiegazione della difettosità qualora derivasse da cedimenti strutturali dei componenti.

### **15. Levigatura Insufficiente, Scadente**

I prodotti in legno e tutti gli altri i cui componenti vengono sottoposti a processi di levigatura per migliorarne la rugosità superficiale ed offrire delle caratteristiche estetiche uniche e tipiche dei materiali levigati, sono soggetti a questo tipo di imperfezione. Può infatti accadere che non siano state eseguite correttamente le operazioni di levigatura per una serie di problematiche che per brevità non vengono elencate. Il risultato finale è comunque la scarsa qualità della levigatura che viene spesso segnalata da clienti attenti alla qualità superficiale del prodotto. L'analisi degli ambienti, degli strumenti e delle procedure utilizzate sia dai fornitori che dall'azienda può senza dubbio aiutare a capire molte delle causali dalle quali si origina questo tipo di problematica e, come conseguenza, trovare anche le necessarie azioni correttive.

### **16. Parti Affilate o Non Arrotondate**

Molti materiali, dopo aver subito le normali trasformazioni verso la formazione del prodotto finale, necessitano di finiture che eliminino tutte le imperfezioni originatesi dalle operazioni di taglio. Sostanzialmente occorre che nei punti in cui si generano sporgenze o parti aguzze che possono compromettere sia l'estetica che la sicurezza dei prodotti, vengano effettuate delle operazioni di carteggio o di rifinitura superficiale che eliminino la possibilità di trovare sul prodotto finale parti aguzze. Talvolta, vuoi per difficoltà di identificazione delle parti affilate, vuoi per problemi di carenze nei processi di carteggio, molti prodotti raggiungono il mercato finale con difetti di questo genere. Occorrono, al fine di eliminare l'evenienza di simili problematiche, osservazioni critiche dei processi seguiti in fase di produzione ed identificare (nonchè ostruire) il problema alla fonte.

### **17. Odore Sgradevole**

La composizione chimica di alcuni materiali, così come i collanti o altri tipi di sostanze utilizzate all'interno dei prodotti possono talvolta emanare cattivi odori che i clienti spesso

captano durante l'utilizzo del prodotto. Per questo motivo, se il cattivo odore non dovesse scomparire nel tempo, può accadere che richiedano la sostituzione del prodotto. Approfondire questo tema significa andare ad indagare la composizione dei materiali utilizzati per l'assemblaggio del prodotto ma significa anche capire di che tipo di odore si tratta per risalire alla sostanza che lo ha provocato. Potrebbe essere che il materiale sia entrato in contatto, durante le fasi di trasporto, con dei materiali non particolarmente profumati che ne hanno procurato il cattivo odore oppure che le sostanze contenute all'interno dei costituenti (coloranti, colle, vernici, etc...) emanino l'odore sgradevole per diversi motivi. Talvolta può accadere che alcuni materiali, se sono sottoposti a forti sbalzi termici con anche elevate percentuali di umidità, possono cambiare la loro composizione interna e la reazione delle diverse sostanze procura il cattivo odore. Con questo si vuole dire che anche i passaggi seguiti dalla merce nei magazzini o nei luoghi di stivaggio possono provocare questo difetto oltre al fatto che potrebbe essere dovuto alla erronea composizione dei materiali usati o all'aggiunta di sostanze esterne.

## **18. Tinta, Colore, Copertura**

I colori, i tessuti ed i materiali di rivestimento utilizzati, vengono proposti in grande varietà. Solitamente la qualità dei rivestimenti è elevata e soddisfa gli standard qualitativi fissati dall'azienda. Dato che le colorazioni dei tessuti vengono decise da campioni di piccola taglia ma, nel momento in cui vengono lanciati in produzione, si fa utilizzo di grandi quantitativi di materiale, può accadere che alcune parti del lotto di tessuto abbiano tonalità di colore non corrispondenti con quelle del campione. Può quindi capitare che il cliente, pur acquistando prodotti dello stesso colore, ne riceve alcuni conformi al catalogo ed altri di tonalità o con caratteristiche estetiche leggermente diverse dallo stabilito. Questo problema si verifica con discreta frequenza ma non è dovuto solo a naturali differenze estetiche dei tessuti su grandi quantitativi di materiale. Talvolta, infatti, può accadere che ci siano insufficienze organizzative all'interno dell'azienda che implicano l'errata comunicazione delle specifiche al fornitore e quindi il lancio in produzione di lotti di materiale non corrispondenti a quelli voluti e decisi dall'azienda. L'origine della problematica è in questo caso duplice e chiama in causa sia le normali insufficienze della materia prima che i problemi di stampo organizzativo non certamente secondari ai primi.

## **19. Rumori Eccesivi/Fastidiosi**

L'assemblaggio dei prodotti è un'operazione molto delicata che richiede precisione e conformità dei componenti utilizzati nonché notevoli abilità degli operatori. In fase di utilizzo del prodotto, se l'accoppiamento fra due componenti dovesse risentire di questo tipo di

problematiche può facilmente accadere che le strutture dei sedili o altri componenti emanino rumori o cigolii che provocano non poco fastidio all'utilizzatore. La comprensione di problematiche del genere è oggetto di approfondimenti e studi con l'ufficio tecnico e la progettazione per capire se effettivamente il problema riscontrato sul prodotto è un caso sporadico oppure esistono degli errori nel disegno del prodotto o nella scelta dei materiali usati che generano una simile difettosità. In genere, però, si parla di casi limitati ad un prodotto o ad un lotto di piccole dimensioni; più rari sono i casi, peraltro anche più pericolosi, nei quali è l'intera produzione del prodotto che risente di una simile problematica.

## **20. Tessuto stinge**

Uno dei sintomi della scarsa qualità del materiale usato è lo scolorimento dei tessuti o delle pelli in fase di utilizzo. Solitamente questo è un importante criterio di giudizio che adotta il cliente per valutare la qualità del manufatto nel suo complesso. Certamente, rivestimenti che sporcano l'abbigliamento degli utilizzatori, non sono proprio graditi dalla clientela sia perchè sul rivestimento viene a notarsi la perdita di colore, sia perchè i capi di abbigliamento dei clienti si sporcano. Un difetto del genere è legato totalmente alle caratteristiche e particolarità del materiale utilizzato. I materiali di buona qualità non devono assolutamente presentare questa insufficienza. Nel caso in cui dovesse presentarsi la problematica su molti prodotti, bisogna seriamente prendere in considerazione delle azioni correttive perchè sicuramente ci saranno problemi nelle reti di fornitura dove, con buona probabilità, verranno a mancare i controlli di base sulla qualità dei tessuti che per questo vanno intensificati. In questa spiegazione si è partiti dal presupposto che al verificarsi di un difetto del genere, il problema attenga alla qualità della materia prima. Bisogna anche dire che i tessuti (non tutti ma una buona parte) sono delicati e come tale vanno trattati. L'utilizzo di prodotti abrasivi o aggressivi per la pulizia comporta talvolta danni irreparabili di perdita di tinta che ovviamente non sono attribuibili alla scarsa qualità del tessuto.

## **21. Articoli trainati**

I complementi d'arredo, vengono assemblati con un gran numero di componenti che manifestano difettosità a seconda del tipo di materiale costituente e delle fasi produttive a cui sono sottoposti. Normalmente, nel momento in cui viene registrata la non conformità di un determinato prodotto, non tutti i componenti sono colpevoli della difettosità rilevata dal cliente. Per esigenze di tipo logistico-produttivo, però, la sostituzione del prodotto includerà l'intero assemblato ed in particolare anche quei componenti che non possono essere smontati e rimontati dal cliente a causa di impedimenti di natura costruttiva. Questo caso è classico di alcuni componenti come le flange di sostegno dei tavoli. Se il piano di un tavolo dovesse

riscontrare un difetto che provoca la contestazione da parte della clientela, l'azienda sostituirà tutto l'assemblato già montato includendo anche quei componenti accoppiati tramite processi industriali e, quindi, non divisibili manualmente dai clienti o con l'ausilio di strumenti rudimentali (vedi strutture incollate). Sotto un aspetto di indagine statistica delle difettosità, cioè per fornire una spiegazione fisica dell'incidenza della causale "Articoli Trainati" su tutte le altre, questo dato non ha molta utilità perchè i componenti ai quali si riferisce, come già detto, non sono l'oggetto del difetto tant'è che vengono definiti "trainati" cioè trascinati nella contestazione del cliente per semplici vincoli di legame fisico con altri e non perchè hanno generato il problema. L'elevata incidenza di questa problematica, può essere motivo di modifica del progetto del prodotto, ed evitare quindi che si spendano inutilmente soldi per la sostituzione "evitabile" del componente trainato, e non per cercare di capire quali sono i motivi di origine fisica che hanno generato la difettosità dato che non ve ne sono.

## **22. Non definito - Altri difetti**

Questa causale ufficializza una volta per tutte i limiti del processo di analisi dei reclami cliente. Come si è già detto, vuoi perchè gli addetti non hanno le competenze, vuoi perchè non hanno la possibilità di capire di cosa si tratti a causa del carente materiale informativo in loro possesso, si trovano spesso a dover attribuire questa causale al difetto. Le regole aziendali impongono di minimizzarne l'utilizzo per evitare che possano perdersi importanti informazioni sull'andamento della difettosità dei prodotti ma purtroppo ciò non avviene. Sempre più di frequente gli addetti attribuiscono questa causale ai difetti sul prodotto per i problemi sopra-menzionati e le statistiche risentono di una simile disfunzione. Un aspetto positivo però c'è: piuttosto che attribuire i difetti rilevati a causali completamente diverse da quella reale e rendere praticamente inutilizzabili le statistiche, si preferisce usare questa casuale in modo da perdere certamente delle informazioni utili ma, allo stesso tempo, evitare che i dati nel complesso ne risultino danneggiati. In sintesi, è meglio non sapere a cosa si riferiscono venti reclami che attribuire a questi causali completamente separate dalla realtà.

## **23. Imballo diverso da concordato**

Gli imballi vengono definiti nel momento della progettazione del prodotto in modo che il contenuto sia protetto durante tutte le fasi di movimentazione, stivaggio e trasporto. La forma, le dimensioni, i materiali utilizzati e tutte le altre caratteristiche costruttive dell'imballaggio sono pre-determinate e modificabili solo a seguito della rilevazione di problematiche sui prodotti e sotto proposta di personale addetto che dimostra la scarsa resa costruttiva del confezionamento. Per assolvere ad eccezionali richieste della clientela, e soprattutto per aumentare il livello di servizio offerto, possono essere studiati degli imballi "ad hoc" sui quali

si effettuano modifiche anche sostanziali dei parametri costruttivi. Il confezionamento di questi prodotti, deve essere trattato separatamente dagli altri cercando di evitare confusioni durante le fasi di imballaggio. Talvolta questo aspetto viene trascurato ed alcuni prodotti, inclusi in ordini con specifiche di imballo concordate “ad hoc”, vengono, per errore, imballati normalmente trascurando l’esigenza del cliente. Il risultato è la ricezione da parte del cliente di imballi non concordati che possono implicare tutte le conseguenze illustrate nel workflow di trattamento dei reclami nonché serie implicazioni di tipo logistico.

#### **24. Imballo danneggiato da trasporto**

Tipica problematica di natura logistica. Gli imballi vengono progettati in modo da preservare la qualità dei prodotti ed evitare che possano arrecare danni o impedimenti alle operazioni di trasporto. Vengono definiti, a seconda del tipo di prodotto da trasportare, anche i modi di stivaggio e di disposizione di più confezioni. L’aspetto logistico è quindi un fattore molto importante che viene preso seriamente in considerazione dalle aziende e soprattutto da realtà organizzative che hanno necessità di trasportare prodotti a alto valore unitario come quelli trattati dalla realtà in esame. Non è detto, però, che il materiale o il metodo utilizzato per il confezionamento del prodotto consideri tutte le sollecitazioni alle quali è sottoposto nel lungo viaggio verso il cliente finale, così come non è detto che le movimentazioni di magazzino siano studiate in modo da minimizzare l’evenienza di danni sui prodotti. I problemi di qualità della logistica sono non certamente secondari a quelli di qualità vista in senso generale perchè l’aspetto logistico ha un peso importantissimo nelle aziende di produzione che raggiungono il cliente finale attraverso canali lunghi sui quali non riescono ad avere un controllo totale. Il problema diventa ancora più importante qualora i prodotti ed i semilavorati coinvolgano un gran numero di attori e contribuiscano alla formazione di estese catene di fornitura. Gli studi logistici coinvolgono tutti gli attori della catena del valore e lo scopo ultimo è quello di preservare l’integrità e la qualità dei prodotti. Si proporranno approfondimenti e studi su questo tema intesi a svelare alcune delle problematiche di natura logistica che affliggono la realtà aziendale in esame.

#### **25. Espanso troppo morbido o troppo duro**

Gli espansi vengono appositamente studiati e scelti affinché il prodotto offra le caratteristiche di confort ed ergonomia decise in fase di progetto e che assolvano all’obiettivo per cui il prodotto stesso è stato creato. Non sempre, però, durante le fasi a monte, di scelta e progettazione degli espansi, si hanno le idee ben chiare su quale debba essere il livello di solidità dell’espanso. Può capitare che non si sappia come reagiscano gli espansi durante la fase di utilizzo del prodotto oppure quali siano le aspettative di morbidezza delle sedute da

parte della clientela. I fornitori possono anche improvvisamente modificare la composizione del materiale utilizzato per la produzione degli espansi e modificarne anche le doti di tenuta senza informare l'azienda del cambiamento apportato per cui la rilevazione di un simile difetto ha in sé un gran numero di problematiche nascoste che non è facile scoprire. Bisogna però distinguere l'aspetto di attribuzione di responsabilità con quello di identificazione della variabile critica interessata. In questo caso, infatti, è possibile che il responsabile sia difficile da trovare, ma certamente si sa su quali variabili far leva per risolvere la problematica. Bisogna concentrarsi, in collaborazione anche con i fornitori, sulla modifica dei valori di densità, composizione e tipo di materiale utilizzato per la produzione degli espansi e trovare, come conseguenza di tutto ciò, delle combinazioni di resistenza, morbidezza ed elasticità dei materiali usati come riempimento che preservino il confort e l'ergonomia del prodotto.

## **26. Riempimento scarso o cuffia larga o eccessivo e cuffia stretta**

I problemi, in questo caso, risiedono già nell'ambiguità della definizione della causale. Un riempimento non congruente a livello dimensionale con il rivestimento esterno, può derivare da due generi di non conformità. Potrebbe essere la cuffia esterna a non essere dimensionalmente conforme, oppure il riempimento interno a non avere le caratteristiche adatte a riempire correttamente lo spazio interno al rivestimento. Diciamo che l'effetto finale è quello sintetizzato dalla causale ma non abbiamo informazioni in più su quale sia il componente coinvolto. L'analisi a questo punto richiede che il manufatto venga analizzato con attenzione per capire a quale componente attribuire la problematica. Difficile è la comprensione a distanza con il semplice ausilio del materiale fotografico a disposizione. Bisogna aggiungere, però, che dietro questo genere di problematica possono esserci numerose determinanti che vanno dalle carenti o incomplete specifiche sui componenti sino al cattivo assemblaggio dei prodotti da parte degli operatori. Tutti questi problemi vanno approfonditi comunque a seconda del caso e non meritano generalizzazioni perchè a fronte dello stesso effetto si possono elencare un gran numero di determinanti e per ognuna di esse bisogna trovare una differente azione correttiva. Lo storico dei difetti così come viene presentato durante l'approfondimento teorico sull'FMEA aiuta certamente in questa analisi.

## **27. Differenza quantità con assenza colli e con assenza componenti nel collo**

Non tutti i prodotti sono interamente assemblati durante le fasi di produzione. Qualcuno di essi giunge al cliente finale smontato in modo che quest'ultimo ha la possibilità 1) di montarlo senza particolari impedimenti ed eventualmente anche 2) di sostituire solo il componente che ha manifestato il difetto. I componenti che arrivano sul mercato finale e sono ancora da montare si dividono in due tipologie:

1. Quelli che sono inclusi nella confezione del prodotto base
2. Quelli che invece vengono trattati separatamente come un altro prodotto e sono confezionati in un altro imballo diviso da quello del componente strutturale di base

Se al cliente dovesse arrivare un prodotto con componenti mancanti, l'indagine e gli approfondimenti al caso che possono essere formulati variano a seconda della condizione (espressa dai punti di cui sopra) in cui ci si viene a trovare. Nel primo caso, l'errore è stato commesso durante le fasi di confezionamento del prodotto durante le quali, probabilmente, vi è stata una dimenticanza dell'operatore oppure quest'ultimo non era proprio a conoscenza di dover aggiungere quel componente nella confezione, per cui si devono fronteggiare problematiche di tipo organizzativo in senso lato. Nella seconda situazione, invece, i problemi coinvolgono certamente un numero maggiore di aree aziendali. È possibile che in fase di preparazione dei carichi, alcuni componenti siano stati dimenticati dagli operatori in magazzino oppure che vi siano stati problemi nell'inoltro degli ordini. Ancora, può essere accaduto che quei componenti mancavano realmente al momento della spedizione e per evitare un'attesa troppo lunga del mezzo già pronto per la partenza, si sia preferito soddisfare parzialmente l'ordine al cliente e poi completarlo in un secondo momento oppure che durante le operazioni di scarico del veicolo e durante le varie consegne, l'addetto allo scarico abbia erroneamente prelevato e consegnato la confezione contenente il componente "mancante" nel posto sbagliato. Da come si può capire, la soluzione con componenti divisi dal prodotto base e confezionati singolarmente, permette di raggiungere certamente un elevato livello di flessibilità ma comporta anche problematiche di tipo logistico-organizzativo che non si riscontrano sui modelli che raggiungono il mercato finale già assemblati oppure con la componentistica completamente inclusa nella confezione del prodotto base. Questo è un fattore ovvio: chi vuole maggior flessibilità deve anche migliorare i propri processi interni ed assicurare controlli molto più precisi in tutti i reparti aziendali.

## **28. Contenuto non corrispondente a etichetta**

Tutti i prodotti, al momento dell'imballaggio, sono identificati da un codice appositamente evidenziato su di un'etichetta che, per facilitare le operazioni di riconoscimento del collo durante le operazioni logistiche successive, viene incollata proprio sull'imballo. Gli addetti alle operazioni logistiche di movimentazione delle merci, si avvalgono dell'etichetta presente sui colli per identificare i prodotti e quindi prelevarli in fase di picking. Qualora ci fossero stati degli errori di stampaggio dell'etichetta o di confusione al momento dell'incollaggio,



causati principalmente da leggerezze degli operatori o da disordine del posto di lavoro, può accadere che incollino sulla confezione un'etichetta che non è quella identificativa del prodotto contenuto. Un errore del genere provoca diversi danni a tutto il sistema perchè il risultato finale è quello della ricezione da parte del cliente di un prodotto da lui non ordinato. Questo caso, per parlare di inefficienze logistiche, è ben più grave di quello in cui al cliente giungono semplicemente prodotti da lui non ordinati ma che comunque sono corrispondenti all'etichettatura esterna. L'errore è, in questa situazione, solo delle operazioni logistiche o di trasporto e non comprende l'organizzazione del lavoro durante le fasi di imballaggio del prodotto. Per queste ragioni, il problema del contenuto non corrispondente all'etichetta, può comportare non solo inefficienze logistiche ma anche insoddisfazione del cliente e perdita di reputazione del marchio dato che il cliente mette in discussione anche l'organizzazione del lavoro del produttore e sarà restio ad affidargli degli ordini futuri di una certa importanza.

### **29. Articolo errato/non ordinato (Ocl)**

Tipica disfunzione delle fasi logistiche di preparazione dei carichi. L'attività di picking dei prodotti in magazzino viene gestita con sistemi evoluti bar-code che riducono al minimo la possibilità di errori dell'operatore. Gli addetti al picking viaggiano in magazzino muniti di pistole ad infrarossi sulle quali hanno tutte le informazioni utili al componimento del carico e nel momento in cui raggiungono una locazione e prelevano il prodotto, lo "sparano" in modo che, quel collo venga considerato "in transito" e non più nella posizione dove era allocato. Se, però, per un gran numero di motivi, l'operatore dovesse "sparare" un collo e poi prelevarne un altro, allora all'interno del carico ci sarebbero dei prodotti non inclusi nell'ordine e quindi al cliente arriverebbero dei prodotti non desiderati. Seppure l'entità di questa problematica sia ristretta ad una bassa percentuale di casi, bisogna tenerla in considerazione perchè il disagio arrecato a tutto il sistema è rilevante e soprattutto difficilmente quantificabile. Gli errori degli addetti alla movimentazione non sono l'unica determinante di una simile problematica; bisogna tenere presente anche quei casi in cui è stesso l'addetto (solitamente un commerciale) che commette degli errori in fase di inserimento dell'ordine cliente a sistema. Questo implica il lancio in produzione e il successivo processamento di un prodotto mai voluto dal cliente finale. Questa particolare situazione, però, viene spesso a risolversi con una trattativa tra cliente e referente commerciale in azienda.

### **30. Scorrimento/funzionamento NC**

Questa causale di difetto può includere un gran numero di problematiche. In generale, ci si riferisce ai tavoli ed in particolare all'inadeguato funzionamento del sistema di allungamento del piano del tavolo nel momento in cui deve essere posizionata l'allunga. Quando si parla di

inadeguato funzionamento, possono essere sottintese numerosissime problematiche relative sia alla struttura del tavolo che al sistema di apertura chiusura che viene fissato tramite viti, collanti oppure semplicemente ad incastro. Diciamo, quindi, che la difettosità in oggetto è puramente un effetto finale ma le determinanti possono essere molteplici. Dal lato cliente, questo è certamente un fastidio rilevante perchè l'utilizzo del prodotto è altamente compromesso e talvolta, nei casi più gravi di blocco del sistema, può accadere che non possa neanche assolvere alla funzione di allungamento per la quale è stato creato. In generale la non conformità degli scorrimenti comprende questo genere di prodotti ma può anche rivolgersi ad altre strutture mobili (vedi i pistoni idraulici) che per funzionare correttamente devono scorrere senza opporre resistenze e senza produrre rumori fastidiosi. I casi vanno visti necessariamente uno ad uno.

### **31. Piano/allunga non allineati**

I tavoli vengono prodotti in legno, in ferro o in vetro a seconda del modello considerato. In diversi modelli è possibile trovare un dispositivo che consente di aumentare la lunghezza del piano semplicemente aggiungendo un pezzo che è disposto all'interno della struttura. A seconda del tipo di tavolo considerato, possono verificarsi fenomeni di non conformità, a causa della non perfetta corrispondenza delle estremità di piano e allunga. La non corrispondenza può essere sia estetica che dimensionale. Per non corrispondenza estetica si intende la mancanza di continuità delle venature presenti nel legno fra piano ed allunga mentre per non corrispondenza dimensionale che le dimensioni di piano ed allunga sono differenti oppure i due componenti non sono esattamente allineati a causa, probabilmente, di problemi nelle guide dove vengono fissati. Esistono a questo proposito dei margini di tolleranza e di accettazione del grado di discontinuità tipico di questo genere di manufatti. Spesso, però, questi margini di tolleranza vengono sorpassati e i prodotti risentono fortemente del difetto appearing o antiestetici o non funzionali. Alcuni clienti molto esigenti, contestano anche la presenza di piccole discontinuità che, però, non sono migliorabili vista la necessaria operazione di taglio che deve essere praticata al piano in legno ancora intero. Le determinanti di questo tipo di difetto sono di natura principalmente fisica (normali caratteristiche della materia prima legno) oppure di processo (fasi di assemblaggio del prodotto seguite in modo non particolarmente adatto). Talvolta, infatti, il confezionamento ed il montaggio dei tavoli avviene con un gran numero di operazioni manuali comportando dei disallineamenti del piano.

### **32. Tenuta flange insufficiente**

La flangia è un oggetto, costruito in materiale principalmente metallico, che funge da supporto e da sostegno per un piano che solitamente è in vetro ma può essere anche di altri materiali. Le

flange vengono incollate al piano che devono sostenere e sono complete di fori all'interno dei quali è possibile fissare le estremità della struttura che andrà a sostenere l'intero piano. L'incollaggio della flangia è un'operazione molto delicata che deve avvenire nel modo più accurato possibile. È infatti un componente sul quale vengono a scaricarsi un gran numero di forze e pertanto può essere considerato critico. I parametri che vengono utilizzati come rappresentativi della tenuta delle flange sono: la superficie di contatto, il tipo di colla utilizzata e, come prova di tenuta, i  $[\text{kg}/\text{cm}^2]$  necessari per provocarne il distacco. Se la tenuta delle flange dovesse essere insufficiente, il cliente contesta l'intero tavolo perchè non ha alcuna possibilità di poterlo riparare visto che il processo di incollaggio viene eseguito a livello industriale e richiede notevoli competenze. Gli errori possono riguardare, come al solito, l'area di progettazione o quella di fornitura. Nel primo caso non si è tenuto conto, in fase di progetto, delle sollecitazioni a cui è sottoposto il prodotto durante il suo utilizzo e quindi sono state studiate delle flange troppo piccole o un tipo di collante non particolarmente soddisfacente, nel secondo, invece, i fornitori possono aver sottovalutato le necessità di tenuta del piano ed hanno applicato dei collanti poco adatti oppure hanno commesso degli errori sul metodo di incollaggio.

### **33. Serigrafia non conforme**

Su molti modelli venduti dalla realtà aziendale in esame, viene effettuata la marcatura del prodotto con una serigrafia che mostra il logo aziendale ed il nome dell'azienda. Anche la qualità della serigrafia può essere motivo di difettosità e di contestazioni qualora la scarsa qualità dell'applicazione sia evidente oppure non gradita ai clienti. Questa problematica si riscontra su diversi tipi di materiale ma è evidente sulle lastre di vetro temprato dove talvolta i processi seguiti per disegnare la scritta ed il logo non garantiscono lo standard qualitativo richiesto. Parliamo in questo caso di un tipo di difetto che in termini percentuali occupa non proprio il primo posto in classifica ma può certamente essere oggetto di fastidi nel momento in cui i clienti dovessero reclamare un prodotto conforme e ben costruito solo perchè presenta una scarsa serigrafia scadente.

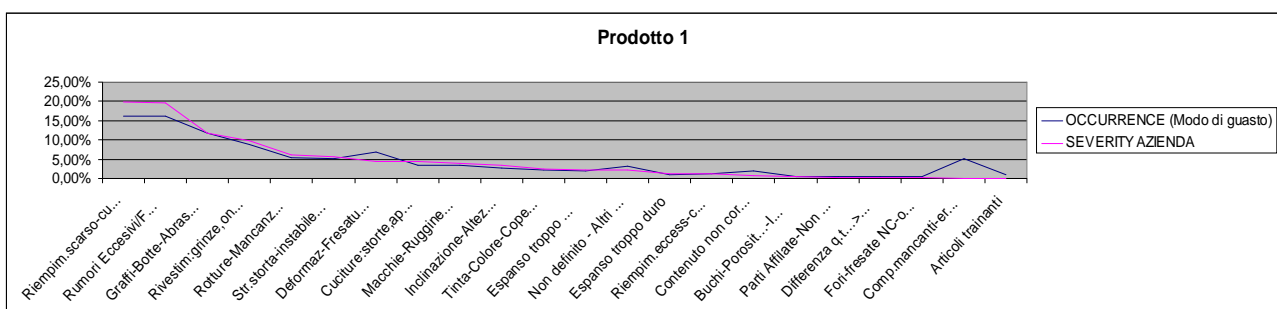
#### **5.1.3 La selezione dei difetti: la legge di pareto**

Le difettosità trattate al paragrafo precedente, trasmettono al lettore un senso di dispersione, specialmente a causa dell'elevata casistica e delle innumerevoli determinanti da cui possono scaturire. Per avere una visione chiara, occorre quindi che l'analisi vada effettuata singolarmente su ogni difetto ed eventualmente in combinazione con altre difettosità che presentano degli elementi in comune (e.g. tipo di materiale, area aziendale responsabile, etc...). Bisogna dire che non tutti i

difetti hanno lo stesso “peso”. In fase di indagine, infatti, si nota subito che le difettosità non sono tutte dello stesso rango. Alcune di esse sono prime in classifica per quanto riguarda l’aspetto economico che ne scaturisce e i relativi problemi gestionali, altre invece sono comunque degne di approfondimenti ma possono certamente essere considerate secondarie per l’organizzazione nel suo complesso o meno prioritarie. L’ottica d’analisi può variare a seconda dello studio che si vuole condurre. Il fulcro dell’approfondimento può essere:

- Il prodotto
- Il difetto
- L’area aziendale
- Etc...

Ciascuna delle impostazioni all’analisi sopra-elencate porta ad effettuare delle considerazioni diverse e per questo motivo vengono scelte a seconda delle esigenze di indagine e di cosa si vuole dimostrare. Se l’ottica è il prodotto, allora il difetto verrà considerato solo nell’ambito del processo produttivo di questo ed in nessun’altra parte, se invece si vuole capire perchè una particolare difettosità affligge l’azienda nel suo complesso allora, probabilmente, sarà più utile tenere come base d’analisi l’area aziendale ritenuta responsabile (vedi officina meccanica per problemi sul ferro). Senza entrare nella specificità di ogni singolo studio, tralasciando quindi la base d’analisi da cui si vuole partire, è possibile condurre uno studio sulle difettosità rilevate in azienda ristretto a quelli che sono i prodotti più importanti sia in termini di fatturato che in termini di costi per sostituzioni e reclami. Il risultato di questo studio viene ben descritto dai grafici illustrati nel seguito:



**Figura 21 - Occurrence e severity per i difetti riscontrati sul prodotto 1**

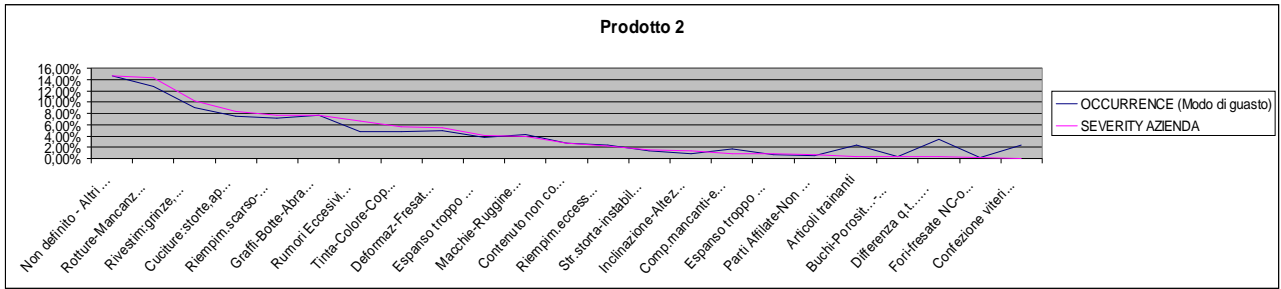


Figura 22 - Occurrence e severity per i difetti riscontrati sul prodotto 2

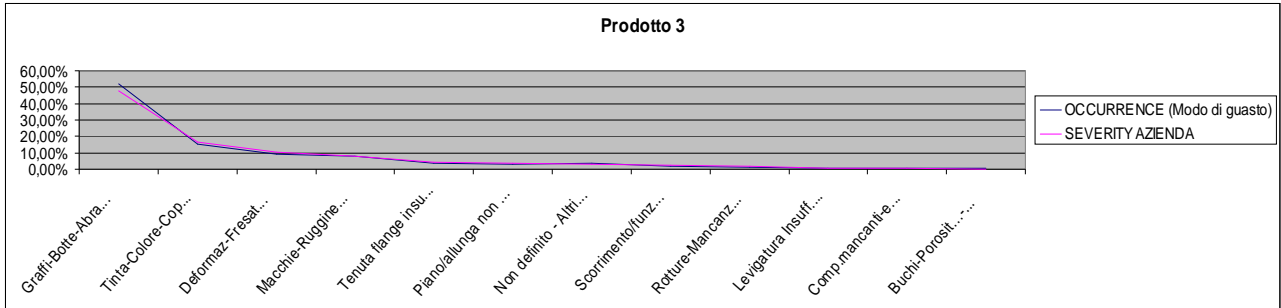


Figura 23 - Occurrence e severity per i difetti riscontrati sul prodotto 3

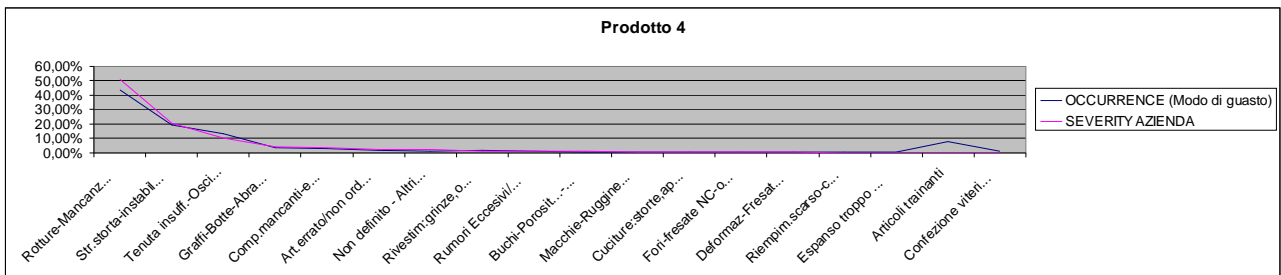


Figura 24 - Occurrence e severity per i difetti riscontrati sul prodotto 4

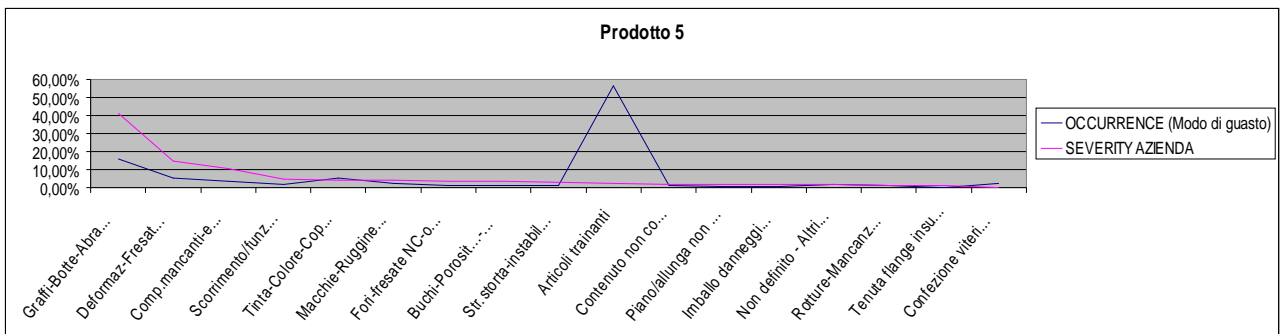


Figura 25 - Occurrence e severity per i difetti riscontrati sul prodotto 5

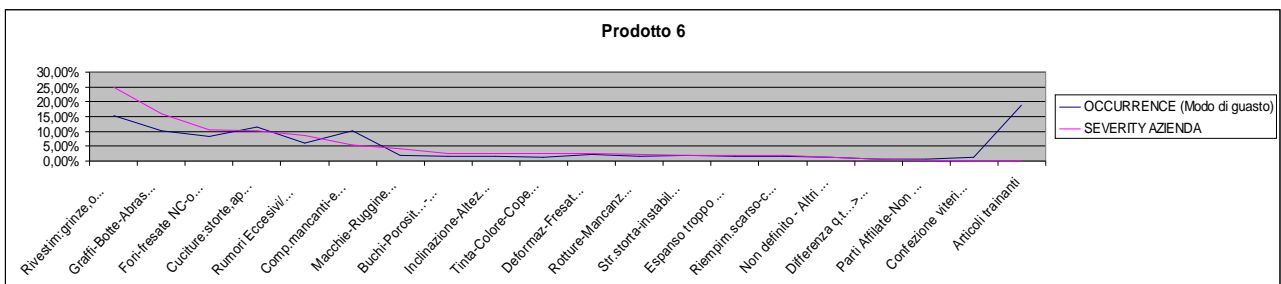
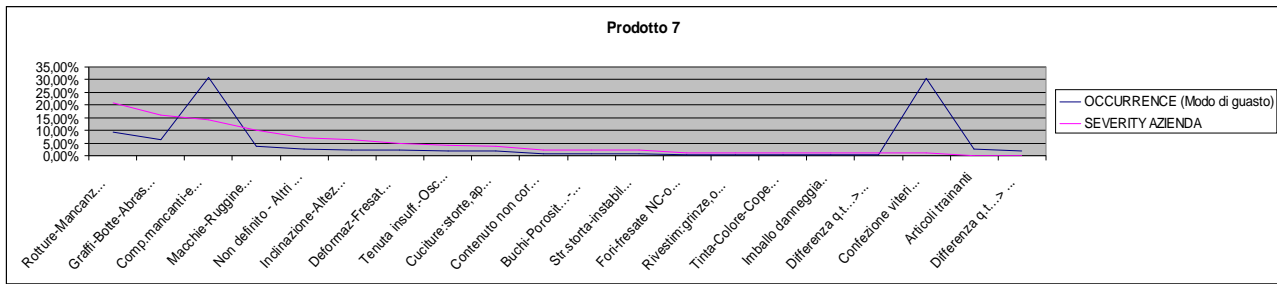


Figura 26 - Occurrence e severity per i difetti riscontrati sul prodotto 6



**Figura 27 - Occurrence e severity per i difetti riscontrati sul prodotto 7**

Si sono selezionati sette prodotti di caratteristiche completamente diverse. Per caratteristica, in questo caso, si intende la funzione alla quale il prodotto deve assolvere (sedia, tavolo, sgabello, etc...) ed anche il tipo di materiale impiegato per la fabbricazione (ferro, legno, pelle, etc...). I parametri utilizzati per l'analisi sono due:

- Occurrence (Modo di guasto)
- Severity Azienda

Il primo rappresenta l'occorrenza della difettosità in oggetto rispetto a tutte le altre difettosità rilevate sullo stesso prodotto e viene calcolato come rapporto fra numero di volte in cui si è verificato il difetto e numero totale di volte in cui si sono verificati tutti i difetti per il prodotto esaminato. Il Severity Azienda, invece, è l'incidenza in termini di costo che la determinata difettosità ha sul totale dei costi per sostituzioni contabilizzati sul prodotto in esame. I grafici precedenti possiedono andamento decrescente per la variabile Severity Azienda. Questo è utile a spostare verso la parte sinistra del grafico tutti quei difetti che sono in cima alla lista di priorità per quanto riguarda i costi sostenuti dall'azienda per difettosità. L'attenta analisi della questione porta a formulare tre considerazioni di base:

1. Per ogni prodotto il gruppo di difetti che procura circa l'80% delle difettosità è ristretto al 35% dei difetti totali. Questo significa che se vogliamo risolvere l'80% delle problematiche di ogni prodotto basta che ci concentriamo solo sul 35% delle difettosità
2. Così come esistono difetti specifici di ciascun prodotto a causa delle sue caratteristiche costruttive (vedi cuciture storte e fori occlusi per il prodotto 6), esistono anche problemi ricorrenti in ogni prodotto che sono quelli latenti per l'azienda sui quali occorrono degli studi a tutto campo che inglobano tutta la realtà aziendale esaminata (vedi graffi, botte ed abrasioni oppure rotture e mancanza di saldatura).
3. Normalmente le due curve (la rossa e la blu) dovrebbero seguire andamento decrescente concorde senza improvvisi picchi. I casi eccezionali di scostamento dall'andamento

decescente della curva in blu che rappresenta l'andamento dell'occurrence, sono dovuti ad un basso valore delle contestazioni. Questo significa che nei punti in cui la curva in blu è al di sopra di quella in rosso l'incidenza percentuale della difettosità sul totale calcolata sul numero di contestazioni è maggiore della corrispondente incidenza in valore, il che traduce tipi di difetto molto ricorrenti ed a basso valore.

Questo studio dimostra che l'elevata casistica a cui si va in contro nell'analisi di difettosità può essere una volta per tutte ridotta e semplificata a quei difetti che sono maggiormente ricorrenti ed economicamente impattanti per l'azienda. Nelle grandi realtà produttive, questo è un metodo d'azione molto utilizzato perchè rappresenta il primo passo verso la semplificazione dei problemi. Tale principio è alla base degli studi nei quali sono presenti un gran numero di casistiche e variabili come è quello proposto. Se si volesse analizzare tutto minuziosamente, non si arriverebbe mai ad un dunque perchè nei sistemi complessi molte sono le problematiche sulle quali non è possibile avere un controllo totale anche a causa della dispersione delle informazioni e della dimensione dell'organizzazione. Ci si concentra, quindi, sulle cose più importanti per lasciare l'analisi delle questioni micro ed occasionali ad altre sedi ed approfondimenti.

#### **5.1.4 L'analisi di conformità**

Molti prodotti e componenti possono essere fermati durante una qualsivoglia fase dei processi che ne segnano l'evoluzione da materia prima a prodotto finito, perchè potrebbero essere riscontrati alcuni difetti che ne decretano l'impossibilità di procedere lungo i successivi stadi di trasformazione. Il componente/prodotto viene dichiarato, quindi, non conforme allo standard qualitativo prefissato. Bisogna precisare un aspetto importante che attiene alla rilevazione di eventuali difettosità sui prodotti: i componenti trattati dall'azienda in questione non rappresentano una commodity o un bene di largo consumo sul quale potrebbero passare inosservate piccole imperfezioni sui materiali ma sono visti dal mercato come beni di categoria superiore per i quali risulta naturale una maggior accuratezza nel processo di rilevazione di eventuali difettosità. I prodotti, in sostanza, non devono assolvere solo alle funzioni per le quali sono stati creati, ma devono anche rispettare standard qualitativi elevati. Con tali premesse, è di fondamentale importanza approfondire il processo di rilevazione di eventuali non conformità. Tale processo risulta essere poco standardizzato e affidato a personale che ha sviluppato, nel corso della sua esperienza, un occhio critico nell'identificazione dei principali difetti, questo comporta un frequente scambio di informazioni fra i vari soggetti coinvolti che porta ad una decisione congiunta su come trattare un'eventuale difettosità rilevata. I casi in cui le decisioni sono prese da un singolo sono davvero marginali rispetto a quelli in cui, invece, la decisione va presa necessariamente in

collaborazione, proprio a causa dell'ambiguità nel processo decisionale seguito e legato alla soggettività dell'occhio umano. Più semplicemente, può accadere che lo stesso prodotto, a causa anche della sua manifattura artigianale, tipica del made in italy, può presentare delle imperfezioni che da un osservatore non sono colte mentre da un altro sì, ed addirittura in maniera amplificata. Il tempo perso per l'analisi di una non conformità è davvero rilevante e può arrivare a coinvolgere (come già detto) un elevato numero di persone implicando notevoli costi per l'organizzazione. Per questo motivo va necessariamente ottimizzato più che attraverso una semplificazione, con un tentativo di standardizzazione che renderebbe maggiormente oggettiva la valutazione. Si fornisce, qui di seguito, una descrizione abbastanza dettagliata dell'intero processo di rilevazione di una non conformità con i vari soggetti coinvolti e le varie implicazioni organizzative:

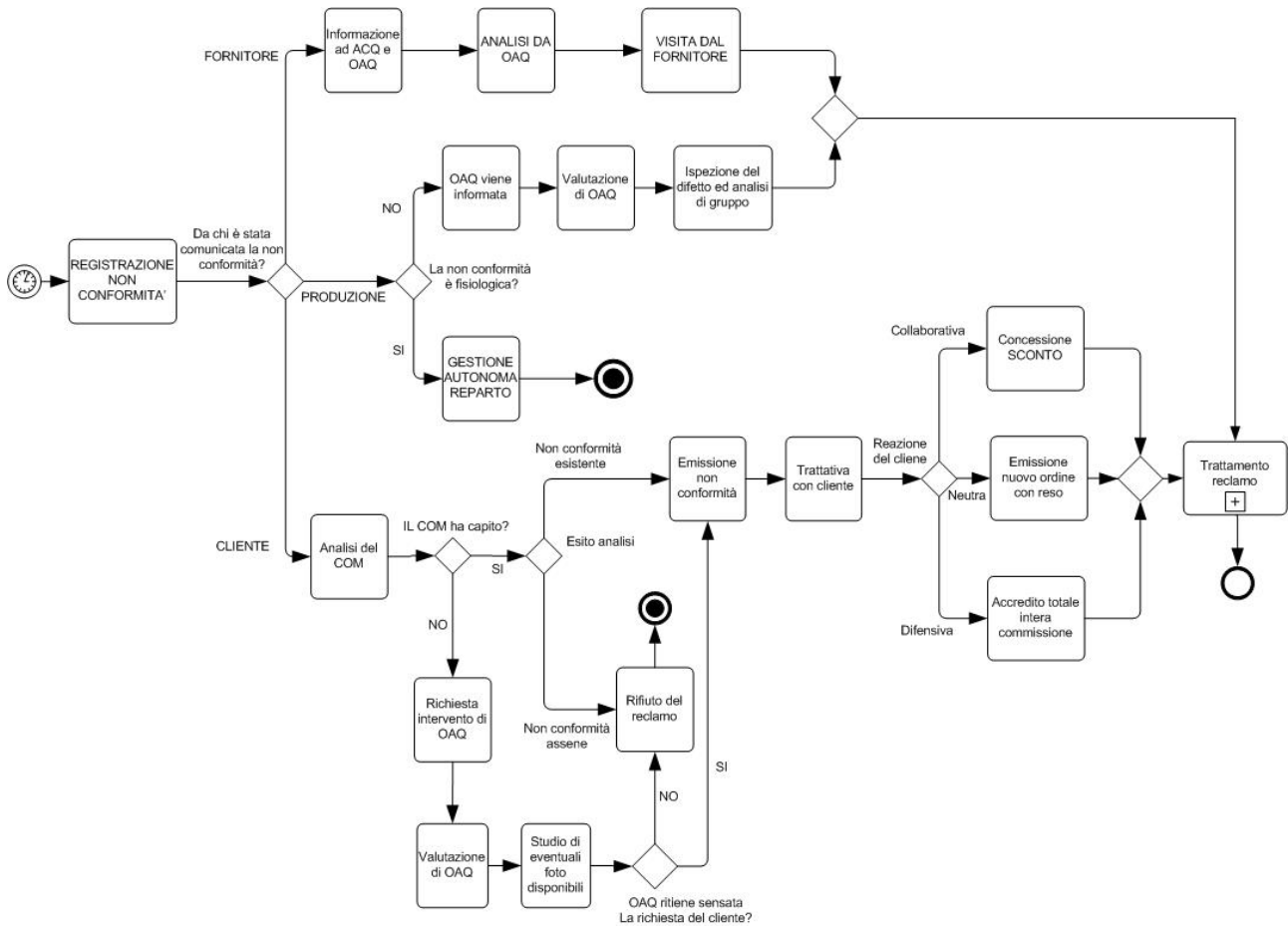
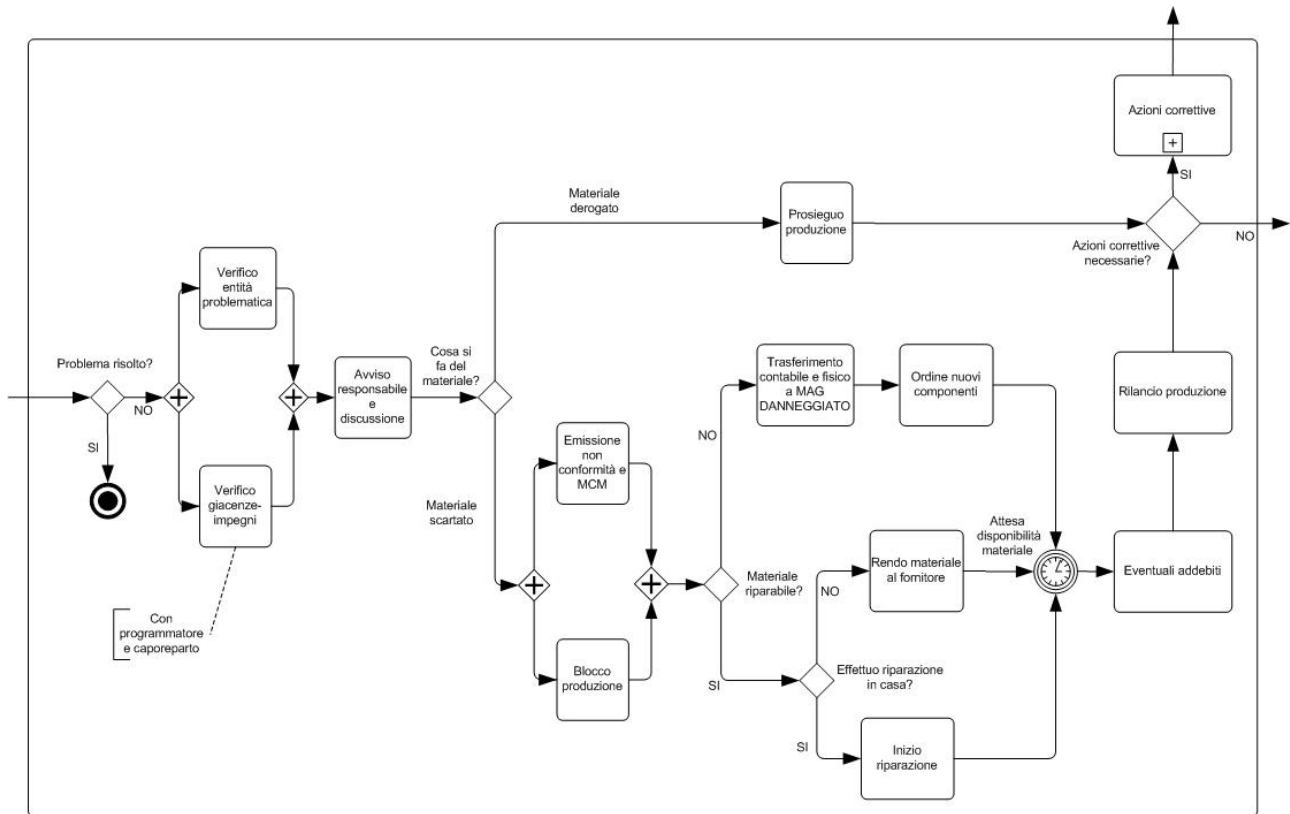


Figura 28 - Workflow dell'analisi di non conformità





**Figura 29 - Esploso del sottoprocesso di trattamento reclamo**

Questo secondo diagramma di flusso rappresenta l'esploso del macroprocesso "Trattamento reclamo" presente all'interno del primo workflow.

Si parte essenzialmente dalla rilevazione di una non conformità su di un componente-prodotto che può essere comunicata da uno dei seguenti soggetti:

1. Fornitore
2. Cliente
3. Produzione interna

A seconda del soggetto che rileva l'imperfezione sul prodotto, si hanno diverse implicazioni e per questo motivo s'innescano anche processi completamente distinti, simili, forse, solo per qualche aspetto. A conferma di ciò possiamo esaminare attentamente cosa accade a seguito di una non conformità rilevata da un fornitore. In questo caso il fornitore è impegnato nella produzione di semilavorati da fornire ad FZ, ma se le materie prime da lui impiegate (sotto indicazione di FZ) non sono conformi, il fornitore rende noto il problema agli acquisti ed alla qualità affinché si trovi una via d'uscita. Per l'analisi di tale problematica potrebbero essere richieste delle visite presso il fornitore per capire esattamente qual è il problema ed eventualmente prendere le dovute azioni correttive. Elevato è anche il numero di reclami ricevuti dall'interno dell'azienda. I vari addetti,

infatti, sono istruiti affinché notino eventuali imperfezioni delle materie prime e dei semilavorati in modo da bloccare il processo per evitare l'apporto di maggior valore a dei prodotti che già nelle fasi a monte potevano essere considerati degli scarti. A questo proposito è necessario effettuare una suddivisione fra quelle che sono le non conformità *fisiologiche (normali scarti del processo)* e quelle che invece sono *le eccezionali (non fisiologiche, che comunque non rientrano negli scarti di routine e quindi vanno analizzate caso per caso)*. Per quanto riguarda le prime è stesso il reparto che sa come gestirle e per di più sono già messe in bilancio e contemplate nei costi aziendali. Le seconde, invece, richiedono la collaborazione dell'ufficio che si occupa dell'organizzazione della qualità e di vari responsabili che studiano il caso nel migliore dei modi ed adottano le soluzioni più opportune. Per quanto attiene a quest ultime, sia che il reclamo provenga da un fornitore, sia che provenga dall'interno dell'organizzazione, devono essere prese una serie di decisioni relative a come trattarlo concretamente. Tali decisioni riguardano:

1. Cosa fare del materiale difettato
2. Quali sono le condizioni del materiale (possibilità di ripararlo o meno)
3. Se la riparazione va effettuata "in casa" oppure presso il fornitore del materiale
4. Se bisogna procedere all'addebito (nel caso di identificazione del responsabile)
5. Se occorrono e sono gestibili eventuali iniziative di correzione alla fonte per evitare che riaccada in futuro

Il reclamo può ovviamente provenire anche da un cliente qualsiasi ed in questo caso il processo di comprensione è più articolato: entra in gioco un nuovo protagonista che è il COM (commerciale) il quale, non avendo sempre piena consapevolezza dei costituenti un prodotto e lavorando quasi sempre a contatto con il cliente finale cercando di curarne anche la relazione, non sa sempre come gestire le notifiche di non conformità sui prodotti ricevute dai clienti. A causa di questa incapacità, dovuta principalmente a insufficienze di know-how tecniche, il COM è costretto a chiedere l'aiuto dell'OAQ (ufficio Organizzazione ed Assicurazione Qualità) che studia il caso osservando anche il materiale fotografico a sua disposizione e decidendo successivamente cosa rispondere al cliente. L'esito può essere a favore del cliente con l'emissione di una non conformità e la successiva trattativa oppure a suo sfavore con il rifiuto del reclamo. I possibili accordi che possono essere conclusi con la clientela vanno dalla concessione di uno sconto sul prezzo di listino che cerca di compensare in qualche modo il disservizio arrecatogli, alla situazione, fortunatamente più rara, secondo cui il cliente richiede l'accredito della somma versata per l'acquisto del prodotto e talvolta, nel caso in cui dovesse essere proprio indispettito, dell'intero ordine effettuato che potrebbe comprendere anche prodotti non ancora spediti ed ancora in produzione; si immaginino gli impatti economici di un simile epilogo. Il cliente che invece non è disposto ad accettare dei prodotti con dei

difetti (anche se scontati) e che vuole comunque continuare la relazione con FZ, si pone in una posizione neutrale e richiede che gli vengano rispediti altri prodotti corrispondenti all'ordine effettuato in passato, ma chiaramente senza i difetti.

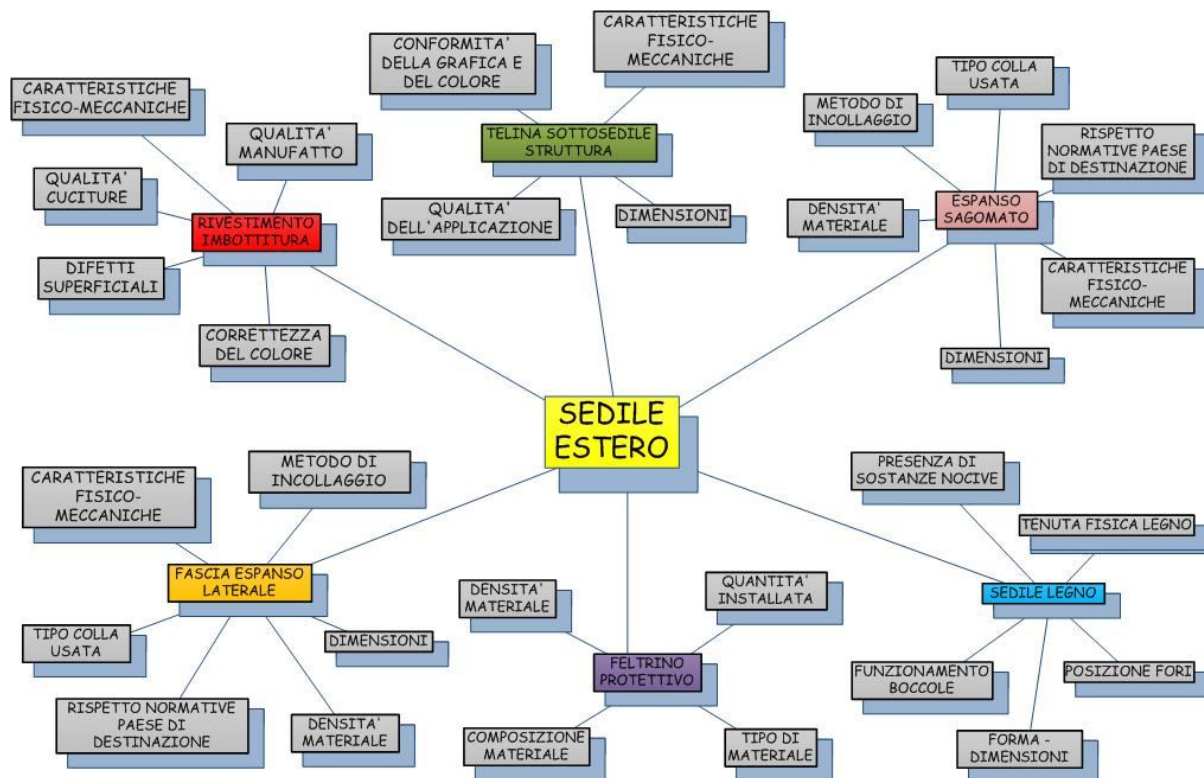
### **5.1.5 La necessità di un database per la qualità**

Abbiamo trattato in questo capitolo tutte le particolarità e le caratteristiche dei database aziendali cercando di collegarle sempre al processo di trattamento dei reclami attualmente seguito dall'azienda. Da alcuni riferimenti, si è potuto intuire che dietro la gestione dei database aziendali e dei processi di registrazione del reclamo ci sono diversi problemi che compromettono l'attendibilità dei dati e non rendono utilizzabili le varie statistiche per gli scopi di analisi che ci proponiamo di effettuare. Si vuole, quindi, partire da questa insufficienza per far capire al lettore quanto può essere importante per la divisione di assicurazione della qualità aziendale, ma anche per tutte le altre aree, la disponibilità di dati più attendibili sui quali poter effettuare approfondimenti e studi di ogni genere. Attualmente, infatti, i dati a disposizione per le statistiche risentono fortemente dell'impostazione contabile. Chi si occupa dell'inserimento del reclamo è, come già detto, un commerciale che non ha le competenze adatte per poter sempre decidere di cosa si tratta. Molto spesso, inoltre, si ragiona in valore dei reclami e non in tipo di difetto dei componenti interessati. Si sottovalutano, quindi, tutti gli altri parametri più predisposti per un'analisi di qualità. Il dato, così come viene illustrato nelle tabelle 5, 6, 7, 8 è di tipo puramente contabile e serve per tenere traccia delle perdite a cui l'impresa va in contro quando deve gestire: sostituzioni, sconti ed accrediti dell'intera somma del prodotto reclamato. Il dato contabile così ottenuto, sarà molto utile per tenere traccia degli andamenti economico-patrimoniali dell'azienda, ma sarà molto limitato se si vogliono condurre dei ragionamenti sulla qualità dei prodotti che coinvolgono i singoli componenti, le partite di merce difettata, le cause del difetto riscontrato e tutti gli altri studi utili a chiarire la scarsa resa qualitativa di un prodotto o suo sotto-sistema. Proviamo a chiarire questo aspetto elencando tutti i problemi dei dati attualmente utilizzati tenendo presente che lo scopo ultimo è quello di condurre un'analisi di qualità dei prodotti:

1. Il valore non è perfettamente attendibile perchè è solo una stima del costo sostenuto dall'azienda ma non un dato reale
2. Molti dati possono essere sbagliati perchè chi li ha registrati lo ha fatto semplicemente guardando una foto quindi ha attribuito una difettosità diversa da quella realmente riscontrata
3. Non si sa quale parte del prodotto è interessata dal difetto
4. Non si conosce il numero di pezzi difettati di un determinato modello dato che le parti di prodotto sono anch'esse considerate un pezzo

5. Il problema precedente insieme ad altri derivano dal fatto che la registrazione è puramente contabile quindi si considera *difettato* quello che ho sostituito e non quello che realmente si è rotto
6. Molti prodotti sono sostituiti per intero anche se il difetto è presente solo su un componente dell'intero prodotto
7. La distinta base che è anche il punto da cui si parte per dire quale macro-assemblato è stato sostituito, non tiene conto di tutti i componenti del prodotto ma degli assemblati così come vengono riforniti dall'esterno. (Per capire: se si rompe la struttura metallica che è all'interno dell'imbottitura della seduta di una sedia interamente prodotta all'esterno, sarà sostituito l'intero sedile al cliente ed il difetto non sarà attribuito alla struttura metallica ma al sedile nel suo complesso quindi non sarò in grado di capire il problema e risolverlo)
8. Molti prodotti contestati, forse la maggiorparte, non rientrano in azienda per essere controllati quindi non potrò analizzare il difetto e risalire all'origine del problema.
9. Non si conosce la storia di ciascun prodotto
10. Non si sa se ci sono state variazioni nelle specifiche di fornitura

Questi punti, sono forse solo una sintesi di tutti i problemi che troviamo dietro la gestione dei dati statistici di qualità per l'azienda. Occorrono interventi e ristrutturazioni dei database aziendali praticabili attraverso un sistema informativo che consenta la condivisione delle informazioni in tutta l'organizzazione. Una proposta di ristrutturazione del database per la qualità aziendale è stata affrontata nell'analisi FMEA di un reclamo cliente dove si è cercato di costruire le varie relazioni di causalità che sono dietro la rilevazione di un difetto. Quell'analisi è, però, solo il fine ultimo al quale giungere attraverso studi ed approfondimenti e dovrebbe avvalersi di dati statistici mirati e ben costruiti. Innanzitutto occorre che ciascun prodotto sia scomposto in tutti i suoi principali componenti e, per ciascuno di essi, evidenziare le relative variabili critiche. L'illustrazione successiva ne è un esempio:



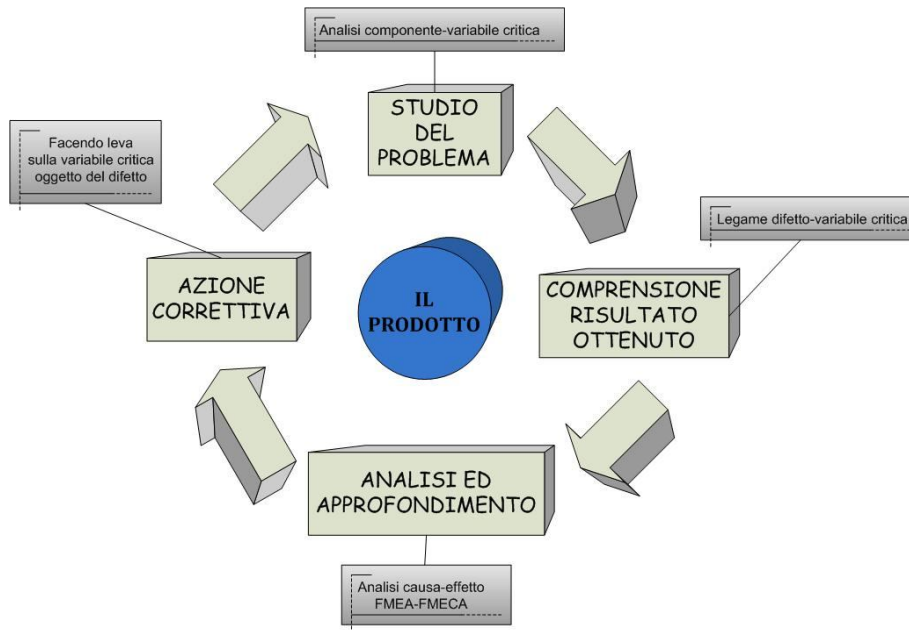
**Figura 30 - Analisi componente-variabile critica**

Se conosco, quindi, tutte le variabili critiche del prodotto, posso anche risalire al problema di fondo e trovare una soluzione. Le variabili critiche possono essere costantemente aggiornate da coloro i quali possono accedere ad un sistema del genere. Inoltre, si possono tracciare le evoluzioni e dire definitivamente se il problema è stato risolto e con che tipo di intervento. I responsabili di processo potrebbero, inoltre, accedere per aggiungere nuovi problemi da loro riscontrati e rendere noto all'organizzazione che quel problema potrà manifestarsi in futuro. La registrazione del reclamo contabile, dovrebbe precedere questo tipo di registrazione che, a fronte di analisi sul prodotto difettato, è capace di attribuire al singolo componente il difetto riscontrato. Questo strumento, è ancora più utile di quanto si possa pensare. Attualmente, infatti, i commerciali non sono pienamente consapevoli di come sono costituiti i prodotti. Alcuni fra questi, infatti, sono non scomponibili, altri, invece, facilmente smontabili. Questo significa che la scomposizione del prodotto in un sistema ben illustrato che mostra:

- Componenti
- Difetti rilevati
- Variabili critiche
- Azioni correttive avviate
- Risultato dell'azione correttiva (se conclusa)
- Illustrazione fotografica dei vari difetti

o Etc...

contribuisce ad incrementare le competenze e le conoscenze detenute dai vari addetti al processo, in merito alla qualità aziendale. Le azioni correttive, potranno essere proposte da chiunque abbia accesso al sistema semplicemente aggiungendo delle note o delle idee di soluzione. Occorre, però analizzare attentamente ogni tipo di reclamo e dividere la relazione con il cliente dall'analisi di qualità che è d'obbligo affrontare. Questa analisi, dovrebbe, quindi, avvalersi di dati più attendibili gestiti nel modo soprariportato e proseguire attraverso la linea guida fornita dalla figura che segue:



**Figura 31 - Il circolo della qualità**

Per ulteriori approfondimenti è possibile consultare l'elaborato di Laboratorio di tesi "Applicazione della tecnica FMEA all'analisi di un reclamo cliente". Il processo seguito dall'illustrazione non è altro che un'applicazione del paradigma PDCA per standardizzare l'operazione di analisi di qualità. Tutto questo dovrebbe condurre a numerose altre conclusioni che è solo la divisione qualità che può effettuare con l'aiuto di altri addetti alla produzione e a tutta l'organizzazione nel complesso. La tabella successiva mostra quale può essere il risultato di un'analisi causa-effetto condotta sui prodotti indagati:

Codice prodotto HK725		Effetto di guasto			Sub-cause		
Componente	Modo di guasto	Ottica cliente	Ottica azienda	Causa di guasto	Livello 1	Livello 2	Livello 3
SEDILE	Spanciare sui lati – Grinze, ondulazioni, pieghe	Il cliente compra un prodotto di gamma superiore per cui è deluso ed indispettito se in fase di utilizzo l'imbottitura non mostra le doti di tenuta previste	Danni economici a causa delle ingenti spese di trattamento del reclamo, danni d'immagine per la sensazione di scarsa qualità che la clientela inizia ad avere del prodotto, probabile mancato riacquisto del prodotto e cessione di quote di mercato alla concorrenza	Non viene applicata abbastanza colla	Il fornitore risparmia sulla materia prima	Ci sono problemi per il fornitore a rientrare nel prezzo offerto dall'azienda	
				La colla applicata non è idonea	I valori di tenuta del collante non coincidono con quelli di progetto	La manodopera è a basso costo e poco specializzata	
				Il metodo di applicazione non è corretto	Il collante non viene applicato nei punti critici	Il fornitore ha arbitrariamente modificato il tipo di colla	Contratti mancanti di specifiche
						Il fornitore ha cambiato tipo di colla	Il fornitore non può contare sui referenti dell'azienda cliente
						Errata comunicazione delle specifiche	La divisione acquisti non si interfaccia bene con i fornitori
				Il prodotto è stato rovinato dall'utilizzo del cliente	Consumo eccessivo del prodotto	Scelta errata del collante in fase di progetto	
						Il disegno del prodotto non agevola l'applicazione del collante	Il prodotto non è stato progettato con tecniche DFA
						Gli operatori non sono ben istruiti	Mancano delle sessioni di formazione ai dipendenti
				Il prodotto è stato rovinato durante le fasi di movimentazione e trasporto	Il metodo di imballo del prodotto non garantisce l'integrità	Gli addetti non si impegnano	
						Non sono forniti agli operatori gli utensili adatti	
						Il cliente acquista un prodotto troppo delicato per le sue esigenze di utilizzo	
				Durante il trasporto il prodotto è sottoposto a forti sbalzi termici e di umidità	Mancano delle corrette istruzioni di utilizzo del prodotto	Le istruzioni di utilizzo non sono aggiornate tenendo in considerazione i nuovi difetti rilevati	
Errore di progetto dell'imballo	Incompletezza degli studi logistici						
Magazzini e mezzi di trasporto non idonei	Incompletezza degli studi logistici						
		Le protezioni non assicurano condizioni termiche e di umidità costanti durante il trasporto	Incompletezza degli studi logistici				

**Tabella 9 - Risultato dell'analisi causa-effetto applicata ad un sedile reclamato da un cliente**

Questa illustrazione mostra le varie relazioni di casualità che sono dietro la rilevazione di un difetto. Questo può dipendere da un gran numero di fattori che vanno attentamente classificati e schedulati. L'utilità di questo sistema sta nel risalire alle cause primarie del difetto riscontrato in base a tutti i dati che si hanno a disposizione. Inoltre, tutti gli interessati, potrebbero accedere al database per aggiungere nuove causali per il difetto esaminato ed aumentare il grado di dettaglio dell'analisi. Questo strumento, a differenza del precedente, è certamente ad un livello d'analisi superiore. Mentre l'analisi componente-variabile critica cerca di direzionare l'attenzione su un componente in particolare, questo tipo di indagine si prefigge di trovare una soluzione al problema attraverso la mappatura delle varie cause che hanno portato all'individuazione del difetto. Tutti questi possono essere importanti temi per il miglioramento aziendale. Il circolo della qualità è un tentativo di standardizzazione del processo seguito per l'analisi dei reclami ed in generale per il miglioramento della qualità dei prodotti offerti dall'azienda. Non ha certamente l'ambizione di essere un metodo che in ogni caso ci porta ad una soluzione migliorativa ma può certamente essere un utile strumento a supporto del processo decisionale seguito per fronteggiare i problemi di qualità sui prodotti. I miglioramenti ai quali conduce possono essere sintetizzati nei punti seguenti:

1. Costruzione di un database per la qualità
2. Distribuzione della conoscenza sulla qualità dei prodotti tra tutti gli addetti delle varie aree aziendali

3. Supporto al processo di analisi dei reclami e conseguente implementazione di azioni correttive
4. Maggiore interdipendenza fra aree aziendali
5. Tenere uno storico degli interventi apportati sul prodotto
6. Aggiornamento continuo delle difettosità e delle criticità sul prodotto

L'ultimo punto è certamente il più importante fra tutti perchè rappresenta il vero vantaggio dell'utilizzare un metodo di registrazione delle causali e delle criticità come quello presentato in questa trattazione. Nella pratica aziendale, spesso, alcune cose non vengono registrate e, per questo motivo, si perde traccia di eventuali variabili critiche dei prodotti, nonchè delle soluzioni adottate per la risoluzione dei casi critici. Se la pratica aziendale venisse modificata e, quindi, si evitasse di sottovalutare il problema di registrazione, analisi e controllo dei problemi qualitativi dando più importanza alle questioni trattate in questa analisi, probabilmente si riscontrerebbero anche notevoli miglioramenti sia di qualità del prodotto che di organizzazione in senso lato.

## ***5.2 L'approccio BOTTOM-UP: l'osservazione ed il miglioramento delle linee produttive***

### **5.2.1 Metodo utilizzato ed organizzazione del lavoro**

Per l'individuazione delle principali inefficienze aziendali è possibile innanzitutto effettuare una suddivisione in base al punto di origine della problematica e di conseguenza suddividerle fra quelle che possiamo definire inefficienze interne (o di processo) e quelle che invece chiameremo esterne (non attribuibili al processo produttivo). Bisogna precisare che, con buona probabilità, le inefficienze di processo si ripercuotono sul mercato a valle procurando la reazione dei clienti ma non è sempre così. Può accadere, infatti, che questo tipo di inefficienza procuri lievi difetti sui prodotti non riscontrabili dai clienti finali così come può accadere che i clienti rilevino problematiche non derivanti da imperfezioni del processo aziendale ma ad esempio dalla scarsa qualità dei materiali o da problemi nella rete di fornitura e di trasporto. Diciamo, quindi, che il modo migliore per affrontare tutte le problematiche qualitative riscontrate su prodotti e componenti è quello di individuare quelle certamente provocate da inefficienze interne ed intervenire di conseguenza sul processo produttivo per poi trattare i reclami provenienti dal mercato non attribuibili a cause interne, separatamente in modo da non attribuire alla produzione interna problemi non di sua competenza. L'osservazione delle linee può essere, quindi, supportata dai dati provenienti dal campo ma solo per capire dove focalizzare l'attenzione ed avere un feedback su quanto le inefficienze interne di processo possono gravare sulle valutazioni del cliente finale. A tal



fine è possibile seguire una metodologia di lavoro che viene esemplificata attraverso i successivi quattro punti:

1. IL RECUPERO DEI DATI
2. LA SELEZIONE DEI CASI CRITICI
3. L'ANALISI DEI CASI CRITICI
4. LA STESURA DI UN PIANO DI AZIONI CORRETTIVE

Dato che non esiste studio se non supportato da dati veritieri provenienti da rilievi effettuati sul campo, il primo passo da seguire per l'individuazione delle inefficienze è proprio quello del recupero dei dati. Questi ultimi vengono recuperati, però, solo dopo aver effettuato una corretta definizione degli obiettivi da raggiungere, in modo da direzionare la ricerca solo verso quelle fonti utili al conseguimento degli obiettivi prefissati. Quando si è finalmente in possesso dei dati, si può procedere con il calcolo di alcuni indicatori che consentono di formulare delle graduatorie d'intervento e successivamente di selezionare quelli che possono essere considerati i casi (nel caso di FZ i prodotti o le problematiche riscontrate sui prodotti) più critici sui quali intervenire. Una volta individuati i casi critici, diverse possono essere le considerazioni da effettuare, per questo motivo viene formulata un'analisi per capire quali possono essere state le cause che hanno dato vita alla problematica riscontrata. Vengono effettuate ispezioni sulle linee di produzione ed assemblaggio per capire se possono esserci problemi sulla movimentazione dei materiali o sulle procedure eseguite dagli operatori in fase di produzione. Questa analisi è molto critica dato che sono innumerevoli i difetti riscontrati sui prodotti derivanti da problemi di assemblaggio di vari modelli. Può infatti accadere che vi siano delle prassi seguite dagli operatori che comportano imperfezioni sui prodotti non facilmente visibili in fase di produzione ed assemblaggio e che spesso si manifestano dopo un lasso di tempo indeterminato, anche in fase di utilizzo del componente stesso. Un esempio possono essere le imbottiture delle sedie, la resa dei pellami usati, la tenuta e la simmetria delle cuciture, la presenza di aloni e così via. L'approccio da seguire in ogni caso è quello di limitare il più possibile le cause "interne" di non conformità e soprattutto evitare il ripetersi di simili evenienze. Questo problema non è assolutamente remoto visto che non sempre gli operatori comprendono qual è la modalità operativa ottimale per effettuare una determinata operazione, oppure non si è in grado di comunicare loro la corretta metodologia da seguire, vuoi perchè il responsabile manca di conoscenze pratiche sul campo, vuoi perchè probabilmente è stesso l'operatore a non capire o rifiutare l'eventuale azione correttiva propositagli. Parallelamente a questa indagine rivolta all'individuazione di quelle che sono le cause interne di non conformità troviamo anche quella relativa a difettosità rilevate dai clienti ma che sono palesemente attribuibili a fattori esterni all'azienda. I difetti di cromatura di alcuni metalli, i puntini sulle basi di vetro di tavoli e

sedie così come forti differenze nelle colorazioni di alcuni tessuti o vernici ricevute da fornitori esterni implicano diverse scelte aziendali, ponendo spesso il management di fronte a delle non facili decisioni di make or buy o di sostituzione del fornitore attuale a causa della scarsa qualità del prodotto. Non sempre, però, è possibile sostituire o modificare la catena di fornitura precedentemente costruita a causa di altre innumerevoli problematiche da tenere in considerazione, per cui l'azienda si trova costantemente ad affrontare problemi dovuti all'accettazione di standard qualitativi talvolta anche sotto il livello obiettivo da proporre al mercato. Chiaramente tutti questi difetti che prescindono dal processo produttivo aziendale, saranno frutto di altri generi di approfondimenti essendo relativi più alla qualità della supply chain che a quella rilevabile nella produzione interna. Terminata la fase di analisi, che risulta essere prima in classifica in termini di difficoltà ed ambiguità del processo decisionale da seguire, è opportuno innescare quella relativa all'avvio di azioni correttive per evitare che al cliente finale arrivino componenti difettati o che l'azienda continui a svolgere le proprie attività in modo poco efficiente. In entrambe le situazioni si tratta di avere ben chiare le cause individuate alla fase precedente e quindi procedere cercando di evitare che possano riverificarsi in futuro. Applicare azioni correttive significa quindi modificare prassi, procedure, fasi dei processi di trasformazione, materiali e strumentazioni che sono risultate poco efficaci per preservare la qualità dei prodotti. Da questa definizione si può comprendere che non è sempre un successo l'applicazione di un'azione correttiva dato che può facilmente accadere che la risoluzione di un problema ne generi altri anche più gravi per cui è opportuno meditare bene prima di implementarla e, ove possibile, effettuare dei test a priori per assicurarsi che tale modifica abbia successo. In ogni caso, il miglioramento delle performance aziendali attraverso l'incremento di qualità dei prodotti e l'ottimizzazione dei processi interni all'azienda rappresentano un'irrinunciabile opportunità per l'impresa. L'analisi delle inefficienze produttive che si sta per proporre con le corrispondenti attività di miglioramento seguirà fedelmente i quattro punti sopradescritti che ne rappresentano la linea guida.

## **5.2.2 Gli ambienti produttivi**

### ***5.2.2.1 L'officina di lavorazione del ferro***

Il cuore produttivo dell'azienda è l'officina di lavorazione del ferro. I grandi sconvolgimenti degli ultimi anni che hanno decretato il passaggio da una produzione per reparti ad una per isole di lavoro, sono stati principalmente implementati in questa area. Questi cambiamenti, che hanno completamente cambiato il modo di interpretare la produzione, sono facilmente riscontrabili anche dalla visione del lay-out attuale. L'officina, è principalmente suddivisa in tre grandi macro blocchi nei quali possono essere evidenziate le varie isole di lavoro coinvolte. Questi sono qui di sotto elencati:

- Materie prime inbound
- Prodotti finiti (semilavorati) outbund
- Macchinari per la produzione

In una parte dello stabile, dove è presente anche un carroponete, sono stoccate le materie prime in ingresso (generalmente tubi di dimensioni e forme varie) che all'occorrenza vengono prelevate per essere sottoposte alla prima operazione di taglio. I vari componenti, per essere lavorati ed assumere la forma desiderata, devono essere sottoposti a molte altre lavorazioni che richiedono anche l'utilizzo di molti macchinari. Questi sono posizionati nella zona produttiva vera e propria che occupa la maggior parte dello spazio disponibile dell'intero stabilimento. I semilavorati in attesa delle lavorazioni successive ed i prodotti già lavorati che devono essere prelevati per raggiungere altri stabilimenti o reparti nei quali subire le restanti trasformazioni, sono posizionati in uno spazio della struttura dedicato allo stivaggio ed al prelievo dei contenitori. A seconda del tipo di prodotto richiesto, le lavorazioni possono variare ma possono essere comunque riassunte nei seguenti punti:

- Taglio
- Conifica
- Curvatura
- Saldatura
- Foratura
- Carteggio

Non tutti i prodotti passano per ciascuna delle operazioni sopra-indicate e soprattutto non tutte le macchine che eseguono una particolare operazione sono della stessa tipologia. Negli anni, la naturale evoluzione tecnologica, ha portato alla realizzazione di macchine capaci di eseguire molte operazioni su di uno stesso componente. Sono governate da potenti calcolatori che richiedono semplicemente la selezione del tipo di lavorazione da effettuare e poi eseguono tutto automaticamente minimizzando l'intervento umano. L'operatore non deve far altro che accedere ad una lista delle varie lavorazioni, già precedentemente installate sul calcolatore da esperti programmatori e scegliere quella desiderata. Alcune lavorazioni che erano, prima dell'evoluzione tecnologica, completamente eseguite manualmente (es. la saldatura) vengono adesso gestite in modo ibrido destinando alcuni prodotti (di solito quelli più complessi che richiedono maggior accuratezza produttiva) ad aree di lavoro attrezzate gestite da un operatore specializzato ed altri (quelli che sono fabbricati in lotti di dimensioni maggiori e che presentano forme più facilmente gestibili dai robot) a dei centri di lavoro completamente automatizzati dove l'intervento umano è

minimo. Questo per dire che il grado di automazione dell'officina meccanica è sicuramente limitato dalle caratteristiche costruttive dei modelli da produrre e dai costi necessari per attrezzare le macchine a controllo numerico per le lavorazioni che si devono effettuare. All'interno dello stabilimento distinguiamo quattro tipi di area di lavoro:

**a) Isola di lavoro flessibile:**

Si tratta del fiore all'occhiello dell'attuale metodo di produzione. Il concetto è quello di avere a disposizione un'area dello stabilimento, nei pressi di un macchinario fisso a controllo numerico, nella quale posizionare tutte le altre macchine necessarie ad eseguire le ulteriori lavorazioni sul componente da produrre. Solitamente, la prima lavorazione (quasi sempre la curvatura) viene eseguita dalla macchina a controllo numerico e, poi, non appena la lavorazione automatica termina, un operatore preleva il semilavorato, lo posiziona sulle altre macchine automatiche situate nei pressi della macchina fissa a CNC, esegue le restanti operazioni e dispone il componente lavorato in contenitori che serviranno per la movimentazione verso le successive fasi che possono essere sia interne allo stabilimento che esterne. La particolarità dell'isola di lavoro è quella di assolvere alle continue esigenze di modifica delle lavorazioni semplicemente spostando quei macchinari "mobili" (seghe circolari, trapani a colonna, carteggiatrici, presse, etc...) e le varie strumentazioni di supporto (carrelli porta-utensili, tavolini di controllo, etc...). Inoltre, si arriva, con l'introduzione dell'isola di lavoro, al concetto di "produzione unitaria dei materiali" che consiste nel processare ogni singolo componente dall'inizio alla fine del processo in un unico luogo ed in tempo molto ridotto e superare definitivamente quello di "avanzamento per stadi di produzione" secondo il quale viene effettuata la stessa lavorazione su più componenti e, poi, successivamente tutte le altre con inutili aggravii di spazi e duplicazioni di attività. Più avanti nella trattazione verrà fornito un caso reale di studio nel quale si approfondirà l'isola di lavoro con anche alcune proposte di miglioramento.

**b) Centri di lavoro asserviti da spazi nei quali allocare le strumentazioni di supporto**

Questa tipologia di area, è simile concettualmente a quella trattata al punto precedente ma si distingue principalmente per il minor spazio dedicato alle strumentazioni di supporto. Il robot a controllo numerico, infatti, è capace di eseguire tutte le lavorazioni necessarie sul prodotto e, quindi, non occorrono altri macchinari per eventuali altre operazioni. Lo spazio della zona di lavoro antistante al robot è occupato esclusivamente da strumentazioni di supporto come i contenitori dei semilavorati, i carrelli porta utensili, i tavoli di controllo, etc... Questa configurazione interessa principalmente i centri di saldatura automatici che sono stati ideati in modo da rilasciare in output l'intero prodotto completo, richiedendo

l'intervento dell'operatore solo per il piazzamento dei componenti e il successivo prelievo del prodotto finito a lavorazione ultimata.

**c) Postazioni di macchinari dedicate**

Non tutte le lavorazioni sono eseguibili con l'impostazione ad isola di lavoro. Questa ultima, infatti, per risultare efficace, non deve essere particolarmente "appesantita" dalla presenza di molti macchinari e lavorazioni perchè si complicherebbe di molto il lavoro degli addetti ed occorrerebbero spazi rilevanti per l'allocazione di tutti i macchinari. Per queste ragioni, alcune piccole operazioni sui componenti grezzi non che quelle di prodotti non lavorati in isole di lavoro, si effettuano direttamente in delle postazioni dedicate dove vengono processati grandi lotti di materiale che sarà l'input per le successive fasi. Gli addetti raffinano quindi un gran numero di componenti e li depositano in contenitori deputati alla movimentazione interna della merce che verranno poi trasportati nei pressi della zona di lavoro dove sarà definitivamente prodotto il modello interessato. Le postazioni dedicate si sviluppano in un'area dello stabilimento dove sono posizionate (una accanto all'altra) tutte le macchine più utilizzate e tecnologicamente meno evolute che all'occorrenza sono utilizzate per la lavorazione interessata.

**d) Grandi macchinari inamovibili**

Ci sono alcune lavorazioni, come il taglio e la conifica, che non possono essere eseguite in piccoli lotti a causa degli ingenti sforzi di attrezzamento e i costi necessari per il lancio dell'operazione. Le macchine che eseguono questa lavorazione, sono di dimensioni molto elevate ed hanno bisogno anche di spazi a servizio altrettanto grandi. Sono assolutamente da mettere in sicurezza anche perchè il livello di suono emesso dalla sorgente sfiora il limite di sopportabilità dell'orecchio umano e (nel caso specifico della conifica), la macchina è racchiusa in un'apposita struttura rivestita di materiale fonoassorbente che limita a livelli sopportabili il suono percepito dagli addetti. Queste caratteristiche sono proprie di lavorazioni di base che la maggior parte dei componenti devono subire. Il taglio è praticamente necessario perchè è molto poco probabile che il pezzo di tubo in ingresso al sistema sia della stessa lunghezza richiesta per la produzione del componente. La conifica è invece praticata principalmente sulle gambe di alcune sedie il cui design prevede un diametro diverso del tubo tra le due estremità. Praticamente questa macchina si occupa di assottigliare e diminuire il diametro di un'estremità del tubo in modo da trasformare la forma generale del componente da cilindrica a conica. Su questi tipi di macchina solitamente si prevede la costante presenza di un addetto che si occupa di controllare la normale prosecuzione della lavorazione, di prelevare i pezzi in uscita, di pulire periodicamente i

meccanismi interni colmi di truciolo e di rielaborare ogniqualvolta occorre un cambio di lavorazione.

I quattro punti sopraesposti altro non sono che una sintesi ed una generalizzazione delle aree produttive dello stabilimento. Per capire l'importanza di ciascuna area si può descrivere un ordine di priorità fra le varie lavorazioni in base alla quantità di valore acquisita da un qualsivoglia componente nel corso delle trasformazioni. In base a questo principio distinguiamo:

1. Lavorazioni primarie o di base (modifiche dimensionali della materia prima)
2. Modifiche sostanziali dei componenti (modifiche di forma della materia prima)
3. Raffinamenti finali e formazione definitiva del prodotto (accoppiamenti finali di più semilavorati o formazione del design finale del prodotto)

Alla prima categoria appartengono le lavorazioni primarie di taglio ed eventuale conifica che garantiscono l'input per le trasformazioni sostanziali successive. Dal pezzo di tubo ottenuto, poi, possono essere ricavati diversi componenti a seconda del prodotto finale desiderato. Saranno quindi le lavorazioni successive che apporteranno delle modifiche al componente, definite appunto "modifiche sostanziali", che daranno ai materiali la forma necessaria più vicina a quella prevista dal design del prodotto finale. La curvatura dei componenti può rientrare in questa categoria perchè è con essa che i costituenti di base delle strutture delle sedie o di altri generi di prodotto, acquisiscono definitivamente lo stile ed il design di progetto. I raffinamenti finali del prodotto ne decretano il risultato definitivo. La saldatura è un esempio di questo genere di trasformazione; questa è forse l'operazione più a valore di tutte perchè richiede l'accoppiamento di un gran numero di componenti prodotti alle fasi precedenti. Sia che si tratti di saldatura manuale che invece di saldatura eseguita su robot automatici l'apporto di valore al componente è decisamente elevato perchè richiede o alta tecnologia (caso del robot) o elevate abilità dell'operatore (saldatura eseguita a mano). In quest'ultima categoria possono rientrare anche alcune operazioni di foratura e di piegatura dei tubi con particolari presse. Questi tipi di operazione sono certamente meno a valore delle altre descritte in precedenza ma possono essere considerate come delle modifiche finali che decretano una volta per tutte la formazione del componente desiderato e pertanto vengono attribuite all'ultimo punto. Andando dal punto uno al punto tre, aumenta il valore apportato al componente e l'incremento non è uniforme su tutti gli stadi ma dipende dalla lavorazione che si deve effettuare.

### **Il modo di produrre**

Una delle peculiarità del tipo di produzione che si effettua all'interno dell'officina è l'elevata intercambiabilità delle lavorazioni e delle macchine. A parte i grandi macchinari inamovibili, i

centri di lavoro automatici e le postazioni dedicate che sono, per motivi dimensionali e di processo, fissi in un solo punto, il resto dello stabilimento è praticamente dinamico ed in continua evoluzione a seconda dei giorni e degli ordini di produzione. I prodotti a catalogo sono molti e solo pochi di questi presentano sovrapposizioni nelle operazioni di produzione e nei componenti utilizzati. Questo comporta la sistemazione dell'intera area di lavoro ogniqualvolta si passa da un tipo di produzione ad un altro. Le macchine e le presse che possono essere spostate, vengono frequentemente riallocate ed il sistema è così in continua evoluzione. Questo significa che bisogna attrezzare ciascuna area di lavoro in base all'ordine ricevuto dall'area commerciale e concluderlo prima di passare all'ordine successivo. La riallocazione frequente delle macchine deriva principalmente dalla *carente standardizzazione* della componentistica che costituisce i vari prodotti anche a causa dell'elevato valore dei beni prodotti e del design specifico di ciascuno di essi. Il modo di ovviare a questo vincolo è quindi rappresentato dal continuo adattamento del lay-out e dalla reattività dell'organizzazione al cambio di produzione. Questo serve a dire che si lavora per lotti di prodotto omogenei al termine dei quali possono essere intraprese altre operazioni. Il concetto di lotti eterogenei di ordini diversi non è ancora contemplato dall'azienda. La logistica dell'officina è principalmente legata alle movimentazioni di materiale semilavorato verso e dalle varie isole di lavoro ed i centri di lavoro automatizzati. I mezzi utilizzati per la movimentazione sono principalmente muletti e traspallett condotti da personale specializzato o talvolta anche dagli stessi impiegati alla produzione che, avendo riempito i contenitori del prodotto finito o avendo terminato le materie prime necessarie per la produzione, devono cambiare i contenitori con altri pieni di componenti oppure prelevare contenitori per i prodotti finiti vuoti e rimuovere quelli ormai pieni dalla zona di lavoro. Un altro aspetto che certamente ha molti punti di contatto con quello logistico è la gestione degli stampi. Questo tipo di strumento è praticamente il "pane quotidiano" dell'officina di produzione. Quando viene disegnato e progettato un nuovo prodotto, tutta la strumentazione e gli utensili dedicati alla produzione del nuovo modello, vengono appositamente studiati ed in breve anche resi disponibili all'officina che ha bisogno di strumentazioni dedicate per la produzione del nuovo componente. Questi stampi sono utilizzati principalmente sulle presse (idrauliche o meccaniche) e sono studiati "ad hoc" in modo da servire esclusivamente per la produzione di un solo modello. Dato che sono un tipo di utensile non standardizzato e disegnato appositamente, sono anche molto costosi e vengono prelevati non appena bisogna lanciare la produzione del modello corrispondente. Le scaffalature dove sono stivati sono posizionate in modo da essere facilmente raggiungibili da tutti i lati dello stabile e sono identificati attraverso il codice identificativo del modello che potranno generare. Il posizionamento di uno stampo è un'operazione molto delicata che deve essere assolutamente eseguita da personale specializzato e preferibilmente in orari non di lavoro a causa del tempo necessario ad eseguire la sostituzione e della necessità di ampi spazi nei paraggi del macchinario interessato dalla sostituzione dello stampo. L'organizzazione della

produzione, è soggetta alle informazioni ed ai limiti del sistema aziendale MRP che non sempre garantisce disponibilità di risorse per la produzione negli istanti richiesti. Il capo-reparto riceve informazioni sulle produzioni con un intervallo di tempo accettabile (ma talvolta anche ristretto) per organizzare tutto quanto serve per la produzione. Solitamente, però, si riescono ad avere idee più chiare settimanalmente quando il caporeparto riesce ad avere una lista più dettagliata degli ordini da processare e quindi, anche la possibilità di organizzare la produzione nel migliore dei modi.

#### **5.2.2.2 I reparti di assemblaggio**

L'officina di lavorazione del ferro produce strutture che sono il *core product* della produzione del complemento d'arredo ma che non sono l'unico sottosistema costituente i prodotti in oggetto. Se ci focalizziamo ad esempio su di una sedia, vi sono molti altri materiali e sottosistemi che, uniti fra di loro, generano il prodotto finale *sedia*. I reparti di assemblaggio sono principalmente deputati a questo scopo e si occupano proprio delle fasi finali di produzione prima dell'effettivo inscatolamento del prodotto. I rivestimenti, le imbottiture, le strutture in legno, le cuciture dei tessuti, vengono preparate in aree diverse da quella dell'assemblaggio ed i sedili/schienali risultanti, fungono da secondo input per questa area. I reparti di assemblaggio hanno un ruolo determinante sulla qualità dei prodotti finali ricevuti dal cliente. Gli addetti alle operazioni di controllo, assemblaggio ed inscatolamento, devono essere particolarmente istruiti e predisposti a trattare con cura i materiali ed i componenti che maneggiano. Si tratta, infatti, di sotto-sistemi ad alto contenuto di valore che non possono essere danneggiati e maltrattati dagli operatori. Il livello di automazione dei reparti di assemblaggio è presso che inesistente, infatti, la maggior parte delle operazioni sono svolte da addetti che si avvalgono di utensili (punzonatrici, phon per riscaldare i pellami, cucitrici, etc...) e semplici strumentazioni per aiutare le operazioni di assemblaggio ed accoppiamento dei vari sotto-sistemi del prodotto da processare. Il lavoro si sviluppa principalmente in linee sulle quali gli operatori hanno a disposizione tutto quanto di cui necessitano. Dato che in questa area ci si occupa non solo dell'assemblaggio ma anche dell'inscatolamento dei prodotti, i materiali in input all'area di lavoro sono molti ed anche gli spazi da essi occupati non sono irrilevanti (cartoni, buste da imballaggio, viteria, collanti, contenitori, ferri da stiro, etc...). Le linee di assemblaggio si dividono principalmente in due tipi:

- Linee dedicate per produzioni di massa
- Linee flessibili per produzioni minori

Questa suddivisione tiene conto del numero di unità di prodotto processate al giorno dalla linea. Le linee dedicate sono state appositamente studiate per la produzione di un particolare prodotto a causa



delle forti richieste del mercato. Per quei modelli più di successo, per i quali sono richieste produzioni molto spinte e grandi quantitativi giornalieri, occorrono strutture dedicate che velocizzino le prestazioni della linea in modo da soddisfare la domanda senza particolari impedimenti. Per i modelli che invece hanno un tipo di produzione più saltuaria e richiedono anche maggior accuratezza, vi sono delle aree del reparto che vengono attrezzate *ad hoc* ogniqualvolta bisogna produrre un lotto di un particolare modello. Il numero di addetti alla linea varia a seconda del tipo di assemblaggio e dei picchi di produzione. In genere per le aree di lavoro più flessibili, troviamo uno massimo due addetti mentre per quelle dedicate si può arrivare anche a quattro/cinque. Un'altra suddivisione può essere effettuata in base al tipo di materiale o prodotto da processare sulla linea. Distinguiamo quindi:

- Aree di lavoro per l'assemblaggio di tavoli in legno
- Aree di lavoro per sedie con basi in ferro ed imbottiture
- Aree di lavoro per sedie in legno ed imbottiture

A seconda del tipo di area di lavoro, cambiano ovviamente le attrezzature di ausilio ma anche il tipo di semilavorati in input da processare. Nel caso di linee dove si assemblano sedie con basi in ferro, in input troviamo le basi cromate o verniciate provenienti dall'esterno per cui l'occupazione dell'area di lavoro risentirà principalmente dei grandi contenitori di semilavorato utilizzati per il trasporto delle strutture dall'esterno. Nel caso, invece, dell'assemblaggio dei tavoli, particolarmente critico sarà l'aspetto della dimensione dei banchi di lavoro su cui appoggiare i piani al momento dell'inscatolamento ed in più anche quello relativo al posizionamento delle DIME di controllo per la correttezza dimensionale del tavolo e del sistema di allungamento del piano. Una DIMA non è altro che una struttura utilizzata in tutti gli ambienti produttivi e manifatturieri che consente il controllo dimensionale di un componente semplicemente ponendolo all'interno delle cavità o delle sue estremità. In pratica, si tratta di una struttura costruita in modo da avere i limiti dimensionali del componente da controllare. L'operatore, quindi, non farà altro che posizionare il componente tra le estremità della DIMA e verificare che le dimensioni siano congruenti con quelle di progetto. La sostanza di quest'ultima suddivisione è che le aree di lavoro sono studiate ad hoc per le lavorazioni interessate e pertanto presentano pochi punti in comune. L'unico principio che le accomuna è l'aspetto input-output. Queste aree di lavoro partono sempre da un input che è rappresentato da materiali già lavorati durante le fasi precedenti di trasformazione che per questo sono ad alto contenuto di valore e rilasciano in output dei prodotti assemblati e correttamente posizionati all'interno degli imballaggi nello stesso modo in cui saranno ricevuti dal cliente finale. Questa ultima affermazione ci dà lo spunto per proseguire con questa discussione introduttiva e toccare

l'argomento delle operazioni critiche eseguite dagli operatori nei reparti di assemblaggio che richiedono senz'altro considerazioni. Queste sono sintetizzate nei seguenti punti:

- a) Prelievo e movimentazione
- b) Controllo
- c) Assemblaggio
- d) Inscatolamento

Le operazioni così descritte costituiscono il know-how principale e le competenze specifiche richieste agli operatori addetti ai reparti di assemblaggio. La corretta esecuzione di queste attività procura dei prodotti in uscita qualitativi e ben presentabili al cliente finale. Occorre che il prelievo della merce in ingresso avvenga nel modo più accurato possibile e che tutte le postazioni siano fornite di strumentazioni che agevolino la movimentazione ed il prelievo dei materiali minimizzando le possibilità di entrare in collisione con spigoli taglienti che intaccano la qualità superficiale del prodotto. Il controllo è il punto fondamentale. I controlli degli operatori non vengono effettuati solo alla fine della linea per verificare che l'assemblaggio sia stato effettuato bene ed abbia dato risultati soddisfacenti; esso viene effettuato anche a monte, al momento del prelievo dei componenti provenienti dal fornitore esterno. Se questo, infatti, approvvigiona l'azienda con dei materiali scadenti, gli unici che possono accorgersi di una simile insufficienza sono proprio gli addetti alla linea di assemblaggio che per questo motivo devono possedere capacità di osservazione critica e devono assolutamente informare i loro superiori delle inefficienze rilevate. Assemblare dei componenti non è un gioco. I corretti metodi di assemblaggio sono alla base della qualità del prodotto. Più operatori, infatti, possono arrivare allo stesso risultato di assemblaggio ma con rese qualitative sul manufatto completamente distinte semplicemente perché hanno utilizzato metodi diversi. Anche in questo occorre quindi standardizzazione. La fase finale è l'inscatolamento del prodotto. Un corretto inscatolamento è il primo biglietto da visita per il cliente che si trova ad aprire la confezione e vuole trovarvi tutto il necessario per l'eventuale montaggio con i relativi libretti di uso e, chiaramente, anche il modello acquistato senza problemi di qualità. Anche l'imballaggio finale richiede, quindi, competenze e soprattutto accuratezza da parte degli operatori per cui non va sottovalutato come sempre più spesso accade. La conclusione di tutto questo è che particolarmente negli addetti all'assemblaggio, così come anche per tutti gli altri operatori impegnati nel processo di aumento del valore dei prodotti, deve nascere il concetto di cura per l'attività svolta individuando il prodotto più come un oggetto prezioso che come un semplice output di lavorazione. A questo si aggiunge l'aspetto delle competenze e dell'istruzione che non può essere sottovalutato in ambienti produttivi ad alto contenuto di forza lavoro.

### **5.2.3 Caso reale: la produzione di una sedia**

Le aree produttive che fungeranno da palcoscenico per l'indagine di osservazione delle linee che si sta per presentare, sono ormai state introdotte e l'aspetto di contesto è stato definitivamente inquadrato. Nel seguito della trattazione parleremo principalmente della produzione di una sedia seguendo tutti gli step produttivi che vanno dalla materia prima al prodotto finito ed in questo modo, si focalizzerà l'attenzione principalmente sulle inefficienze produttive -organizzative rilevate. Il metodo d'analisi seguirà per grandi linee quello già proposto nella fase introduttiva di questo capitolo ma, nel caso specifico, avrà un'utilità maggiore. I problemi che verranno evidenziati, infatti, non sono presi singolarmente uno per uno senza il minimo nesso con la realtà o un prodotto in particolare. Essi sono tutti problemi riscontrati nelle aree di trasformazione del prodotto oggetto dell'indagine. Per questo motivo, possono essere considerati rappresentativi non solo del livello di efficienza produttiva dell'organizzazione nel suo complesso ma anche dei reclami provenienti dal mercato relativi al prodotto esaminato. Piuttosto che elencare passivamente tutti i problemi rilevati durante l'analisi delle linee, si è preferito collegarle direttamente alle fasi di trasformazione di un prodotto per evitare che risultassero sterili e poco rappresentative dell'impatto sull'organizzazione. Lo studio che si proporrà, sarà tutto altro che un semplice approfondimento teorico dato che, le problematiche riscontrate, seppur in modo indiretto, hanno forti legami con le difettosità reclamate dai clienti oppure con le quantità di prodotto o materiale scartato all'interno dei reparti produttivi. Con tali premesse, si prosegue con una descrizione del prodotto e dei processi produttivi ai quali deve essere sottoposto per meglio capire l'oggetto analizzato.

#### **5.2.3.1 La descrizione del prodotto**

Il processo produttivo che sarà introdotto nel seguito è stato strutturato in modo da generare tipi di sedia come quella mostrata in figura. Si tratta di modelli di successo per l'azienda che occupano gran parte della sua quota di mercato e per i quali, quindi, è indispensabile un'analisi metodica ed approfondita delle inefficienze produttive. Questo aspetto non è da sottovalutare perchè, dati i grandi quantitativi di produzione di questo prodotto, le eventuali perdite di processo sulla produzione di una sola seduta, seppur lievi, vanno a moltiplicarsi con il numero di pezzi prodotti e possono generare grandi sprechi per l'azienda. Inoltre, trattandosi di una produzione molto cospicua, il numero di prodotti che possono presentare difetti cresce naturalmente fino a raggiungere anche dei livelli poco sostenibili per l'azienda che vanno assolutamente controllati. In termini di occupazione produttiva ed a causa anche delle rilevanti richieste del mercato, la sedia in esame viene fabbricata continuamente e sono rari i casi in cui la sua produzione viene interrotta. Per questa ragione, vi sono delle aree completamente dedicate alla produzione di questo modello. La sedia in esame rappresenta uno degli ultimi stadi evolutivi dell'azienda sia in termini di design che

in termini di processo produttivo utilizzato. Alla sua produzione sono state applicate le innovazioni organizzative di cui si è già parlato nei paragrafi introduttivi relative all'introduzione delle isole di lavoro. Il design particolarmente innovativo è stato creato con l'obiettivo di offrire al cliente elevato confort e funzionalità con un impegno economico non particolarmente elevato. La risposta del mercato è stata rilevante su questo punto per cui nulla può essere obiettato circa il successo del prodotto in ottica cliente. Il progetto del prodotto è stato pensato anche in ottica di efficienza produttiva per minimizzare il livello dei costi sostenuti per produrla. I sotto-sistemi della sedia sono principalmente due: la base in metallo ed il sedile che forma un corpo con lo schienale. Le varianti nelle colorazioni e nei materiali utilizzati sono molteplici e comunque garantiscono grande personalizzazione al cliente. La base può essere richiesta sia cromata che verniciata e la seduta in pelle, tessuto, velluto con una ampia scelta di colorazioni.



**Figura 32 - Modello di sedia oggetto di indagine sull'intero processo**

#### ***5.2.3.2 Gli steps del processo produttivo: dal tubo al concentrato di valore***

Si parte principalmente da un tubo di ferro con caratteristiche di tenuta molto elevate che garantiscono la resistenza della sedia anche in condizioni di esercizio rilevanti. Il tubo in ferro occorre per la costruzione della base sulla quale andrà a scaricarsi la gran parte del peso per cui deve essere attentamente scelto e le successive fasi di produzione dovranno garantire elevata precisione per non intaccare la qualità finale del prodotto. Il tubo in ingresso al sistema, essendo molto lungo, viene tagliato in modo da ottenerne uno pari alla lunghezza necessaria a generare la

base della sedia. All'operazione di taglio segue quella di curvatura che rappresenta la fase più delicata del processo di trasformazione. Questa fase è infatti eseguita automaticamente su di una particolare macchina curva tubi a controllo numerico. L'operatore non deve far altro che selezionare un programma già pre installato sul calcolatore dove sono contenute tutte le informazioni necessarie a garantire la corretta curvatura del tubo (angoli di piega, posizionamento degli assi, escursione, etc...) e lanciare la lavorazione. Non appena la curva tubi termina il suo lavoro, con due presse, si generano delle cavità e dei fori che occorreranno per la sistemazione dei gommini e delle viti necessarie all'accoppiamento finale con la parte superiore della seduta. Quando le lavorazioni meccaniche sulle basi sono state completate, vengono stivate in degli appositi contenitori che fungono da involucro per il trasporto del semilavorato verso i centri di cromatura o verniciatura non gestiti internamente dall'azienda a causa degli elevati costi di installazione dei macchinari e delle elevate competenze specifiche richieste. Parallelamente a questo processo vi è quello di produzione del sedile/schienale. All'interno dell'imbottitura, è presente una rete in ferro attentamente saldata al profilo della seduta e dello schienale che ha la funzione di sostegno del peso del corpo che andrà a gravarci. L'espanso, a differenza di altri tipi di sedia, non viene prodotto separatamente e poi incollato a questa rete ma direttamente soffiato ed espanso sulla rete in modo da garantire la perfetta tenuta del materiale sulla struttura in ferro e la formazione di un unico corpo che offre grande solidità a tutta la struttura. Quando l'imbottitura interna è pronta, si procede con l'applicazione del rivestimento esterno scelto in base alle caratteristiche desiderate dal cliente. A questo punto si giunge alla fase di assemblaggio del prodotto. In input abbiamo due sotto-sistemi: il sedile/schienale imbottito e rivestito e la base di ferro rientrata dai processi di cromatura o verniciatura esterni. Il passaggio successivo è quello dell'accoppiamento dei due sistemi su di una linea manuale alla quale partecipano diversi operatori impiegati principalmente all'accoppiamento fisico dei due sotto-sistemi, al controllo qualitativo finale, alla stiratura dei tessuti ed al successivo confezionamento. La descrizione sommaria dei processi di lavorazione proposti in questo paragrafo serve solo a dare un'idea del processo generale di raffinazione del prodotto. Più avanti nella trattazione saranno maggiormente dettagliate le singole fasi con i relativi approfondimenti su problemi ed inefficienze.

### ***5.2.3.3 Il recupero dei dati e la selezione dei casi critici: dalle statistiche alle peculiarità***

Il lancio di questo tipo di sedia è stato una vera e propria rivoluzione per l'azienda. Le vendite sono state notevoli e mai, alcuni anni fa, si sarebbe potuto pensare ad una produzione snella come quella raggiunta con l'attuale organizzazione del lavoro. I miglioramenti, però, non hanno mai limite e per questo la saggia concezione del sol levante ci parla di continuo miglioramento. Le statistiche di difettosità del prodotto, non parlano di una sua eccezionale resa qualitativa. Bisogna certamente considerare che il numero di contestazioni deriva anche dal numero di pezzi venduti che, in questo

caso specifico, è rilevante. Questa, però, non è una giustificazione e i dati statistici non escludono diversi problemi di qualità sul prodotto. I problemi riscontrati possono essere suddivisi per aree produttive interessate per capire da dove può aver avuto origine il difetto. A tale scopo si fornisce la lista, ordinata in modo decrescente per la variabile costo, dei vari difetti reclamati dal mercato per il modello esaminato:

Classifica	Difetto
1	Riempimento scarso-cuffia larga
2	Rumori Eccesivi/Fastidiosi
3	Graffi-Botte-Abrasioni_Scheggiature
4	Rivestim:grinze,ondulazioni,pieghe
5	Rotture-Mancanza Saldatura
6	Struttura storta-instabile-non traguadata
7	Deformazioni-Fresature-Scrostatura
8	Cuciture:storte,aperte,strappi

**Tabella 10 - Classifica degli otto maggiori difetti riscontrati sul prodotto in esame**

Per capire la rilevanza del problema, i costi annui per difettosità del prodotto analizzato, hanno in passato sfiorato anche il centinaio di migliaia d'euro che non è un dato particolarmente irrilevante per l'organizzazione nel suo complesso. I difetti, come si evince anche dall'ordinamento delle prime otto causali, sono di vario genere. Si possono principalmente dividere in tre categorie:

- a) Difetti di assemblaggio e costruzione seduta
- b) Difetti strutturali
- c) Difetti di natura logistica e delle movimentazioni

I riempimenti non risultati conformi, così come i rumori fastidiosi, le grinze e le cuciture storte, sono difetti che scaturiscono direttamente da problematiche nei processi di assemblaggio e costruzione della seduta per cui caratterizzano principalmente l'area deputata a questo scopo e quindi, anche le procedure ed i materiali utilizzati. Quelli che invece definiamo difetti strutturali, coinvolgono la base metallica del prodotto e, quindi, soprattutto l'area di trasformazione del ferro includendo anche altre lavorazioni eseguite all'esterno come quella di cromatura. Le rotture, le saldature insufficienti, le strutture storte ed instabili, le deformazioni e tutte le altre causali che per brevità non vengono incluse nella lista di sopra, sono tutti problemi maggiormente legati alle inefficienze produttive dei processi di lavorazione del ferro. Rifacendoci alla distinzione fra cause interne ed esterne di difettosità, proposta nell'introduzione di questo capitolo, si precisa che l'ordinamento delle causali di difettosità è stato ottenuto senza praticare questa distinzione per alcuni limiti intrinseci al processo di trattamento dei reclami. Per questa ragione, volendo effettuare uno studio di osservazione delle linee, supportato dalle linee guida di queste statistiche, bisogna

tenere in considerazione che una parte dei reclami sono dovuti anche a problemi non di competenza dell'azienda ma relativi alla resa qualitativa della catena di fornitura. Con questo non si vuole dire che l'aspetto "qualità del fornitore" non deve essere considerato dall'azienda ma semplicemente che rientra in altri approfondimenti per i quali si rimanda l'attenzione al capitolo "La qualità nell'approvvigionamento dei materiali". Per l'analisi che si sta effettuando, le statistiche non sono usate come elemento essenziale per la prosecuzione del lavoro per cui, anche se dovessero risentire dell'influenza dovuta alla mancata suddivisione delle cause interne da quelle esterne, questo non rappresenterebbe certamente un problema perchè non andrebbe a gravare sull'informazione complessiva trasmessaci dalle statistiche che è rappresentata da: aree dell'azienda sulle quali proseguire con l'osservazione e gravità di ciascuna causale. Terza ed ultima categoria è quella relativa alla movimentazione delle merci ed all'aspetto logistico visto nel suo complesso. I graffi, le botte, gli imballi danneggiati, alcuni problemi di scarsa qualità dei rivestimenti palesemente attribuibili a difetti degli imballi e della movimentazione nel suo complesso, sono il risultato finale di movimentazioni poco accurate, scarsa tenuta di imballi ed elementi protettivi insufficienti. Il messaggio finale fornitoci dalla lettura di queste statistiche non fa altro che consolidare l'ipotesi di un'analisi osservativa di tutti i reparti produttivi cercando, con occhio critico, anche di capire da dove tali problemi possono essersi generati. I problemi, infatti, non coinvolgono in questo caso un'area produttiva in particolare ma tutte le aree indistintamente chiamando in causa anche la fornitura esterna per cui, piuttosto che focalizzarsi su di una sola area in particolare, occorre definire un piano d'analisi per decidere il punto di partenza e quello d'arrivo dell'osservazione. L'analisi proseguirà partendo dalle osservazioni di tutte le zone di lavoro coinvolte nella produzione della base del prodotto (officina meccanica di produzione del ferro) per poi proseguire con la descrizione dei problemi rilevati in fase di assemblaggio (reparti di assemblaggio e confezionamento del prodotto). Più che selezionare, quindi, come criticità i difetti o i componenti del prodotto, si preferisce considerare quelle che sono le aree aziendali più problematiche e direzionare su queste l'analisi in modo da condurre un'analisi a tutto campo e cercare di trovare delle soluzioni a carattere generale e non rivolte al singolo difetto o al singolo componente.

#### ***5.2.3.4 L'osservazione delle linee e l'analisi delle criticità***

L'impostazione dell'analisi di osservazione per reparti o aree aziendali di interesse, porta ad organizzare il lavoro elencando in sequenza tutte le operazioni alle quali deve essere sottoposto il prodotto dalle fasi iniziali sino a quelle di imballaggio finale. Per ciascuna operazione ci focalizzeremo sull'area di lavoro interessata elencando i risultati ottenuti e commentandoli opportunamente. Seguiranno, a questo studio, alcune proposte di azioni correttive. Detto questo, si presenta la lista ordinata delle varie operazioni da effettuare dividendole per reparto interessato:

### *Operazioni eseguite in officina ed all'esterno*

- a) Taglio tubo in ingresso
- b) Curvatura in isola di lavoro
- c) Cromatura esterna

### *Operazioni eseguite nei reparti di assemblaggio ed all'esterno*

- a) Composizione sedile/schienale
- b) Accoppiamento del sedile con la base
- c) Controlli di qualità e dimensionali
- d) Inscatolamento e palletizzazione finale

Questa lista descrive anche gli step di osservazione realmente seguiti durante i rilievi effettuati sul campo. Più che girovagare per le aree di produzione e cercare di captare eventuali problemi, infatti, si è preferito procedere ordinatamente osservando le trasformazioni del prodotto lungo tutte le fasi di produzione (così come realmente vengono effettuate), cercando di soffermare l'attenzione su ogni passaggio del processo produttivo in modo da cercare di non trascurare nulla nelle conclusioni finali e condurre l'analisi a tutto campo di cui si parlava in precedenza.

### **Operazioni eseguite in officina ed all'esterno**

Le fasi che verranno descritte in questo paragrafo, contribuiscono all'aspetto core del prodotto, dato che costituiscono la competenza distintiva dell'impresa nella produzione di questo modello. In input abbiamo degli spezzoni di tubo lunghi ed in output otteniamo la struttura della base curvata creata per sostenere tutto il peso della seduta e del corpo dell'utilizzatore. Il tubo in ingresso non è quindi di tipo comune ma ha particolari caratteristiche di tenuta che devono evitarne la rottura. La struttura della base, infatti non è sottoposta a delle sollecitazioni proprio lievi perchè è di tipo innovativo e non ha il classico disegno a quattro piedi delle sedie più comuni. La struttura, come è possibile notare anche nella foto della sedia proposta in fase introduttiva, è a culla e presenta la parte posteriore della seduta, completamente a sbalzo in modo da distribuire il peso del corpo tutto nel punto di accoppiamento dei due sotto-sistemi: struttura e sedile/schienale. Se le sollecitazioni sono forti anche la qualità dei materiali utilizzati, le doti di tenuta ed i metodi produttivi devono quindi essere altrettanto attenti. Vediamo nello specifico le singole fasi del processo analizzando, per ciascuna di esse, anche le osservazioni critiche realmente effettuate sul campo.



### **Prima lavorazione: il taglio**

I tubi in ingresso sono contenuti in pacchi accuratamente confezionati tramite fascette e disposti su dei cantilever in un'area del magazzino dedicata. Il macchinario di grandi dimensioni che si occupa del taglio del tubo, è posizionato in una zona antistante all'area di stoccaggio delle materie prime in modo da essere facilmente raggiunto da un carro ponte utilizzato per il trasporto di detti pacchi di tubo verso il macchinario stesso. Una volta raggiunta la vasca di ingresso della macchina deputata al taglio, il pacco di tubi ancora da lavorare, viene aperto ed i prodotti cadono all'interno della vasca per semplice gravità. La macchina viene settata dall'operatore in base al numero di pezzi che deve produrre nell'ordine trasmessogli dal caporeparto e viene così azionata e supervisionata sempre dall'addetto specializzato. La lavorazione è completamente automatizzata quindi il macchinario esegue il prelievo dei tubi posizionati nella vasca in ingresso, li smista all'interno dei meccanismi della macchina e li conduce verso una grande rulliera che li trasporta verso il punto vivo della macchina. In questa zona i tubi vengono realmente tagliati con l'ausilio di denti metallici molto affilati che, esercitando forti pressioni sul ferro, lo tagliano nella misura richiesta. La materia prima lavorata, seguendo la rulliera dentata di trasporto ed i vari dispositivi di smistamento dei pezzi tagliati contenuti all'interno della macchina, raggiunge il punto di espulsione del macchinario dove l'operatore si occupa di prelevare i pezzi lavorati e di posizionarli in un apposito contenitore utilizzato per la movimentazione interna del materiale dopo una breve attesa per lo scolo del liquido (utilizzato dalla macchina per agevolare l'operazione di taglio) depositatosi sul ferro. Quando il contenitore/carrellino viene riempito di tubi tagliati, viene depositato in una zona buffer intermedia dove gli addetti alle fasi a valle possono facilmente prelevarlo e condurlo verso le trasformazioni successive di curvatura. In sintesi, si elencano le operazioni rilevate, proprie della fase di taglio:

1. Prelievo materie prime (tubi) tramite carro ponte e posizionamento delle stesse all'interno della vasca di ingresso del macchinario
2. Lavorazione di taglio completamente automatizzata
3. Prelievo manuale dei materiali lavorati in uscita e disposizione su contenitore mobile
4. Scolatura - asciugatura del metallo
5. Posizionamento all'interno della corsia di attesa dei semilavorati

Nella tabella che segue, per avere anche un'idea di quella che è la produttività della macchina, si elencano le rilevazioni effettuate sul campo in merito al tempo necessario al macchinario per l'espulsione di ogni componente quando raggiunge il regime operativo:

	sec/pz		sec/pz
RIL.1	10	RIL.13	10
RIL.2	10	RIL.14	5
RIL.3	5	RIL.15	5
RIL.4	10	RIL.16	10
RIL.5	11	RIL.17	6
RIL.6	5	RIL.18	11
RIL.7	11	RIL.19	9
RIL.8	5	RIL.20	5
RIL.9	9	RIL.21	10
RIL.10	11	RIL.22	5
RIL.11	5	RIL.23	5
RIL.12	7	RIL.24	11
min	5		
MAX	11		
MEDIA	7.958333		

**Tabella 11 - Rilevazione dei tempi di fuoriuscita dei pezzi dalla macchina**

Il numero di rilevazioni è puramente casuale e deriva dalle necessità e disponibilità di tempo al momento della rilevazione. Si nota principalmente la periodicità dei tempi che sembrano avere ritmi stabiliti con andamenti altamente ripetitivi e ricorrenti. In genere la sequenza di rilevazione, risulta infatti, 10, 5, 5 [sec/pz] o comunque valore alto, basso e di nuovo basso. Questa non è una novità dal momento che si sta analizzando una macchina appositamente studiata per offrire questi ritmi produttivi e non un operatore umano sul quale possono esserci variazioni dai tempi base per distrazioni, stanchezza o altre insufficienze proprie dei comportamenti umani. I tempi di set-up si attestano intorno ai dieci minuti includendo sia la fase di prelievo della materia prima con carroponte sia quella di impostazione del computer della macchina. Altre operazioni costantemente effettuate dall'operatore, che sono anche la causa di alcuni problemi sul prodotto come si vedrà in seguito, sono quelle di controllo e pulizia dei trucioli che si formano nella parte interna della macchina durante la lavorazione. Questo intervento, però, non necessita della fermata della macchina e può essere eseguito mentre è in funzione. Richiamando la tecnica SMED (Single Minute Exchange of Die), quindi, questa operazione è classificabile come set-up esterno e non come interno dato che non va ad interrompere la produttività del macchinario. Questa prima fase descrittiva, ingloba tutte quelle caratteristiche reali della macchina e del modo di produrre rilevate durante l'osservazione. Possiamo proseguire parlando anche di alcuni dei problemi osservati che possono tranquillamente essere causa di difetti sul prodotto. Più che dividerli in categorie si preferisce approfondirli e trattarli uno ad uno a causa soprattutto della necessità di argomentare ciascuna problematica. Si elencano quindi le principali inefficienze di questa operazione:

### *Problema dello stivaggio delle materie prime*

I tubi nuovi non ancora lavorati sono disposti su dei Cantilever nelle vicinanze della porta del magazzino. Dato che molto spesso si rilevano ruggini sui metalli che intaccano la qualità dei prodotti, la disposizione dei metalli nelle vicinanze di una porta del magazzino che peraltro è quasi sempre aperta per permettere la ventilazione, non è la cosa migliore. Non occorre che i tubi siano colpiti dall'acqua per ossidarsi, talvolta anche un eccessivo contenuto di umidità dell'aria, se questi sono continuamente a contatto con vento e freddo, può provocare la formazione di ruggine. Una conferma di questa teoria è data dall'osservazione dei lotti di tubi che sono più vicini alla porta posteriore del magazzino; questi, infatti, sono più arrugginiti di altri posizionati in luoghi maggiormente riparati. Bisognerebbe prevedere una copertura dei metalli oppure cambiarne l'ubicazione.

### *Inefficiente resa qualitativa della macchina*

Il macchinario utilizzato per il taglio dei tubi danneggia i componenti alle estremità. In particolare si formano delle linee aventi la direzione di spostamento del materiale in fase di lavorazione. Tutto è affidato all'accortezza dell'operatore che ad intervalli di tempo regolari deve pulire la macchina soffiandola. La qualità del prodotto finale non è quindi assicurata perchè basta una minima distrazione dell'operatore o una differente qualità del ferro ed una conseguente maggiore produzione di truciolo che causano l'immediata fuoriuscita di componenti rigati o scheggiati e ciò non è certamente il massimo. La procedura di pulizia del macchinario va necessariamente standardizzata ed, eventualmente, automatizzata se alcuni dispositivi in commercio lo consentono. Dato che i progressi devono sempre essere praticati per step successivi, nell'attesa di proposte di soluzione altamente innovative, si potrebbe istruire l'operatore per eseguire la pulizia della macchina nel migliore dei modi consigliandogli anche l'intervallo di tempo tra una pulizia e la successiva e capire quindi quando il livello di truciolo formatosi nella macchina può iniziare ad intaccare i materiali (tubi) che subiscono la lavorazione.

### *Studio di corrette attrezzature a servizio della macchina*

Il metodo usato per la ricezione dei prodotti in uscita dalla macchina è rudimentale a causa della mancanza di uno scaricatore automatico dei pezzi. Ci sono due tubi di ferro ben oleati e scivolosi che lasciano precipitare il componente verso dei fermi posti manualmente dall'operatore prima di avviare la lavorazione. Poi, non appena si deposita un numero accettabile di componenti è stesso l'operatore che a mano li prende e li deposita nel contenitore precedentemente posizionato di fianco. Un sistema del genere potrebbe comportare non pochi problemi sui prodotti. Quando i pezzi fuoriescono dalla macchina, infatti, hanno una forte velocità che li fa impattare sui componenti che già sono caduti. Il problema sorge quando lo spigolo di un componente in uscita va ad urtare sulla

parte liscia di un componente già caduto (situazione più volte osservata durante la rilevazione) provocando un cratere che non è detto scompaia nelle successive fasi di lavorazione. Un sistema meno rudimentale con un contenitore appositamente studiato per la ricezione dei componenti potrebbe risolvere questa problematica.

### *Problemi di organizzazione e qualità delle movimentazioni e dei mezzi utilizzati*

Durante lo spostamento dei carrelli-contenitore è più volte accaduto che le protezioni, semplicemente appoggiate sul carrello per evitare il contatto tra ferro e struttura del contenitore, sono cadute sul pavimento, causando intralcio alle operazioni di movimentazione e sporco della guaina protettiva. La soluzione a questo problema è quella di dotare tutti i carrelli di economiche protezioni di gomma o altro materiale, fissate magari con colla. L'argomento disponibilità del muletto non è secondario a questo appena trattato. Per sottolinearne l'importanza si può dire che il cambio di lavorazione è stato compiuto in ben 32'31" a causa principalmente della mancanza di liquido nelle batterie del muletto e quindi della necessità da parte dell'operatore di dedicarsi alla manutenzione dello stesso. Probabilmente occorrono metodi diversi nella gestione della manutenzione e del corretto funzionamento dei muletti. Si potrebbe istituire un responsabile della manutenzione che deve garantire il funzionamento delle strumentazioni e dei mezzi in ogni situazione e prevenire fermi macchina o eventi eccezionali che rallentano il prosieguo delle attività. Questa figura, poi, non deve solo esistere all'interno della realtà produttiva ma deve anche essere responsabilizzata e comprendere chiaramente che il suo impegno procura anche qualità nei processi, riduzione delle interruzioni, benessere dei dipendenti e maggiore redditività per l'azienda. I muletti sono indisponibili non solo per problemi legati agli interventi di manutenzione. Ci sono problemi anche nelle logiche organizzative di utilizzo dei mezzi di movimentazione. Normalmente, infatti, non è una regola trovare delle persone dedicate alle movimentazioni e quindi al prelievo dei contenitori di semilavorato o di prodotto finito in uscita dalle lavorazioni. Spesso si è osservato che sono stesso gli addetti alle aree di lavoro che prelevano i muletti a disposizione e si occupano di questo lavoro. L'effetto di un modello organizzativo del genere è che spesso si hanno persone in giro per il magazzino a cercare muletti disponibili e talvolta qualcuno rincorre il suo collega che ha fatto prima a prenderlo per chiedergli di lasciarglielo perchè gli serve con urgenza. Una situazione del genere non è sostenibile. Occorre innanzitutto che gli operatori che hanno terminato una lavorazione e devono spostare un contenitore di soli dieci metri lo facciano con un transpallet senza impiegare il muletto che potrebbe essere utile ad un altro. Meglio ancora, si potrebbe dare la possibilità di utilizzo dei mezzi di movimentazione solo ad alcuni operatori in modo che gli operai possano concentrarsi sulla produzione evitando inutili distrazioni. Si potrebbe istituire un responsabile della movimentazione che è lui stesso (insieme eventualmente ad altri se non riesce a fare tutto da solo) a recarsi presso l'area di lavoro e a prelevare i componenti lavorati e a portarli

nell'area di stoccaggio o alla successiva lavorazione. Estremizzando l'efficienza si potrebbero disegnare sul pavimento del magazzino e nei pressi dei macchinari delle baie di I/O dove l'operaio deposita il componente lavorato e con l'ausilio di un segnale colorato che può essere anche una bandierina o qualcosa di simile, avvertire l'addetto alla movimentazione che la merce è pronta e può ritirarla; capirà dove portarla semplicemente leggendo sulla lista di lavoro allegata al contenitore qual è la fase successiva di lavorazione.

### **Seconda lavorazione: la curvatura**

Siamo finalmente giunti all'area di lavoro più importante ed innovativa dell'intero ambiente produttivo: l'isola di lavoro flessibile. Come detto, il tubo lavorato, lascia la fase di taglio e viene disposto su dei carrelli utilizzati per la movimentazione interna. Questi carrelli vengono messi in attesa in delle particolari corsie dello stabilimento e prelevati non appena la fase a valle necessita di semilavorati per proseguire con la produzione. La lavorazione successiva al taglio è la curvatura del tubo. Per questo componente, ed anche per molti altri trattati dall'azienda, il processo di curvatura è eseguito ad isola di lavoro. Questo significa che il tubo in ingresso viene posizionato sulla macchina automatica a controllo numerico che ne esegue le curvature e, le altre due operazioni successive previste dal ciclo di lavoro, possono essere fatte non appena l'operatore preleva il tubo curvato dalla macchina curva tubi grazie alla disposizione delle macchine ad isola e, quindi, alla facilità nel compiere gli spostamenti. Le macchine coinvolte nell'isola di lavoro per questa particolare lavorazione sono tre:

- Curva tubi doppia testa CNC
- Pressa meccanica che esegue foratura e schiacciatura del componente
- Pressa idraulica che esegue foratura e centina della base in ferro

Questa lavorazione era in passato eseguita senza avvalersi del concetto di isola, ma facendo ricorso al principio degli stadi d'avanzamento del materiale in ottica reparto, per cui una delle operazioni non veniva svolta in tempo mascherato ed in più vi era un forte appesantimento delle operazioni logistiche a causa del maggior numero di semilavorati in circolazione. Le illustrazioni successive mostrano questa differenza ed il confronto fra la vecchia e la nuova configurazione in termini di tempo ciclo:

#### **CICLO STANDARD ORIGINALE CON CENTINA ESEGUITA NON IN TEMPO MASCHERATO:**

CURVATUBI DOPPIATESTA 0,8' = 48"	FORATURA+CENTINA 0,5' = 30"
Foratura pressa meccanica mascherata 0,001'	<p style="text-align: center;"><b>Totale 1,3'</b></p>

### CICLO ATTUALE:

CURVATUBI DOPPIATESTA 0,41' = 26,4"	Attesa 0,31' = 18,7"
FORATURA PRESSA MECCANICA+SCHIACCIATURA 0,25' = 15,1"	FORATURA+ CENTINA+CONTROLLI 0,39' = 25,3"

||| = = = = = = = = = =  
||| **Totale 0,75'** |||  
= = = = = = = = = =

Il risparmio, quindi, si attesta intorno ai 33 secondi per prodotto senza contare il tempo di attesa per le movimentazioni del semilavorato verso l'operazione di foratura e centina che era precedentemente gestita separatamente. In sostanza, quindi, non si parla solo di guadagni in termini di tempo ma anche di riduzione della probabilità di danneggiare i vari prodotti perchè i componenti sono soggetti a molte movimentazioni in meno. Per rendere meno vaga l'analisi ed avere un riscontro oggettivo di quello che si sta dicendo, forniamo una bozza di lay-out dell'isola di lavoro individuando anche i passaggi seguiti dall'operatore nel corso della trasformazione del prodotto. Guardando l'illustrazione successiva notiamo subito la disposizione dell'area di lavoro ad isola. Per quanto riguarda le macchine distinguiamo: una curva tubi a CNC che occupa buona parte della zona di lavoro, due presse, un tavolino per il controllo dei pezzi con sopra delle apposite DIME, il grande calcolatore per la gestione automatizzata della macchina, il carrellino delle materie prime in ingresso al sistema ed il contenitore dei prodotti lavorati. L'operatore inizia il suo lavoro andando a prelevare un componente già lavorato dalla macchina (1) e posizionandolo sul banchetto di controllo in attesa (2). Si reca, poi, verso il carrellino delle materie prime, preleva il tubo ancora da curvare (3) e lo porta sulla macchina curva tubi per la curvatura, aziona la macchina (4) e si reca a prelevare il pezzo che aveva posizionato in attesa sul tavolino di controllo ed istantaneamente comincia ad eseguire la lavorazione manuale avvalendosi della prima pressa (5). In questo intervallo di tempo e mentre esegue la seconda operazione manuale (6), la macchina a CNC sta lavorando sul componente che sarà prelevato al ciclo successivo per cui esegue tutte le operazioni in tempo mascherato. Il ciclo termina con il controllo dimensionale dei pezzi ed il successivo deposito del componente lavorato nel contenitore dei prodotti finiti (7) per poi ricominciare da capo con il prelievo del componente successivo già curvato dalla macchina curva tubi. Questa ultima, infatti, esegue la lavorazione in un tempo minore a quello necessario per eseguire le operazioni sulle presse ed il controllo finale per cui il pezzo che ha subito la lavorazione automatica attenderà per un tempo variabile che l'addetto lo vada a prelevare (per avere un riscontro di questo tempo si guardi la tabella con la rilevazione dei tempi alla Fase 3)

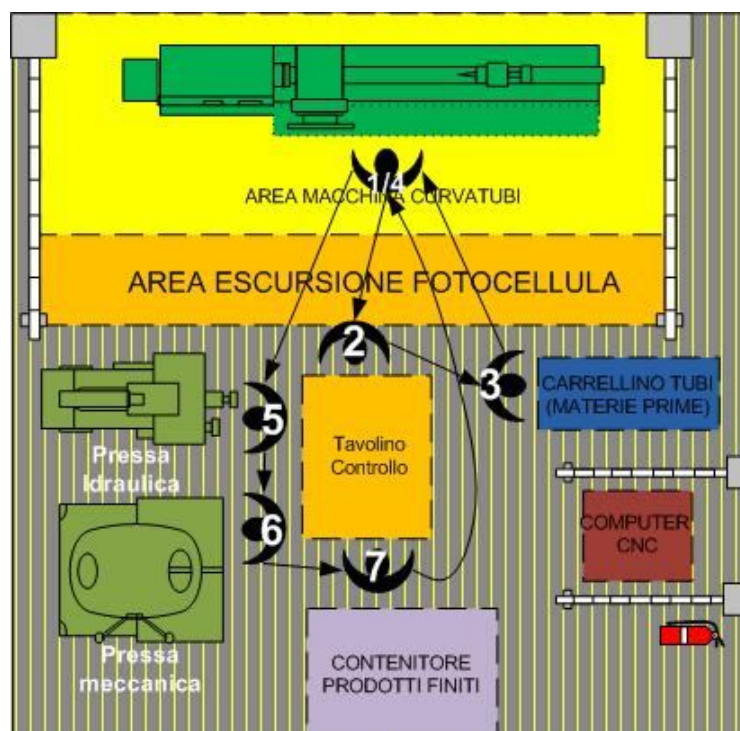


Figura 33 - Isola di lavoro flessibile

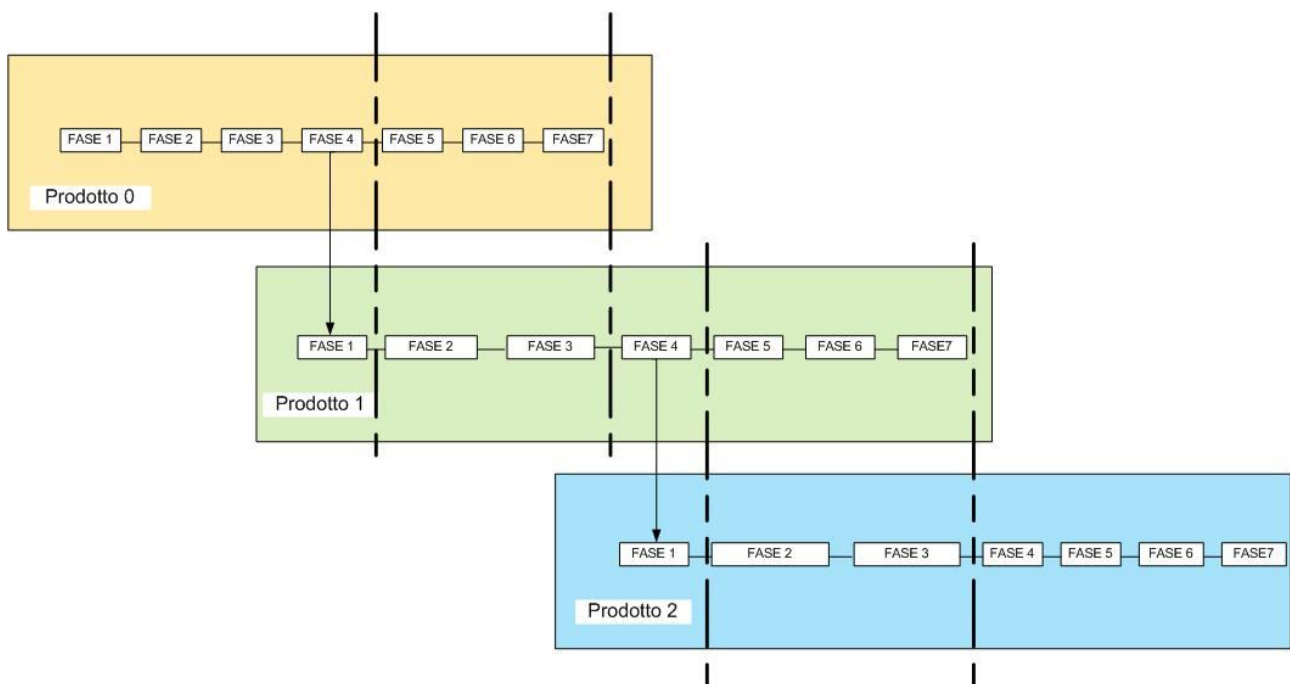
Passando alla fase di osservazione vera e propria della zona di lavoro interessata, si elencano quelle che sono state le fasi individuate per le quali vengono rilevati i corrispondenti tempi di lavoro nella tabella successiva. In sequenza troviamo:

1. PRELIEVO TUBO (PULIZIA CON PANNO +POS. SU MACCHINA CURVATUBI)
2. LAVORAZIONE AUTOMATICA DI CURVATURA
3. ATTESA PEZZO SU MACCHINA CURVATUBI
4. ATTESA PEZZO SU TAVOLINO DI CONTROLLO
5. LAVORAZIONE MANUALE SU PRIMA PRESSA
6. LAVORAZIONE MANUALE SU SECONDA PRESSA
7. CONTROLLI FINALI E STIVAGGIO
8. RIENTRO ALLA MACCHINA CURVATUBI

	FASE 1	FASE 2	FASE 3	FASE 4	FASE 5	FASE 6	FASE 7	FASE 8	TOT.
<b>RIL. 1</b>	10	24	15	11	12	11	10	6	<b>99</b>
<b>RIL. 2</b>	6	26	21	9	14	11	12	5	<b>104</b>
<b>RIL. 3</b>	15	27	18	14	14	13	11	5	<b>117</b>
<b>RIL. 4</b>	6	27	29	13	13	13	11	7	<b>119</b>
<b>RIL. 5</b>	8	25	14	13	14	10	13	7	<b>104</b>
<b>RIL. 6</b>	15	31	16	16	16	12	15	5	<b>126</b>
<b>RIL. 7</b>	6	25	18	22	23	12	9	7	<b>122</b>
MINIMO	6	24	14	9	12	10	9	5	<b>99</b>
MASSIMO	15	31	29	22	23	13	15	7,0	<b>126</b>
MEDIA	9,4	26,4	18,7	14,0	15,1	11,7	11,6	6,0	<b>113,0</b>

Tabella 12 - Rilievo tempi delle singole fasi

I tempi sono stati presi su sette lavorazioni successive. Le fasi che sono mostrate nelle colonne corrispondono con le operazioni elencate nei punti di sopra e differiscono dalla numerazione utilizzata in precedenza per la spiegazione dei passaggi seguiti dagli operatori meglio illustrati nell'immagine del lay-out già mostrata. Come si è già detto durante la spiegazione delle varie operazioni di lavoro, alcune delle fasi sopra mostrate sono eseguite in tempo mascherato pertanto vi sono degli istanti in cui vengono processati due componenti: uno sulla doppia testa a CNC e l'altro alle operazioni manuali eseguite sulle presse. L'immagine successiva propone una timeline delle varie fasi nella quale è simulato l'avanzamento di tre prodotti in successione con l'illustrazione delle corrispondenti fasi mascherate. La dicitura "fase" della figura successiva coincide con quella della tabella precedente e quindi anche con quella dell'elenco precedente.



**Figura 34 - Sovrapposizione e sequenza delle fasi**

Come si può notare, la fase 4 è quella nella quale l'operatore mette in attesa il pezzo appena prelevato dalla doppia testa e preleva un nuovo componente grezzo posizionandolo al posto del precedente sulla curva tubi (Fase 1 prodotto successivo). Quando lancia la lavorazione automatica, si dedica alle fasi manuali del prodotto che aveva lasciato prima in attesa Fasi 5,6, e 7. A commento della tabella mostrata di sopra, con le fasi e i corrispondenti tempi, qualche riflessione può essere effettuata relativamente all'alta variazione dei tempi delle diverse rilevazioni effettuate sulla stessa fase. Questo, insieme ad altre problematiche, è uno dei principali problemi che affligge l'area produttiva dell'azienda. Le cause di questa problematica possono essere spiegate nei seguenti punti:

- Elevato contenuto di forza lavoro e naturali inefficienze degli esseri umani



- Variazione della qualità dei componenti e necessità di effettuare controlli “ad hoc” su ogni unità
- Mancanza di una metodologia di “Problem Solving” per fronteggiare le evenienze

I tre punti trasmettono aspetti di inefficienza che vengono ben spiegati dalle seguenti parole: *personale, materiale e metodo*. Il personale e le attitudini di ciascun dipendente, possono facilmente variare e conseguentemente anche la resa finale può risentirne. Quando, infatti, ci si trova dinanzi ad un ambiente produttivo che, vuoi per decisione, vuoi per necessità, deve mandare avanti le lavorazioni con un forte ricorso al contributo umano, bisogna prevedere che i tempi ciclo delle operazioni risentano di tutte le variazioni proprie degli esseri umani. Queste variazioni sono difficili da comprendere e possono essere frutto di importanti studi che mettono in evidenza le caratteristiche delle persone ed i loro modi di agire in ambienti di lavoro e non. Per brevità ci si limita a fornire una lista di quelle che si ritiene possano essere le discriminanti umane legate alla scarsa efficienza degli operatori in ambienti produttivi. Queste sono:

- Carattere
- Motivazione
- Competenze
- Abilità
- Metodicità
- Grado di estroversione
- Appartenenza

I vari punti trasmettono tutto quello che si vuole dire e, quindi, che la produttività viene intaccata dall’aspetto caratteriale dei lavoratori. Il termine carattere, però, è generico e non scinde le discriminanti a cui si vuole far riferimento, quindi, più che un modo per individuare un problema legato all’inefficienza delle operazioni eseguite dal personale addetto alla produzione, è un modo per generalizzare la questione e riassumerla in una sola parola. Nello specifico, invece, si è rilevato che il modo di produrre e, quindi, anche la qualità delle operazioni, può dipendere dalla motivazione dei dipendenti che traduce inequivocabilmente la “decisione” del personale nell’esecuzione delle singole operazioni. Più c’è motivazione e più gli addetti sono spinti a fare ciò che fanno. Le competenze e le abilità si riferiscono alle qualità delle persone rispettivamente sotto l’aspetto della conoscenza, quindi la preparazione tecnica che possiedono per l’esecuzione di un determinato lavoro (vedi capacità di settare le macchine e posizionare i prodotti correttamente), e sotto l’aspetto fisico che traduce la velocità di esecuzione del lavoro e la capacità di gestire simultaneamente i diversi task tipici delle isole di lavoro, doti più propriamente fisiche che

concettuali. La metodicità è basilare perchè spiega direttamente l'ordine del posto di lavoro e la capacità dell'individuo di saper organizzare le proprie attività. In ambienti produttivi molto frenetici questo è un aspetto particolarmente importante ed è alla base del pensiero giapponese che cerca di trovare una standardizzazione in tutto quello che si fa senza lasciare nulla al caso. Se è stesso l'operatore ad essere metodico di certo occorre una minore standardizzazione del metodo di lavoro nel suo complesso. I due punti finali sono gli aspetti più nascosti ma davvero peculiari per la produttività delle postazioni produttive. Gli operai si trovano spesso a lavorare in collaborazione ed in team. Si è rilevato che persone con simile grado di estroversione, è meglio che non lavorino troppo a contatto perchè passano la maggior parte del loro tempo a colloquiare. Viceversa la collaborazione fra individui troppo introversi conduce a posti di lavoro "freddi" dove il mancato scambio di informazioni basilari può provocare rotture dei componenti o modi di lavorare inefficienti. La sostanza è che occorre il giusto grado di estroversione e che le discussioni fra operai abbiano come scopo ultimo il miglioramento delle operazioni e non la perdita di tempo. Si conclude questa carrellata psico emotiva sul comportamento degli individui nel posto di lavoro parlando di appartenenza. Per parlare del significato di questo termine si pone provocatoriamente una domanda. Quale sarà la produttività di un addetto e la cura che lui stesso avrà nel processare i prodotti se alla domanda: "cosa ne pensi dell'organizzazione nella quale lavori, dei prodotti che produce e del modo di lavorare che ti propone?" – risponde: "a me non interessa nulla, l'importante è che guadagno, che sto bene e che non mi sovraccarichino troppo, il mio lavoro lo faccio in base alle istruzioni che mi ha fornito il caporeparto, le eseguo pedissequamente e per questo merito una giusta retribuzione". La risposta è che ad un individuo del genere non *appartiene* l'organizzazione. Questo significa che non ci sarà mai miglioramento, le cose che fa non le fa per il benessere dell'intera organizzazione ma semplicemente per un suo obiettivo personale che è la retribuzione finale e la propria tranquillità. Con questo non si vuole dire che i dipendenti non devono vedere soddisfatti questi bisogni che sono quelli primari ma semplicemente che non devono essere gli unici scopi. Il miglioramento continuo si garantisce solo se all'operaio *appartiene* l'organizzazione ed è convinto che ciò che sta facendo è per il bene di un marchio il cui successo porterà benessere anche a lui. Per questo motivo la responsabilità della poca appartenenza degli individui all'organizzazione è bifronte nel senso che dipende sia dall'organizzazione che non ha saputo comunicare ai lavoratori i sani principi del rispetto e della collaborazione del lavoro in squadra che porta al miglioramento, sia dagli operatori che non sono educati a questo tipo di visione del sistema. Questa discorsione teorica scaturisce dalle osservazioni critiche delle linee nelle quali sono state rilevate una serie di problematiche relative proprio all'aspetto umano ed alla conseguente forte variazione della produttività a testimonianza della quale troviamo la forte variabilità dei tempi ciclo. Questi aspetti verranno successivamente motivati da alcuni problemi rilevati ed introdotti in questa trattazione. Proseguiamo parlando delle altre due determinanti: il materiale ed il metodo. La qualità dei

materiali non è sempre garantita al massimo. Questo significa che gli operatori perdono molto tempo (talvolta anche innervosendosi) per effettuare i controlli sui componenti. L'aspetto di qualità dei componenti non è da sottovalutare perchè coinvolge sia le fasi a monte che probabilmente non hanno effettuato i giusti controlli, sia i criteri scelti per la movimentazione del materiale per non dimenticare anche l'aspetto di scelta del materiale nelle fasi iniziali. Sono tutti punti per i quali, se vi sono delle inefficienze, automaticamente vengono trasportate sulla qualità del prodotto ricevuto dall'area di lavoro e, quindi, anche sul tempo impiegato dall'operatore per effettuare la lavorazione. Tutto questo implica tempo perso nelle operazioni di produzione e maggiori sprechi in generale perchè l'operatore deve interrompere il proprio ritmo di lavoro per osservare, aggiustare (ove possibile) il materiale difettato, posizionarlo nel punto di deposito dei pezzi scartati e ritornare alla lavorazione. In questi passaggi, probabilmente, potrà procurare danni anche ad altri componenti disposti nell'area di lavoro. Quindi, la sintesi è che la qualità porta altra qualità e la difettosità altra difettosità. L'ultima determinante che costituisce forse il punto fondamentale dell'approccio giapponese e, quindi, anche di questo lavoro di tesi con le relative proposte di miglioramento è il metodo. Molte operazioni sono sempre più spesso lasciate all'arbitrio degli operatori che devono certamente avere libertà in ciò che fanno ma devono anche essere seguiti. In alcune attività, la ripetitività delle operazioni, lo scarso ordine del posto di lavoro, la non corretta disposizione di macchinari e strutture mobili provoca confusione e soprattutto il ripetersi di azioni non a valore che potrebbero essere facilmente evitate. Il metodo di base deve essere stabilito dall'azienda e correttamente comunicato ai dipendenti che devono, poi, applicarlo nel migliore dei modi. L'arbitrarietà deve essere lasciata non nel metodo di base ma negli interventi di miglioramento perchè è solo il dipendente che sa come migliorare il proprio posto di lavoro ed è solo chi progetta le lavorazioni che può fornire un metodo di base. Questa argomentazione deve essere intesa come una parentesi scelta per teorizzare e sintetizzare in tre punti (personale, materiale e metodo) tutti i problemi rilevati sulle postazioni di lavoro dell'area produttiva. Procediamo, quindi, con l'analisi osservativa dell'isola di lavoro elencando alcuni dati sulla produttività:

N° rilevazione	Tempi [sec/pz]
1	47,00
2	52,00
3	57,00
4	80,00
5	78,00
6	45,00
7	44,00
8	52,00
9	51,00
Min	44,00
Max	80,00
MEDIA	56,22

**Tabella 13 - Prestazioni operatore italiano**

N° rilevazione	Tempi [sec/pz]
1	57,00
2	60,00
3	60,00
4	62,00
5	55,00
6	58,00
7	65,00
8	48,00
9	52,00
Min	48,00
Max	65,00
MEDIA	57,44

**Tabella 14 - Prestazioni operatore straniero**

I dati delle rilevazioni sono stati effettuati in due diversi momenti per l'esecuzione della stessa lavorazione da due addetti completamente diversi sia per nazionalità che per caratteristiche umane precedentemente già trattate. Ogni variazione dei tempi, però, oltre a comprendere l'aspetto umano si riferisce anche alla qualità dei materiali che lavoravano e quindi alla necessità di eseguire più controlli non che al differente metodo di lavoro utilizzato. L'operatore straniero, infatti, non eseguiva gli stessi passaggi di quello italiano. Con questi dati possiamo anche calcolare la produttività oraria della linea tramite la seguente:

$$Produzione\ oraria = 3600 [sec/h] / 60 [sec/pezzo] = 60 [pz/h] \text{ (arrotondando i 57'' della media)}$$

Questo dato ci conferma anche i tempi rilevati per ciascuna fase sommando i quali otteniamo proprio dei valori prossimi al dato di 60 [sec/pz]. È ovvio che vanno escluse dalla somma le fasi svolte in tempo mascherato per cui quelle utili saranno:

$$T\ ciclo = T(f1) + T(f5) + T(f6) + T(f7) + T(f8)$$

Queste sono le operazioni durante le quali l'operatore è impegnato alle lavorazioni manuali ed al controllo finale inclusi i tempi di spostamento mentre la curva tubi processa l'altro pezzo. I tempi di controllo non dovrebbero proprio essere considerati nel tempo ciclo perchè derivano dalla qualità delle lavorazioni e dei materiali processati dall'isola, quindi, sono principalmente dei tempi extra che se tutto andasse nel migliore dei modi, non appesantirebbero assolutamente il tempo ciclo. Per capire l'entità dei controlli "evitabili" all'interno dell'isola di lavoro, si elencano tutti quelli che gli operatori eseguono ad intervalli di tempo regolare o random a seconda del tipo di difetto che si è riscontrato o che si vuole rilevare. Li dividiamo principalmente in quattro categorie:

## 1. Graffi

- a. Uno nel momento in cui viene prelevato il tubo nuovo
- b. Un altro a fine lavorazione

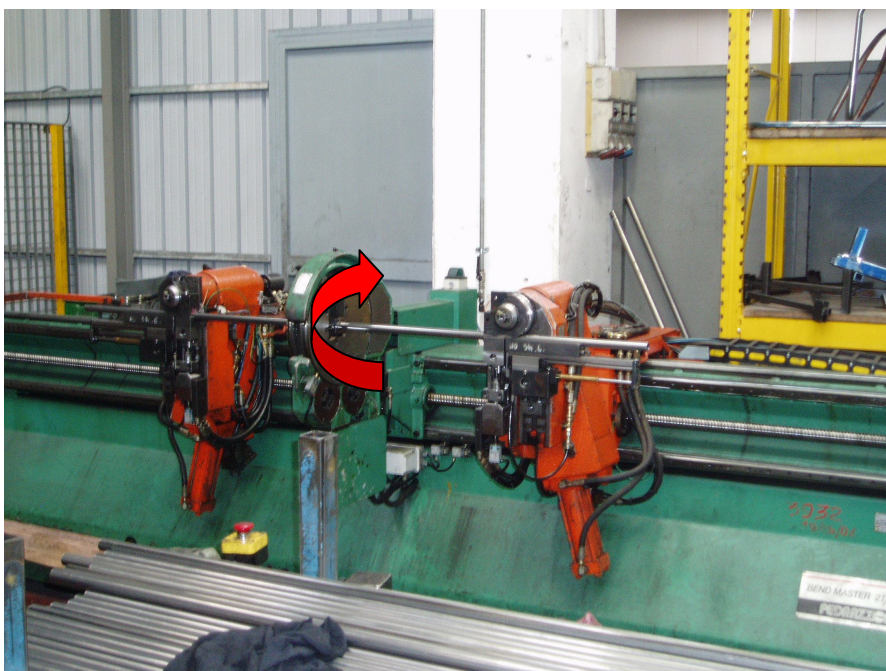
## 2. Correttezza della forma dopo la prima lavorazione su macchina automatica

## 3. Quantità all'interno del contenitore (si verifica che ci siano esattamente pacchi da dieci componenti)

## 4. Correttezza forma alla fine del processo con tre controlli distinti:

- a. Angolazione estremità base su entrambe i lati
- b. Larghezza estremità base
- c. Forma complessiva (eseguito occasionalmente)

Come già annunciato, questi controlli potrebbero essere eseguiti ad intervalli di tempo di 10-15 minuti se tutto procedesse per il verso giusto ma, a causa delle diverse densità del ferro e delle diverse rese della macchina piega tubi, vengono (quasi tutti) eseguiti ad ogni cambio pezzo. Si è introdotto, quindi, il problema più importante dell'isola di lavoro analizzata: il controllo dei pezzi dovuto a cattive lavorazioni della macchina curva tubi. Questa macchina, infatti, è il collo di bottiglia del processo ma non in termini di tempo; in termini di qualità della piegatura e, quindi, di risultato finale del tubo curvato che risulta o troppo piegato da un lato o dall'altro intaccando la stabilità finale della base. Il problema qualitativo diventa, però, anche un problema di tempo perchè i tempi di controllo sono dovuti proprio alla verifica di una corretta piegatura del componente per cui potrebbero essere definiti *"tempi per inefficiente assicurazione di qualità delle lavorazioni"*. Si elencano, come segue, le fasi di lavorazione del macchinario curva tubi con le varie modifiche apportate al tubo in questione. Gli step di piegatura sono tre:



### **Movimento 1**

La foto mostrata qui sopra, rappresenta l'istante di presa del tubo da parte della macchina che lo ruota di un numero di gradi pre impostati nel macchinario ed in modo da disporre il tubo nel punto esatto in cui applicare la forza piegante.



### **Movimento 2**

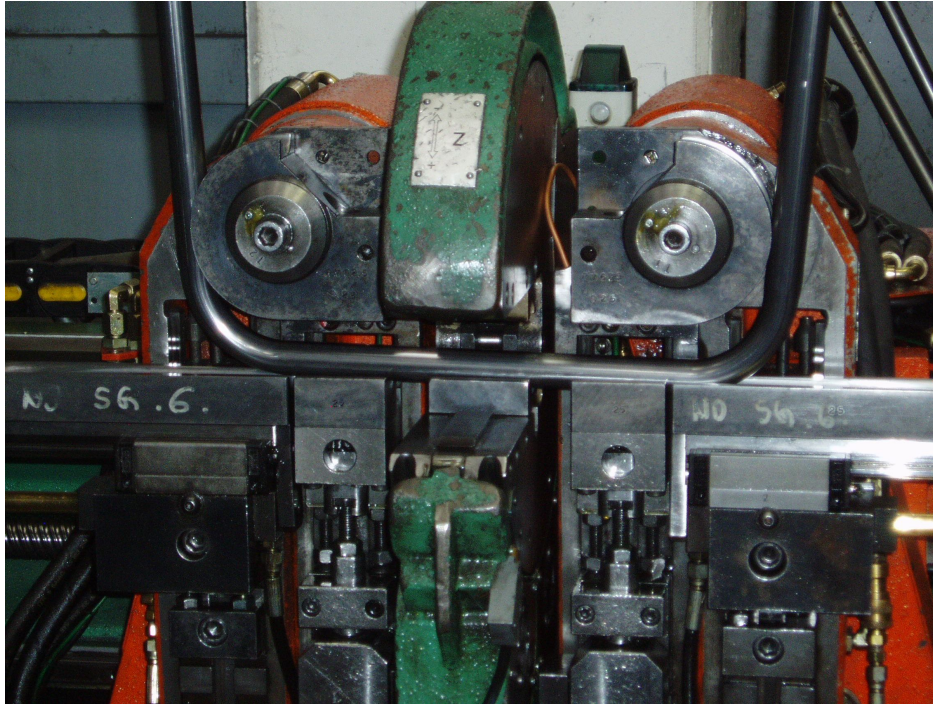
I blocchi della macchina di colore arancione esercitano la prima piegatura in modo da generare l'angolo mostrato in figura. Le due parti curvate, dovranno accogliere le estremità del sedile/schienale al momento dell'assemblaggio finale quindi questa prima curvatura è particolarmente critica per garantire un posizionamento del sedile/schienale veloce e qualitativo.





### **Movimento 3**

I blocchi di piegatura si spostano nuovamente ed afferrano il tubo in un altro punto curvandolo. Ecco che la base è pronta e nel caso vi fossero stati problemi a questo stadio, la distanza evidenziata dalla freccia non sarebbe quella prevista dal progetto implicando il disallineamento delle estremità del sedile/schienale con quelle di questa base e complicando inevitabilmente le operazioni di accoppiamento successive. Se, poi, la curvatura dovesse essere talmente non conforme da comportare la fuoriuscita da qualsiasi limite di tolleranza della distanza e i controlli successivi non dovessero notare questo problema, il cliente riceverebbe una sedia instabile e l'azienda potrebbe ritrovarsi un gran numero di contestazioni.



#### **Movimento 4**

La macchina rilascia il componente che adesso può essere prelevato dall'operatore non appena avrà finito di lavorare il precedente.

Sintetizzando quello appena visto, la piegatura del tubo sulla macchina a CNC viene effettuata su tre movimenti successivi:

1. Rotazione in senso orario
2. Curvatura per ottenere le estremità di posizionamento del sedile/schienale
3. Curvatura per ottenere la base d'appoggio effettiva a contatto con il suolo

Per ognuno di questi movimenti si elencano i problemi che potrebbero scaturirne:

1. Se il tubo non viene correttamente posizionato sul macchinario, la macchina lo andrebbe a ruotare troppo o poco e, quindi, non lo bloccherebbe nel punto corretto di piegatura implicando una curvatura finale non conforme. La regola è quella di mettere la saldatura del tubo verso l'alto ma questa pratica non viene seguita perchè, a causa delle variabili tenute della saldatura, l'operaio sceglie, in base alla sua esperienza ed in base ai prodotti già lavorati dalla macchina, di applicare dei gradi di rotazione a mano prima che la macchina lo afferri in modo da compensare l'influenza della saldatura sulla curvatura finale con la rotazione manuale apportata.
2. Se la durezza del tubo non è uniforme, fra i vari pezzi ottenuti, può accadere che la macchina applica sempre la stessa forza al tubo ma questo ultimo cede prima e, quindi, verrà



piegato più del normale o di meno nel caso di maggiore durezza del ferro. Questo problema, in questo particolare movimento, provoca una non conformità dell'angolo mostrato in figura e i problemi di cui si parlava sopra

3. La stessa problematica vista al punto precedente, ma durante il terzo movimento, provoca problemi di non conformità della distanza vista nella terza figura e, quindi, anche l'allargamento o il restringimento di tutta la base. Questo aspetto va ad influire ovviamente anche su stabilità e difficoltà di accoppiamento alle fasi successive.

Con questa spiegazione, il processo seguito dal tubo che lo porta ad essere la base della sedia esaminata, è certamente stato individuato. Si possono, quindi, descrivere tutti i problemi rilevati durante l'osservazione della zona di lavoro che scaturiscono principalmente dalle causali descritte ai punti precedenti.

### **Le problematiche rilevate e le proposte di miglioramento**

#### *La macchina curva tubi*

Come abbiamo appena visto, la corretta curvatura del tubo può dipendere da molteplici fattori che possono essere: durezza del ferro, caratteristiche della saldatura, corretto posizionamento degli assi in fase di programmazione. Alcune di queste operazioni sono già abbastanza standardizzate, come il corretto posizionamento degli assi, altre invece sono tuttora lasciate all'abilità dell'operatore. Il problema della saldatura che può avere caratteristiche diverse su ogni tubo, è certamente un problema di difficile soluzione perchè difficile è la rilevazione delle caratteristiche di saldatura a priori sui tubi. Questo non significa, però, che non possano essere trovate delle soluzioni "euristiche" che non hanno come obiettivo la soluzione del problema ma la sua limitazione. Una consueta procedura che può essere migliorata è quella della rotazione del tubo nel momento in cui l'operatore scopre che i pezzi prodotti non sono stati correttamente curvati. Questa operazione ha in sé almeno tre problematiche di fondo:

- L'operatore, quando si rende conto del cattivo funzionamento della macchina, deve essere veramente bravo a capire quanto ruotare il tubo per ottenere poi un componente ben curvato (**BRAVURA DELL'OPERATORE**)
- La valutazione della curvatura del tubo viene fatta "ad occhio" ed in base alla distanza tra i due piedi della base già lavorata decide se ruotare il tubo in un senso o nell'altro (**SOGGETTIVITA' DELL'OCCHIO UMANO**)
- I tentativi vanno avanti per prove ed errori finchè non si ottiene un componente conforme e può capitare che non appena la produzione è a regime si ripresenta un

## altro problema per il quale le basi vengono nuovamente curvate male (**MANCANZA DI CONTROLLO SULLE VARIABILI DI PROCESSO**)

Ciò che si potrebbe fare, almeno per limitare gli sprechi e con poche spese, è posizionare un cartello ben visibile nei pressi del macchinario dove si evidenziano chiaramente le correzioni che gli operatori devono apportare al tubo al verificarsi di una determinata cattiva piegatura del componente ed installare sul macchinario una specie di goniometro in corrispondenza di un'estremità del tubo da piegare e definire chiaramente il numero di gradi di rotazione da applicare che consentirebbe, almeno nell'80% dei casi, di ottenere una base ben curvata, tutto questo per rendere meno soggettiva questa operazione. Le variabili critiche del processo, inoltre, vanno assolutamente studiate ed approfondite per capire esattamente dove intervenire al sopraggiungere di un problema. Non devono esistere i tentativi per prove ed errori.

### *I dispositivi di controllo*

Uno dei difetti riscontrati sulla base è rappresentato dalla distanza fra i due lati non perfettamente conforme. Per questo, è stata studiata una DIMA con la quale si effettua il controllo della larghezza della base. In più, si ricorda che l'operazione di controllo dovrebbe essere eliminata perchè non è pensabile che una macchina automatica non garantisca un certo livello di conformità dei pezzi. Dal momento che questo problema non si riesce a risolvere, allora ha senso parlare di migliorare le attrezzature di controllo ma altrimenti andrebbero proprio eliminate. Questa operazione viene eseguita manualmente dall'operatore e non su tutti i componenti che vengono lavorati. Può, quindi, accadere che un non trascurabile numero di prodotti venga depositato nel contenitore finale senza che l'operatore si accorga del difetto sul prodotto. Per ovviare a questo problema si potrebbe proporre all'operatore un controllo su tutti i componenti facilitando, però, tale operazione magari saldando i due cilindretti nei quali inserire le estremità della base direttamente sul banchetto evitando la soluzione con DIMA mobile attualmente implementata. Inoltre sui cilindretti si potrebbero disegnare i margini di tolleranza accettati. Questa proposta deriva dal fatto che più volte è accaduto che l'operatore abbia valutato la correttezza della piegatura "ad occhio" senza avere un riferimento reale su cui basarsi

### *Raffinamento di pezzi già da scartare a monte*

E' accaduto più volte che l'operatore si sia accorto della cattiva curvatura delle strutture in uscita dalla lavorazione sulla macchina a CNC, dopo aver già eseguito le operazioni di foratura e pressa successive alla lavorazione automatica di curvatura. In questo modo un componente sul quale sia stata effettuata una lavorazione non conforme durante una fase a monte del processo, subisce ulteriori trasformazioni finchè, durante la fase a valle in cui viene effettuato il controllo, ci si rende

conto della non corretta curvatura del tubo. Ciò significa che si è aggiunto valore ad un componente che, già a monte, doveva essere scartato o comunque riparato. Bisognerebbe, quindi, anticipare il controllo del componente direttamente all'uscita della curva tubi. Questo intervento risolverebbe due problemi:

- Evitare di raffinare un prodotto già da scartare
- In caso di cattivo funzionamento della macchina a CNC bisogna intervenire subito, interrompendo il processo ed evitando che un secondo prodotto venga curvato male come quello precedente. Per capire si guardi la figura con la descrizione delle fasi: durante la fase 1 del prodotto 1, infatti, il prodotto 0 è già alla fase 4 e l'operatore non ha ancora rilevato la cattiva curvatura del tubo che potrà osservare solo durante la fase 7 quando ormai il prodotto 1 sarà già stato curvato: troppo tardi!

#### *Scarsi controlli qualitativi alle fasi a monte*

Molti pezzi che vengono scartati dall'operatore derivano da scarsi controlli alle fasi precedenti. Il principale motivo per cui i componenti vengono scartati sono i graffi che, durante l'operazione di taglio eseguita precedentemente sulla macchina taglia tubi, si formano alle estremità del tubo già tagliato. Al momento della rilevazione, l'ordine totale dei componenti da produrre era di 2800 pezzi di cui 1375 già processati e 21 messi da parte dall'operatore perchè non ritenuti conformi a causa dei graffi. Questi semi-lavorati non sono stati scartati dall'operatore ma semplicemente accantonati per effettuare un'operazione fuori-linea di carteggio con lo scopo di eliminare le asperità osservate dall'operatore sul tubo. Questo accaduto porta a formulare le seguenti riflessioni:

- Ci si chiede innanzitutto come mai non vengano effettuati dei controlli più attenti durante l'uscita dei prodotti dalla macchina taglia-tubi alle fasi precedenti. Durante la rilevazione sull'operazione di taglio, infatti, si è osservato che la maggior parte dei componenti presentava graffi alle estremità ma nessuno di questi pezzi di tubo era stato scartato dall'operatore. Ciò implica che la naturale percentuale di prodotto difettato in uscita dal taglio (sul quale è necessaria l'operazione di carteggio sopra-menzionata) vada a rallentare le lavorazioni successive perchè è l'operatore addetto all'isola di lavoro che dovrà decidere se mettere da parte il tubo o meno. Una soluzione da prendere in considerazione sarebbe quella di posizionare una macchina per il carteggio delle asperità sul tubo direttamente vicino all'uscita della macchina curva-tubi ed istruire l'operatore addetto al taglio a fare tale operazione. In questo modo diminuirebbe senza alcun dubbio il numero di prodotti non conformi in ingresso all'isola di lavoro.

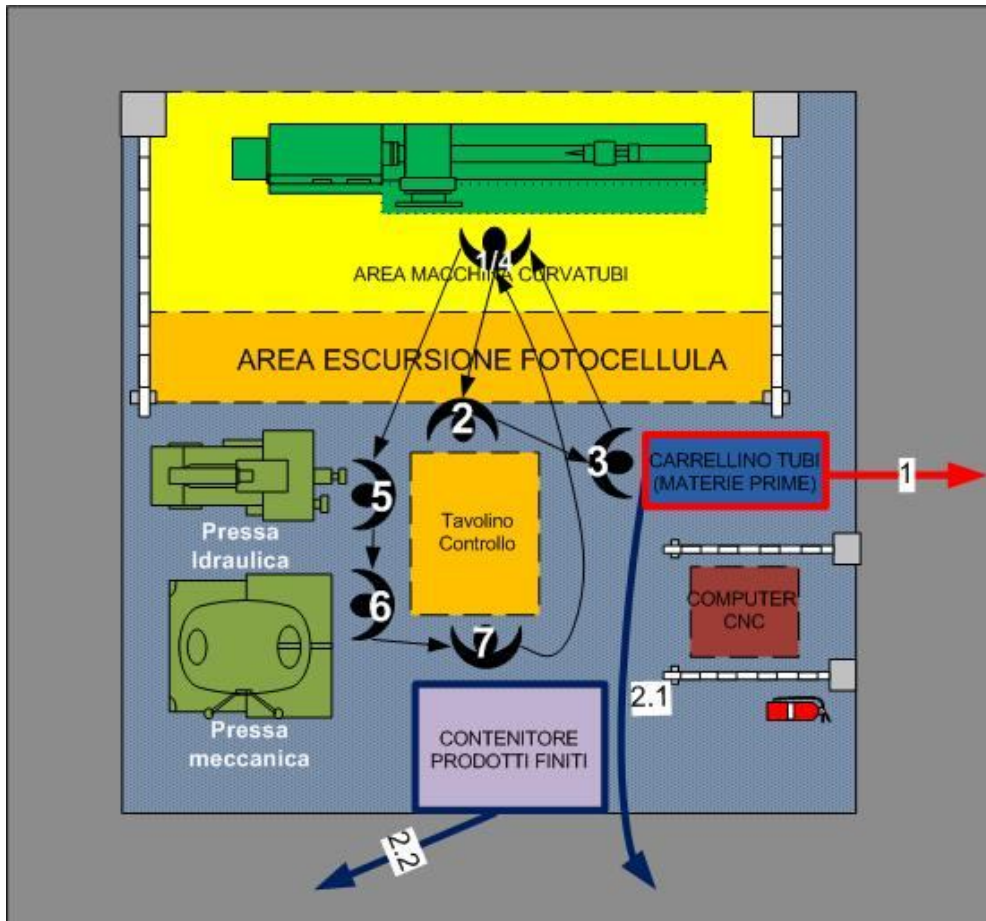
- I componenti che vengono messi da parte dall'operatore nell'isola di lavoro sono disordinatamente posizionati sul pavimento occupando spazio e contribuendo al disordine del luogo di lavoro. Occorrerebbe un contenitore con delle protezioni nel quale sistemare le basi da carteggiare in modo da evitare oltre che inutili disordini anche che i prodotti si danneggino. L'illustrazione successiva ne è un esempio:



**Figura 35 - Basi scartate dall'operatore**

### *Lay-out*

Con l'attuale lay-out della postazione di lavoro, il carrello con i tubi ancora da piegare è posizionato esattamente al centro dell'isola (si noti la figura sottostante). Questo implica che, quando terminano i tubi stivati nel carrello, è necessario trovare un muletto per spostare il contenitore dei pezzi già lavorati, rimuovere il carrellino delle materie prime ancora da lavorare, prendere un carrello carico, posizionarlo al centro dell'isola, ri-prendere il contenitore dei prodotti finiti e risistamarlo nell'unica via d'uscita dell'isola di lavoro permettendo l'accesso solo agli operatori e non ad oggetti più ingombranti. Questa soluzione è quella indicata dalle frecce blu in figura (n° 2.1 e 2.2). La soluzione che eviterebbe tutti questi inutili spostamenti permettendo il cambio carrello senza muovere nessun'altra strumentazione dell'isola è quella descritta dalla freccia N°1 ottenuta tramite l'apertura di un varco sul lato dell'isola attualmente chiuso da una rete metallica facilmente apribile.



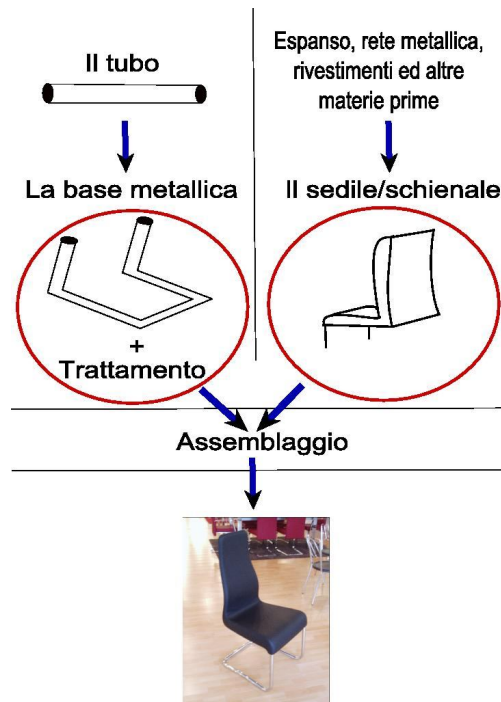
**Figura 36 - Movimenti del carrello**

L'analisi dell'isola di lavoro termina a questo punto. Per legare il discorso con quanto sarà affermato nel seguito, l'output di questa area di lavoro è rappresentato da una base metallica come quella visionabile nelle varie illustrazioni. Queste basi, a seconda dell'ordine cliente, dovranno essere sottoposte a processo di cromatura o verniciatura. Fra questi due processi quello più importante ed anche quello per il quale si rilevano un gran quantitativo di problemi di difettosità, è quello di cromatura. I prodotti, quindi, dopo essere stati curvati, sono condotti presso lo stabilimento del cromatore (Industria Galvanica DallaTorre) dove, a seconda del modello da produrre, seguono complicati processi galvanici dai quali si ottiene la struttura metallica finita. L'analisi di questo processo esula dallo scopo della trattazione perchè troppo tecnica ed ampia. Si prosegue, quindi, con lo studio dei reparti di assemblaggio del prodotto.

### **Operazioni eseguite nei reparti di assemblaggio ed all'esterno**

La lavorazione di cromatura/verniciatura è stata eseguita all'esterno. Le basi, ormai completamente raffinate, vengono accuratamente disposte in contenitori di grandi dimensioni appositamente studiati per il trasporto dal cromatore esterno che si avvale di bilici per prelevare e far rientrare all'azienda le basi lavorate. Al momento del prelievo delle strutture ancora da lavorare, e quindi prima di aver effettuato l'operazione di cromatura, i semilavorati venivano stivati in una zona dell'officina meccanica deputata allo smistamento dei vari contenitori di materiale sia verso

l'esterno che verso i vari centri di lavorazione interna. Quando, invece, rientrano dalla cromatura esterna, i contenitori vengono prelevati da alcuni addetti all'officina, accuratamente controllati per verificare che non si siano danneggiati durante il trasporto ed infine stivati in un buffer intermedio nell'attesa che il reparto di assemblaggio a valle abbia bisogno di nuove strutture metalliche da accoppiare con la parte superiore della sedia: il sedile/schienale. Di seguito, solo a titolo illustrativo, si propone una sintesi grafica di tutto il processo che è dietro la costruzione della sedia in oggetto:



**Figura 37 - Intero processo di lavorazione della sedia**

### **Accoppiamento del sedile con la base, controlli ed imballaggio**

Cambiamo area di lavoro e trasferiamoci all'interno dei reparti di assemblaggio. In questa area dell'azienda si effettuano, come è stato già spiegato nel paragrafo introduttivo, diversi tipi di operazioni. Si va dalla costruzione vera e propria di prodotti, includendo anche le fasi di fabbricazione ed assemblaggio, fino a quelle successive di controllo ed inscatolamento. In base alla linea di lavoro interessata, si possono avere aree in cui l'assemblaggio non si limita ad accoppiare dei componenti già lavorati in altre aree dell'azienda ma richiede anche abilità costruttive agli operatori che si occupano dell'incollaggio di parti in legno, della punzonatura, della cucitura di alcuni rivestimenti etc... Queste, sono solitamente le aree di lavoro dedicate a prodotti più complessi, che richiedono maggiore attenzione costruttiva e per i quali occorrono tempi maggiori di assemblaggio. In genere sono aree di lavoro a bassa produttività oraria o comunque minore di quella delle linee per produzioni di massa. In questa categoria va a ricadere il modello di sedia in analisi per cui verranno elencate, nel seguito tutte le caratteristiche di un'area di lavoro di questo tipo con le osservazioni reali effettuate sul campo, i problemi individuati e le proposte di miglioramento.

### *Descrizione del processo*

In input all'area di lavoro troviamo due tipi di prodotti semilavorati che sono:

1. Basi provenienti da un fornitore esterno
2. Sedili -schienali già pronti per il montaggio

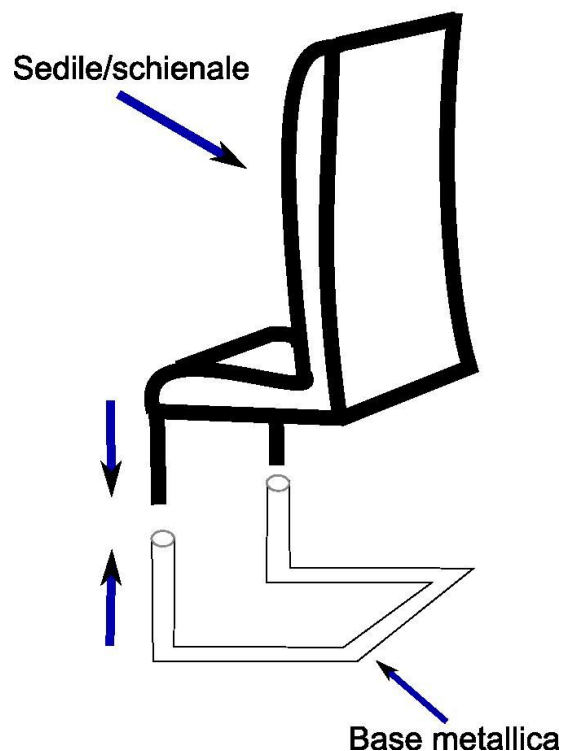
Le basi cromate/verniciate sono disposte negli stessi contenitori metallici utilizzati per il trasporto dal fornitore. Questi contenitori sono addossati alla zona di lavoro per diminuire gli spostamenti degli operatori al momento del prelievo. I sedili-schienali sono invece disposti in scatole di grandi dimensioni posizionate su pallet ed all'interno di ogni scatola vi sono 6 sedili. Solitamente e con variazioni dipendenti dal carico di lavoro giornaliero e dalla disponibilità di personale, gli addetti impiegati alla linea sono cinque. Tra questi, due operatrici addette alle fasi iniziali di apertura scatole ed ancoraggio base con seduta, due operatrici completamente dedicate all'inscatolamento e all'eventuale raddrizzamento della base ed un'altra dedicata alla stiratura del tessuto dei sedili.. Le operatrici a monte della linea aprono 3 scatole per volta e le dispongono su di un conveyor a rulli in ingresso alla zona di lavoro vera e propria. Una volta aperte le confezioni dei sedili è necessario, a causa anche di problematiche riscontrate in merito alla qualità e resistenza della sedia, effettuare numerosi controlli volti ad individuare eventuali non conformità dei semilavorati da assemblare provenienti dai fornitori esterni. Si elencano alcuni controlli effettuati dagli operatori al momento della rilevazione:

1. Verifica della presenza di una staffa all'interno dell'imbottitura del sedile; dato che è stata effettuata una variazione al progetto della sedia, la staffa non deve esservi e nel caso ci fosse, la seduta andrebbe scartata
2. La parte imbottita presenta anch'essa una struttura metallica all'interno. Su questa è necessario verificare lo spessore del tubo che può essere di due tipi (2 e 2,5 mm). Gli scheletri metallici dell'imbottitura con tubi da 2,5 mm sono tutti idonei mentre quelli da 2 mm necessitano di un rinforzo che dovrebbe essere applicato direttamente dal fornitore esterno. Non sempre il fornitore si ricorda di eseguire questa operazione e di conseguenza gli schienali sono da scartare

I due punti sopra-menzionati rappresentano i controlli che gli operatori eseguono per verificare il corretto operato del fornitore esterno. Per evitare scarsa qualità dei prodotti in uscita, gli addetti all'assemblaggio del prodotto devono eseguire l'operazione su tutti i pezzi e non a campione. Solitamente questi controlli vengono effettuati lasciando i prodotti all'interno delle scatole aperte, posizionandole in modo rialzato rispetto al pavimento (dato che sono appoggiate sul conveyor in



ingresso) e con semplici utensili prelevati dal vicino banchetto attrezzato oppure direttamente utilizzando il tatto (e.g. per capire se la staffa è presente all'interno dell'imbottitura). Quando tutte e tre le scatole in ingresso sono state controllate, le operatrici procedono all'assemblaggio della sedia. In particolare la fase successiva è quella di controllo delle basi cromate provenienti anch'esse da un fornitore esterno. Come già detto all'inizio della trattazione, tali basi sono stivate direttamente nei grandi contenitori utilizzati per il trasporto dei componenti. Una volta controllate e scartate le strutture metalliche non idonee, si può procedere all'assemblaggio vero e proprio della sedia aiutato da una pressa pneumatica che spinge le estremità in ferro del sedile-schienale all'interno delle estremità del tubo cromato. Si noti l'illustrazione successiva:



**Figura 38 - Meccanismo di accoppiamento**

L'operatore a questo punto blocca le due strutture con una vite e le posiziona sul conveyor automatico dove un'addetta si occuperà del controllo dei tessuti-pellami e dell'eventuale stiratura. Il conveyor termina nei pressi di un banchetto attrezzato dove un altro operaio inserisce prima la sedia all'interno di una DIMA di controllo, ne verifica la corretta curvatura e le dimensioni generali ed eventualmente la raddrizza piegandola a mano. La linea termina con l'imballaggio e la pallettizzazione delle scatole. In termini logistici, su ogni pallet sono disposti otto scatole ciascuno dei quali contiene due sedie. Il pallet viene preparato dallo stesso operatore addetto al controllo dimensionale effettuato alla fine della linea e, una volta ultimato, viene direttamente prelevato da un mulettista incaricato della movimentazione e dello stivaggio dei prodotti finiti. Talvolta è possibile trovare un operatore completamente a servizio della zona di lavoro. Il suo compito è quello di garantire che in ingresso alla linea vi siano scatole di schienali pronte sul conveyor ed inoltre che



vengano pallettizzate quelle di prodotto finito a valle. Si ricapitolano nei punti successivi tutte le fasi del processo:

1. Apertura scatole contenenti i sedili-schienali già prodotti dal fornitore esterno
2. Controllo sedili:
  - i. Correttezza dimensionale tubi
  - ii. Accuratezza imballo e pellami
3. Prelievo sedile e pulizia
4. Controllo rivestimento (ad occhio)
5. Posizionamento su banco, incollaggio etichetta e libretto di istruzioni - garanzia
6. posizionamento base e fissaggio con viti
7. Posizionamento sedia su conveyor per imballaggio finale
8. Stiratura pelle
9. Controllo dimensionale e raddrizzamento
10. Imballaggio finale

Le fasi così descritte sono sequenziali ma, come già detto, eseguite da operatori diversi per cui devono essere interpretate in *ottica prodotto* e quindi come tutti gli step di avanzamento del prodotto lungo la linea. Diversa sarà, ovviamente, *l'ottica addetto* che sarà limitata alle fasi sulle quali questo ultimo interverrà. A questo scopo si individuano sulla linea gli step di avanzamento in ottica addetto che vengono ben chiariti dai punti successivi:

- Fasi a monte (2 ADDETTI)
- Fasi intermedie (1 ADDETTO)
- Fasi a valle (2 ADDETTI)

Riferendoci all'elenco numerato di sopra, le fasi a monte sono quelle dalla uno alla sette inclusa, l'ottava è l'unica ad essere classificabile come intermedia e la nove con la dieci sono definibili fasi a valle perchè con esse la linea di assemblaggio termina. Il lavoro, quindi, nei momenti in cui tutto il processo è a regime, viene organizzato nei tre passi sopradescritti con due addetti alle fasi a monte, uno per quella intermedia e due per quelle a valle.

## **Le rilevazioni dal campo**

### *Fasi a monte*

Il rilievo dei tempi in questa zona di assemblaggio risente molto della mancanza di standardizzazione del metodo e dei compiti. Le fasi, con la relativa suddivisione degli addetti proposta al paragrafo precedente, sono solo una generalizzazione della realtà che appare un poco

diversa. Talvolta, infatti, le operatrici che sono impegnate alla fase nove devono lasciare il posto che stanno occupando per dedicarsi all'inscatolamento dei prodotti quindi, in questa condizione, al controllo finale non restano due addetti ma solo uno ed il processo si rallenta inevitabilmente. Stessa cosa accade nei momenti in cui vengono rilevati pezzi da scartare. L'addetto, in questo caso, deve occuparsi del ripristino del componente o di stivarlo in qualche lato dell'area di lavoro non proprio vicino al luogo da lui occupato. Lascerà, quindi, la postazione sguarnita nel lasso di tempo che gli occorre per svolgere queste attività eccezionali. I tempi successivi, come si vedrà, risentono di queste problematiche e, per questo motivo risentono di forti scostamenti dal dato medio. La tabella sottostante mostra i tempi necessari agli operatori a monte della linea per prelevare, controllare, accoppiare i semilavorati (base + sedile-schienale) e posizionare infine la sedia ultimata sul conveyor. I rilievi si possono consultare nella seguente tabella:

	T [sec/pz]
RIL.1	89
RIL.2	8
RIL.3	136
RIL.4	112
RIL.5	37
RIL.6	67
RIL.7	71
RIL.8	53
RIL.9	44
RIL.10 (2 pz)	67
RIL.11	91
RIL.12	62
RIL.13	94
RIL.14	9
RIL.15	135
RIL.16	17
RIL.17	26
RIL.18	198
min	8
MAX	198
MEDIA	69.26316

**Tabella 15 - Rilevazione tempi alle fasi a monte**

$$\text{Produttività oraria} = 3600 \text{ [sec/h]} / 70 \text{ [sec/pz]} = 51,4 \text{ [pz/h]} \approx 52 \text{ [pz/h]}$$

Questo dato è però molto ideale perché deve essere ancora diminuito del tempo necessario agli operatori per l'apertura delle nuove scatole che si verifica ogni 18 sedie prodotte e mediamente occupa alle 2 operatrici a monte della linea circa 3 minuti. Contando quindi in una produttività di 52 [pz/h] e sapendo che occorrono 18 [pz/cambio] possiamo calcolare il numero di cambi orari:

$$\text{Cambi orari} = 52 \text{ [pz/h]} / 18 \text{ [pz/cambio]} = 2,888 \approx 3 \text{ [cambi/h]}$$

$$\text{Tempo orario di cambio} = 3 \text{ [minuti/cambio]} * 3 \text{ [cambi/h]} = 9 \text{ [minuti/h]}$$

*Assumendo quindi che l'ora sia di 51 minuti e non di 60 abbiamo:*

$$\text{Produttività oraria effettiva} = 3060 [\text{sec/h}] / 70 [\text{sec/pz}] = 43,7 [\text{pz/h}] \approx 44 [\text{pz/h}]$$

L'ultimo risultato va ancora ridotto dei normali tempi di inefficienza della linea causati da operazioni extra che avvengono con bassa frequenza ma che comunque non sono contemplati nei tempi sui quali è stata calcolata la media di 70 [sec/pz]. Qualora gli operatori sulla linea fossero cinque, allora ci sarebbe uno completamente dedicato alle operazioni di inscatolamento finale e preparazione scatole a monte quindi la riduzione di 9 [min/h] per l'apertura delle scatole si assottiglierebbe di qualche minuto. Il risparmio di tempo è comunque poco rilevante perchè le operatrici comunque devono interrompere le lavorazioni per aiutarlo o per effettuare il controllo dei materiali quindi il dato di 44 [pz/h] è attendibile. Si ricorda un aspetto importante: al processo dei prodotti sono impegnate, in questo caso, due operatrici che, a causa delle continue operazioni fuori linea da eseguire, non lavorano sempre all'unisono. Questo giustifica il forte scostamento dei tempi rilevati. Nel caso specifico in cui le due operatrici terminino quasi contemporaneamente si rilevano dei tempi molto bassi (ad es. 9 sec alla 14<sup>a</sup> rilevazione) perchè esattamente 9 secondi dopo che un'operatrice preleva una sedia l'altra preleva la successiva.

#### *Le problematiche delle fasi a monte della linea*

La prima riflessione che è possibile effettuare è relativa all'alta variazione fra i tempi di produzione dei vari prodotti. Ciò è dovuto alle innumerevoli operazioni di controllo tipiche di questa linea che rendono molto variabile il tempo necessario ad eseguire il lavoro. Se i componenti sono conformi e non presentano imperfezioni le operazioni sono veloci e ben fatte, se invece bisogna scartare dei pezzi oppure è necessario modificarne alcuni, il tempo impiegato dalle operatrici per l'assemblaggio cresce notevolmente. Questa, però, non è l'unica problematica. Il processo è rallentato anche a causa della difficoltà nelle operazioni di innesto con la pressa. Accade che spesso vada ricentrata la base per consentire l'innesto della seduta. Questa operazione viene ripetuta più volte finchè non si raggiunge l'accoppiamento; ciò implica che la produttività delle operatrici a monte si riduce notevolmente. Alcune considerazioni in più possono essere effettuate in merito al decimo e al diciottesimo rilevamento delle operatrici a monte. A proposito del primo si sottolinea che il tempo evidenziato è relativo al processamento di due sedie (quindi il tempo necessario alla produzione di una è ottenibile dividendo per due quello mostrato nella cella accanto) e, nel caso del secondo, un tempo così elevato è derivato principalmente dai seguenti casi fortuiti:

1. Base da scartare perchè danneggiata
2. Difficoltà a centrare la struttura metallica nelle apposite sporgenze del sedile

3. Continui tentativi per avvitare la base metallica; alla fine l'operatrice ha dovuto prendere il trapano, ingrandire il foro ed avvitare la base risolvendo il problema

Questi problemi verranno ripresi successivamente quando saranno discusse tutte le problematiche della linea di assemblaggio. Per adesso basta che questi tre punti restino chiari al lettore in modo che possano essere fatte le giuste considerazioni in seguito.

#### *Fasi a valle*

I dati della precedente tabella sono relativi alla produttività delle fasi a monte della linea. Il conveyor è quindi un buffer che tiene conto delle differenze di produttività delle operatrici a monte rispetto a quelle a valle. Quando il tasso di prelievo a valle supera il tempo medio di processamento dei pezzi alle fasi a monte, la fila aumenta, quando accade il contrario, invece, la fila comincia ad erodersi. Nel tempo di attesa delle sedie sul conveyor, un'operatrice si occupa della stiratura, quindi, questa fase può essere considerata mascherata. La produttività oraria delle fasi a monte calcolata al paragrafo precedente, va considerata insieme al tasso di prelievo dei prodotti dal conveyor da parte degli operatori a valle. La tabella seguente mostra il tempo medio di prelievo dei pezzi dalle fasi a valle:

	T [sec/pz]	Medie parziali
RIL.1	76	
RIL.2	67	
RIL.3	114	
RIL.4	72	
RIL.5	111	1 operatore
RIL.6	87	87.8
RIL.7	22	
RIL.8	90	
RIL.9	17	2 operatori
RIL.10 (2 pz)	54	36.6
RIL.11	78	
RIL.12	63	
RIL.13	54	1 operatore
RIL.14	98	73.3
min	17	
MAX	114	
MEDIA	66.86667	

**Tabella 16 - Rilevazione tempi alle fasi a valle**

$$\text{Produttività oraria} = 3600 [\text{sec/h}] / 67 [\text{sec/pz}] = 53,7 [\text{pz/h}] \approx 54 [\text{pz/h}]$$

A questo dato andrebbero sottratti alcuni minuti necessari alle operazioni di imballaggio finale e di inscatolamento durante i quali l'area di controllo e raddrizzamento dei pezzi è sprovvista di entrambe gli operatori. Dalle medie parziali riportate in tabella si evince un fortissimo scostamento nei ritmi di produzione non solo al variare del numero di operatori ma anche al variare delle condizioni di produzione per cui i dati di sopra vanno considerati col massimo dell'attenzione. A tal

proposito si effettuano delle considerazioni in merito alle eccezionalità delle fasi a valle. Il tasso di prelievo dei prodotti da parte della seconda coppia di operatrici è difficilmente rilevabile. In questo caso, infatti, le operazioni sono meno standard. Più frequente risulta l'assenza di un'operatrice dalla postazione di controllo per due motivi principali:

1. Preparazione -chiusura scatole di imballo
2. Stiratura delle sedie (può mancare il quinto operatore in linea)

Per i motivi sopraelencati, le rilevazioni sono fatte con 1 operatore andando dalla prima alla sesta, con due operatori dalla settima alla decima e di nuovo con uno dalla undicesima alla quattordicesima. Solitamente, invece, la linea ha anche un operatore dedicato alla stiratura e questo agevola notevolmente la produttività. In ogni caso, l'inscatolamento viene effettuato da un operatore addetto anche al controllo finale per cui, anche con cinque operai, è frequente il caso in cui il controllo finale è effettuato da una sola operatrice. Altre note possono essere formulate a proposito della sesta rilevazione dove gli 87 secondi sono dovuti al prelievo ed all'installazione di 3 polistiroli dentro gli scatoli ed alla decima e tredicesima rilevazione dove i tempi più bassi del normale sono dovuti al fatto che la sedia in oggetto è stata riportata all'operatrice a monte (perchè non conforme) e quindi non è stata nè raddrizzata nè confezionata. Con queste problematiche si formulano dei ragionamenti sul tasso di prelievo dei prodotti di  $67 [sec/pz]$ . Questo dato è rappresentativo delle condizioni di lavoro che si avevano al momento della rilevazione e, quindi, passando in breve tempo da due operatori ad uno solo. La decisione di partire da un numero del genere per delle analisi deve anche accettare questa condizione che non è sempre verificata sulla linea. In altri momenti, infatti, si riesce ad avere più costanza e gli operatori addetti alle fasi a valle restano sempre due riuscendo a mantenere un tasso di prelievo medio prossimo alla media di  $36,6 [sec/pz]$  della seconda media parziale. Prima di effettuare confronti, quindi, oppure proseguire con approfondimenti poco opportuni occorre tenere presente tutte le variabilità di processo che si nascondono dietro questa linea di assemblaggio. I dati così ottenuti, vanno presi in considerazione solo per avere un'idea della mole di lavoro della linea ma assolutamente non devono essere utilizzati per prendere delle decisioni di altro genere perchè i dati possono variare ed anche di molto a seconda degli eventi eccezionali a cui si va in contro. Evidenziamo alcuni dei problemi riscontrati nell'ambito delle fasi a valle.

#### *Problematiche delle fasi a valle della linea*

Da quanto si è potuto capire, l'attuale organizzazione della linea è davvero confusionaria soprattutto perchè non si ha una standardizzazione delle operazioni eseguite dagli operatori. Le uniche operatrici che operano in maniera abbastanza standard sono quelle a monte che passano la maggior

parte del loro tempo davanti al banchetto attrezzato per l'accoppiamento della base con il sedile-schienale; le altre, invece, variano molto spesso la propria attività. Riassumiamo, quindi, le principali operazioni che, al momento, vengono eseguite da tutti gli operatori a valle, sostanzialmente il primo che si trova libero le esegue:

### **1. Preparazione scatole di cartone disposte su pallet**

Per questa attività ci dovrebbe essere un operatore dedicato che prepara le scatole alle operatrici impegnate nel controllo finale dei componenti ma questo avviene con bassissima frequenza. Nella maggior parte dei casi una o entrambe le operatrici devono dedicarsi alla preparazione degli scatoloni lasciando la linea sguarnita.

### **2. Chiusura scatole già riempite**

Anche qui è come al punto precedente, non si sa chi deve effettuare questa operazione, talvolta è l'operatore a supporto della linea che la esegue, talvolta è l'operatrice: praticamente chi prima è libero la esegue.

### **3. Pallettizzazione**

Non c'è dubbio che la pallettizzazione delle scatole debba eseguirla qualcun altro e non le operatrici addette al controllo eppure è spesso accaduto che l'operatore a servizio stesse impegnato in altre attività, quindi, per smaltire le scatole ormai accumulate a valle della linea, l'operatrice addetta al controllo non aveva altra chance che interrompere il suo lavoro per effettuare la pallettizzazione e liberare la baia di output della linea.

### **4. Controllo dimensionale sedie ed eventuale raddrizzamento**

Per tenere testa alla produttività a monte della linea occorrono due operatrici sul banchetto a valle di controllo. Per i motivi sopraelencati a volte ci sono entrambe, a volte una sola, talvolta nessuna.

Le considerazioni sopra formulate portano a fare dei ragionamenti e delle riflessioni. Innanzitutto la rilevazione dei tempi, così come è gestita la linea adesso, non ha alcun effetto ai fini dell'analisi migliorativa che si sta effettuando a causa dell'alta variabilità delle operazioni. Gli unici dati che possono essere presi in considerazione sono quelli relativi alla produttività ma che comunque non sono estremamente precisi visto che sono frequentissime le operazioni extra che gli operatori devono eseguire (alta variazione dei tempi di rilevazione). Solo a fini teorici e per capire qual è l'importanza della questione, si forniscono alcuni tempi relativi alle operazioni poco standardizzate di fine linea:

Tempo di preparazione scatole vuote (3 Pezzi) = 1 minuto

Tempo di chiusura scatole già riempite (3 pezzi) = 40 secondi

Tempo medio di uscita pallet pronto = 12 minuti (con due operatrici impegnate al controllo)

Tempo medio di uscita pallet pronto = 30 minuti (con un'operatrice alla stiratura ed un'altra al controllo e all'imballaggio)

Tempo d'attesa fra la preparazione di un pallet ed il successivo = 4'24"

Le riflessioni sopra fornite ci portano ad effettuare una suddivisione delle problematiche proprie della linea di assemblaggio. Le macro-problematiche possono essere suddivise nei seguenti punti:

- Componenti in ingresso non perfettamente conformi allo standard qualitativo richiesto
- Organizzazione del lavoro migliorabile
- Ordine della linea non soddisfacente
- Attrezzature e macchine utilizzate per l'assemblaggio non idonee
- Lay-out non ottimizzato

I componenti semi-lavorati in ingresso non rispettano lo standard di qualità voluto per cui gli operatori perdono gran parte del loro tempo ad effettuare controlli sui pezzi e a scartarli nel caso li ritengano non conformi. Questi problemi derivano soprattutto da carenze di fornitura che sono un aspetto basilare nel controllo qualitativo dei prodotti per il quale occorrono interventi di miglioramento ma che sempre più spesso non si riescono a conseguire. L'organizzazione del lavoro non è standardizzata e la prima sensazione dell'osservatore è molto critica sotto questo punto di vista. Sembra quasi che gli operatori occupino il primo posto disponibile e dove occorre, in quel momento, forza lavoro. Questo si può fare su di una linea che processa pochi prodotti ma non su produzioni di massa con elevate produttività giornaliere. La carente organizzazione del lavoro implica anche scarso ordine della linea a causa soprattutto dell'elevato spostamento di operatori da una postazione all'altra, manca il concetto di dominio del posto di lavoro (vedi approfondimento teorico su TPS). Molti rallentamenti derivano anche dalla difficoltà delle operazioni di innesto. Occorre che sulla pressa vadano montati dei supporti che agevolino l'innesto del sedile schienale con la struttura cromata. Mediamente si è rilevato che l'operatrice, per compiere l'operazione di innesto, deve fare tre tentativi che procurano rallentamento dell'operazione e problemi di qualità sul prodotto finale. Per quanto riguarda il lay-out, si ritiene migliorabile e per questo motivo, a completamento di questa trattazione, si fornisce una proposta di lay-out migliorativo che dovrebbe

risolvere alcuni dei problemi dell'assemblaggio. Queste sono solo le macro-problematiche. Vediamo in seguito tutte quelle rilevate durante l'osservazione della linea.

***I temi di miglioramento:***

***PROBLEMI DI NATURA LOGISTICA***

La disposizione dei cartoni sul bancale è migliorabile sia in termini di spazio occupato che di sicurezza nelle varie operazioni di trasporto. La disposizione degli scatoli di pancia e non in altezza aumenterebbe notevolmente la capienza del bancale. Questa modifica, però, comporta la riprogettazione della scatola che sarebbe sottoposta a sollecitazioni di altro genere quindi più che come una proposta andrebbe intesa come un'idea ottimizzante da studiare e vedere in modo più approfondito. Il problema relativo alla sicurezza del trasporto non è da sottovalutare perchè, con l'attuale disposizione "a torre" degli scatoli, aumenta notevolmente la probabilità che durante le movimentazioni si ribaltino cadendo sul pavimento oppure appoggiandosi alle centine dei semirimorchi utilizzati per il trasporto. A questo problema se ne aggiunge un altro relativo all'ancoraggio dei prodotti sul bancale. Attualmente viene utilizzato un nastro che unisce 4 scatole per piano. Dato che i piani di scatoli presenti sul bancale sono due, l'operatore fa due giri di nastro, uno per ogni piano. Il problema è che i due giri di nastro sono completamente divisi, non esiste collegamento tra il giro di nastro superiore e quello inferiore. Questo assicura la tenuta di una singola fila di scatoli ma non quella della fila superiore che potrebbe facilmente ribaltarsi a seguito di un dosso durante il trasporto con il muletto o durante il trasporto su strada. Possono essere applicati degli angolari sugli spigoli dei cartoni e per tutta l'altezza del pallet oppure uno o più giri di cellophane da imballaggio che dovrebbe prendere tutte e due le file di scatoli. Un altro problema di tipo prettamente logistico e, quindi, anche di lay-out della zona di lavoro, è rappresentato dall'area in uscita alla linea di assemblaggio dove avviene l'inscatolamento delle sedie. È accaduto che, in un intenso momento di produzione, il mulettista addetto al prelievo dei bancali pronti avesse altre cose da fare e quindi si è accumulato un gran numero di bancali in uscita all'area di lavoro. Più che il numero di bancali pronti e non prelevati era la loro cattiva disposizione che creava questo problema. La nuova soluzione di lay-out proposta tiene conto di questa problematica ed ha lo scopo di risolverla.

***PROBLEMA DELL'ORDINE DEL POSTO DI LAVORO E DELLA RINTRACCIABILITA' DEGLI UTENSILI***

Il materiale fotografico a disposizione, mostra che la zona di lavoro è piena di materiali di vario genere che vengono utilizzati con pochissima frequenza, sembra quasi che stiano lì perchè non c'è spazio da altre parti. Occorrerebbe una chiara definizione di quali sono gli strumenti e gli utensili



utili agli operatori per eseguire le operazioni di loro competenza e che nell'area di lavoro ci siano solo ed esclusivamente tali strumenti e materiali.



**Figura 39 - Disordine del posto di lavoro**

### *NON TRASMETTERE LE NON CONFORMITÀ RILEVABILI A MONTE VERSO VALLE*

I controlli effettuati dagli operatori sono di due tipi: uno eseguito alle fasi iniziali che ha come obiettivo la verifica dell'operato dei fornitori ed un altro al termine della linea di montaggio con il quale ci si accerta definitivamente dell'integrità e della conformità dell'intero prodotto prima dell'imballo. Durante la rilevazione (ed il materiale fotografico conferma quanto si sta per dire) gli schienali risultati non conformi ai controlli iniziali vengono ugualmente posizionati sul conveyor insieme ai prodotti finiti quando, invece, potrebbero essere scartati già a monte evitando l'inutile occupazione del conveyor e di appesantire il già turbolento operato degli operatori a valle. Questa proposta richiede, però, che si faccia spazio in prossimità della linea in modo da decidere un'area all'interno della quale posizionare le scatole di prodotto da scartare.

### *PROBLEMA DELLA QUALITÀ E DELLA OTTIMIZZAZIONE DELLE MOVIMENTAZIONI*

Il problema delle precauzioni da utilizzare per evitare che le strutture cromate provenienti dal fornitore esterno si graffino, non è da sottovalutare. Si è rilevato che in tutti o comunque nella maggiorparte dei casi in cui l'estremità tagliente di una base entra in collisione con la superficie

liscia cromata di un'altra, si genera un segno e talvolta anche un'asperità nel punto di contatto fra le due basi che ha le sembianze di un'incisione piuttosto che di un segno superficiale per cui sarebbe auspicabile l'installazione di protezioni alle estremità del tubo che evitino la collisione della parte tagliente di una base con la parte liscia. Non si esclude, inoltre, la possibilità che una parte dei graffi rilevati sulle basi dipenda anche da cattive movimentazioni delle strutture già lavorate durante le fasi di assemblaggio. La disposizione dei contenitori molto vicina alla postazione di lavoro, la necessità di abbassarsi per prelevare le basi che sono al piano di sotto del contenitore, la mancanza di un banchetto attrezzato dove appoggiare la base per controllarla sono tutti elementi che aumentano la probabilità di muovere male il pezzo e di farlo urtare in qualche punto danneggiandolo.

#### *EVITARE ATTIVITA' DUPLICATE E NON A VALORE*

Alle fasi di controllo iniziali, per effettuare la verifica dello spessore del tubo e della presenza del rinforzo, vengono asportati dei tappini di plastica posizionati dal fornitore per ostruire il foro presente all'estremità della struttura metallica. Questa operazione richiede una non trascurabile quantità di tempo perchè i tappini sono ben fissati e peraltro la pinzetta utilizzata non è particolarmente efficace per l'asportazione del componente. Dato che una volta effettuata la verifica, vengono re-installati gli stessi tappi peraltro rovinati a causa dell'estrazione, si potrebbe comunicare al fornitore di non installarli evitando la difficile operazione di estrazione oppure, ancora meglio, installarli solo da un lato e non dall'altro in modo da agevolare ulteriormente l'operazione di controllo e successiva installazione. Si comprende certamente che questa operazione può essere occasionale e normalmente non eseguita sulla linea però, in questo caso, occorrerebbe che ci fosse un attento studio di come gestire le eccezionalità anche integrandosi meglio con i fornitori.

#### *PROBLEMA DI SPAZI E METODI IDONEI A GARANTIRE LA QUALITA' DEI PRODOTTI*

Da come si è potuto capire, il controllo dei componenti è certamente un'operazione critica che richiede attenzione dell'operatore e soprattutto ambienti idonei per effettuarla. A parità di attenzione degli operatori, il controllo qualitativo sulla linea di lavoro analizzata, non è facilitato dagli spazi, dalla luminosità e dagli strumenti a disposizione del personale. È accaduto più volte che gli operatori effettuassero le operazioni di controllo delle basi cromate direttamente nel contenitore dove sono stivate senza posizionarle in un luogo più illuminato che consentisse di vedere meglio le eventuali imperfezioni. Sulla linea di assemblaggio manca una postazione del genere. Risulta necessaria, quindi, l'installazione di un banchetto attrezzato munito di lampada di illuminazione in modo da facilitare il controllo delle imperfezioni di cromatura delle basi e quindi ridurre il numero di strutture che vengono comunque montate nonostante siano danneggiate.

### *EVITARE INUTILI OCCUPAZIONI DI SPAZIO*

Un banchetto che potrebbe essere liberato è quello sul quale vengono depositate le basi scartate. Non occorre, infatti, che queste vengano accatastate su di un piano di lavoro occupando spazio ed inoltre procurando danni agli operatori ed intralcio alle operazioni di lavoro nel caso cadano sul pavimento. Potrebbero essere stivate in un contenitore dedicato non di dimensioni elevatissime e liberare quindi un banchetto che può essere dedicato ad altri scopi. Si suppone, infatti, che quando queste basi da scartare debbano essere portate alle lavorazioni di ripristino, qualcuno dovrà prelevarle, posizionarle in un contenitore e trasportarle verso la zona di destinazione. La domanda è: “Perchè non metterle direttamente in questo contenitore ed evitare le inutili operazioni di prelievo manuale?”

### *FORNIRE DELLE SOLUZIONI PER VELOCIZZARE E MIGLIORARE L'ACCOPIAMENTO*

L'accoppiamento tra sedile-schienale e base cromata avviene attraverso l'aiuto di una pressa pneumatica azionata dall'operatore dopo che entrambe i componenti sono stati opportunamente piazzati. Il problema di questa operazione è che, dopo il piazzamento, l'operazione di innesto delle estremità del sedile nei fori della struttura cromata non è particolarmente facile perchè spesso le imperfezioni dimensionali della base implicano che le estremità dei tubi in ferro non corrispondano e per questo motivo l'operatore deve eseguire parecchi tentativi prima di completare l'innesto. Lo stesso problema si verifica durante l'operazione successiva di fissaggio vero e proprio tramite avvitatura nel punto di contatto dei due componenti; l'addetto, infatti, ha difficoltà a centrare il foro e per questo motivo deve provare più volte prima di accoppiare i due pezzi. Si potrebbe, a fronte di questo problema, valutare l'ipotesi di installare sulla pressa pneumatica dei distanziali che obblighino il posizionamento del componente in un solo punto che consenta l'innesto della base con un solo movimento della pressa. Si notino le figure sottostanti per capire come migliorare l'operazione d'innesto. Il primo problema collegato all'innesto è che l'operatore, quando si trova davanti alla pressa pneumatica, appoggia un ginocchio al sedile che è disposto a testa in giù sulla macchina (si veda “Sedile appoggiato”). Questa pressione fa ruotare il sedile verso l'operatore in modo da aumentare la distanza delle estremità da innestare dalla parete della macchina pneumatica (si veda “rotazione sedile al momento della pressione con il ginocchio”). La soluzione è proposta dall'ultima figura che mostra l'inserimento di un fermo al “L” che limita il movimento di rotazione della sedia ma non lo blocca totalmente consentendo comunque un certo gioco al componente per favorire l'azione manuale.

## Sedile appoggiato

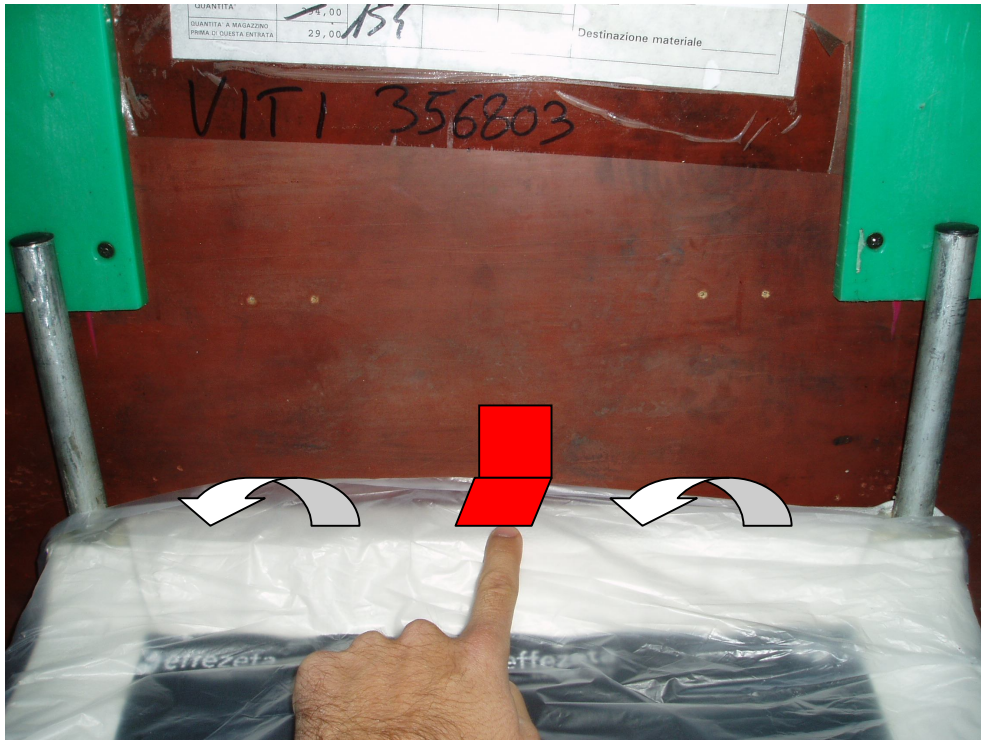


## Rotazione sedile al momento della pressione con il ginocchio





## La soluzione



Con l'introduzione di questo fermino ad "L", la rotazione del sedile è certamente limitata in modo da aumentare la standardizzazione dell'operazione di piazzamento e diminuire conseguentemente l'intervento umano. Si potrebbe, però, aggiungere un altro tipo di fermo che, in qualche modo, incanala la struttura metallica verso le estremità del sedile schienale ed evita che ci sia differenza fra la larghezza della base e quella delle estremità del sedile. Il problema di fondo, infatti, è che non si riesce a garantire in ingresso a questa linea una perfetta distanza fra i due lati curvati della base di metallo anche a causa dei problemi visti durante la fase di curvatura del tubo metallico. Come si è visto, questo problema, non è risolvibile nel breve tempo perchè richiede studi approfonditi e competenze tecniche rilevanti, quindi, occorre trovare delle soluzioni alternative che agevolino le operazioni di assemblaggio a valle anche in presenza del problema generato a monte. I fermi che sono proposti nella figura successiva, danno un ulteriore contributo all'incremento di velocità e qualità dell'operazione di innesto cercando di allargare la distanza fra gli estremi della base metallica ed agevolandone quindi l'innesto. L'operazione richiede comunque attenzione dell'operatore ma i dispositivi cercano in qualche modo di ridurre la variabilità e l'intervento umano che, da come si è rilevato, non garantisce sempre un innesto preciso, veloce e qualitativamente adatto.



**Figura 40 - In rosso i distanziali che agevolano l'innesto**

Per quanto riguarda la ricerca del foro, invece, si potrebbe modificare la dimensione di quello esterno (casomai facendolo più grande) e lasciando inalterata la dimensione di quello interno in modo da migliorare la visibilità durante l'avvitatura e quindi diminuire il tempo di ricerca. Una soluzione del genere può sembrare banale ma non lo è assolutamente perché più volte è capitato che le operatrici abbiano dovuto prendere il trapano per aumentare la grandezza del foro e questa operazione non è assolutamente agevolata dalla durezza del tubo metallico che è elevata a causa delle esigenze di tenuta a cui deve assolvere.

#### *METODO DI ESECUZIONE DI ALCUNE ATTIVITA'*

Quando le sedie appena assemblate sono posizionate sul conveyor, un'operatrice si occupa della stiratura. Il problema è che tale operazione viene attualmente eseguita con le sedie appoggiate direttamente sul tappeto automatico che continua nel frattempo a girare. L'operatrice, per questo motivo, è costretta a rincorrere la sedia da stirare in tutti i momenti in cui il tappeto è attivo. Questa prassi ha certamente delle implicazioni in termini di qualità del prodotto. Le operatrici, infatti, sono intente a seguire la sedia e cercano di evitare gli ostacoli che potrebbero esserci sul pavimento e trascurano, in questo modo, l'osservazione delle caratteristiche della sedia. Il diverso lay-out della linea terrà in considerazione questo aspetto risolvendolo una volta per tutte.

### *PROBLEMA DI QUALITA' DELLA LOGISTICA*

Ultima problematica di natura squisitamente logistica e generale è stata rilevata durante le fasi di inscatolamento e pallettizzazione finale dei prodotti. L'operatore lamentava, infatti, di dover più volte sostituire le etichette incollate sui pallet che servono al magazzino logistico per la tracciatura delle unità di carico tramite sistema bar code. Queste etichette, infatti, vengono incollate su di un lato del pallet e sono soggette a tutti gli urti e gli strofinii naturali delle operazioni di movimentazione, è piuttosto normale quindi che l'operatore addetto alla pallettizzazione ne debba sostituire molti con aggravio di tempo. Questo tempo speso deriva anche dal rilevante tempo di ricerca delle etichette che non hanno una posizione ben precisa (potrebbero essere nascoste da qualche parte oppure non esservi proprio ed in questo caso vanno stampate). La proposta è quella di munire i pallet di appositi alloggi eventualmente anche protetti con un materiale trasparente che può essere anche di plastica, nei quali inserire l'etichetta che identifica l'unità di carico. In questo modo certamente si riduce di molto il numero di cartellini da sostituire ed il tempo necessario all'operatore per la pallettizzazione

### *IDONEITA' DELLE ATTREZZATURE DI SUPPORTO*

Al momento del confezionamento della sedia , e quindi dopo il controllo della correttezza della forma ed il successivo raddrizzamento, la sedia viene coperta con del cellophane che è posizionato in degli scatoloni alla rinfusa. Dato che la busta va messa dall'alto, e a volte occorrono più tentativi per innestarla, si potrebbe pensare di acquistare delle buste a "rotolo" e sistamarle su di un sostegno posizionato in alto (leggermente più sopra del punto più alto della sedia) in modo da permettere all'operatore un più veloce infilaggio della busta e, come conseguenza secondaria, anche l'eliminazione degli scatoloni attualmente utilizzati per lo stivaggio delle buste liberando spazio utile. L'illustrazione successiva chiarisce il problema e la soluzione adottabile:



**Figura 41 - Soluzione innovativa per il posizionamento del rotolo per il confezionamento**

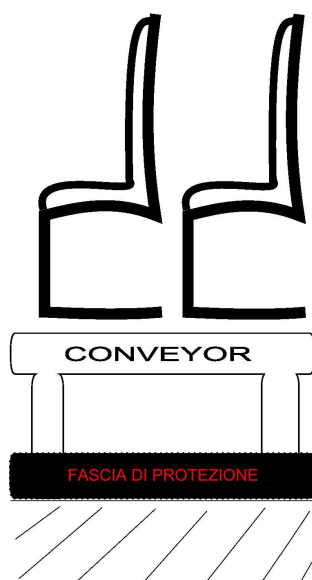
#### *RIVISITAZIONE DELLE OPERAZIONI, RIMETTERLE IN DISCUSSIONE*

La stiratura è un'operazione che occupa buona parte del tempo all'operatore addetto. Ci si chiede se questa operazione sia effettivamente utile dal momento che, a quanto pare, la differenza di temperatura alla quale i pellami sono sottoposti nell'arco dei continui trasporti, è notevole e rilevante è anche la poca tenuta della pelle in queste condizioni. In sostanza, se è vero che il pellame a seguito dei trasporti, delle differenze di temperatura e delle varie movimentazioni può ritirarsi o rilassarsi, è giusto stirarlo oppure sarebbe più opportuno semplicemente imballare il prodotto con del materiale che lo mantiene ad un'umidità costante nel corso del trasporto? Ragionare su questo punto significa decidere l'eliminazione di un'operazione che impegna un'operatrice costantemente durante il funzionamento della linea il che rappresenta un elemento di costo non trascurabile.

#### *SICUREZZA DEGLI OPERATORI*

Più volte è accaduto che le operatrici abbiano dovuto spostarsi da un lato all'altro della linea per recuperare degli oggetti o degli utensili utili alla lavorazione. Dati gli spazi ristretti dell'area di lavoro è più volte capitato che siano inciampate sui piedi in ferro del conveyor. In questo caso si può ben dire "prevenire è meglio che curare" quindi per evitare che questo capiti in futuro si potrebbe installare una fascia battiscopa di protezione su tutta la lunghezza del conveyor che elimini la possibilità di andare con i piedi oltre il limite dopo il quale si entra in collisione con il sostegno in ferro del conveyor. Si guardi l'illustrazione:





**Figura 42 - Fascia di protezione sotto-conveyor**

### *ACCURATEZZA DELL'IMPIANTISTICA*

Non bisogna dimenticare la corretta installazione di tutti gli impianti a servizio della linea che in questo caso sono: impianto di piping per il funzionamento della pressa pneumatica ed impianto elettrico per il funzionamento degli altri dispositivi. Occorre munire la postazione di lavoro di protezioni per le tubature che portano aria ed elettricità perchè allo stato attuale delle cose gli operatori calpestano questi tubi e talvolta ci inciampano anche. Le illustrazioni che si notano di seguito sono un esempio lampante di quanto detto:

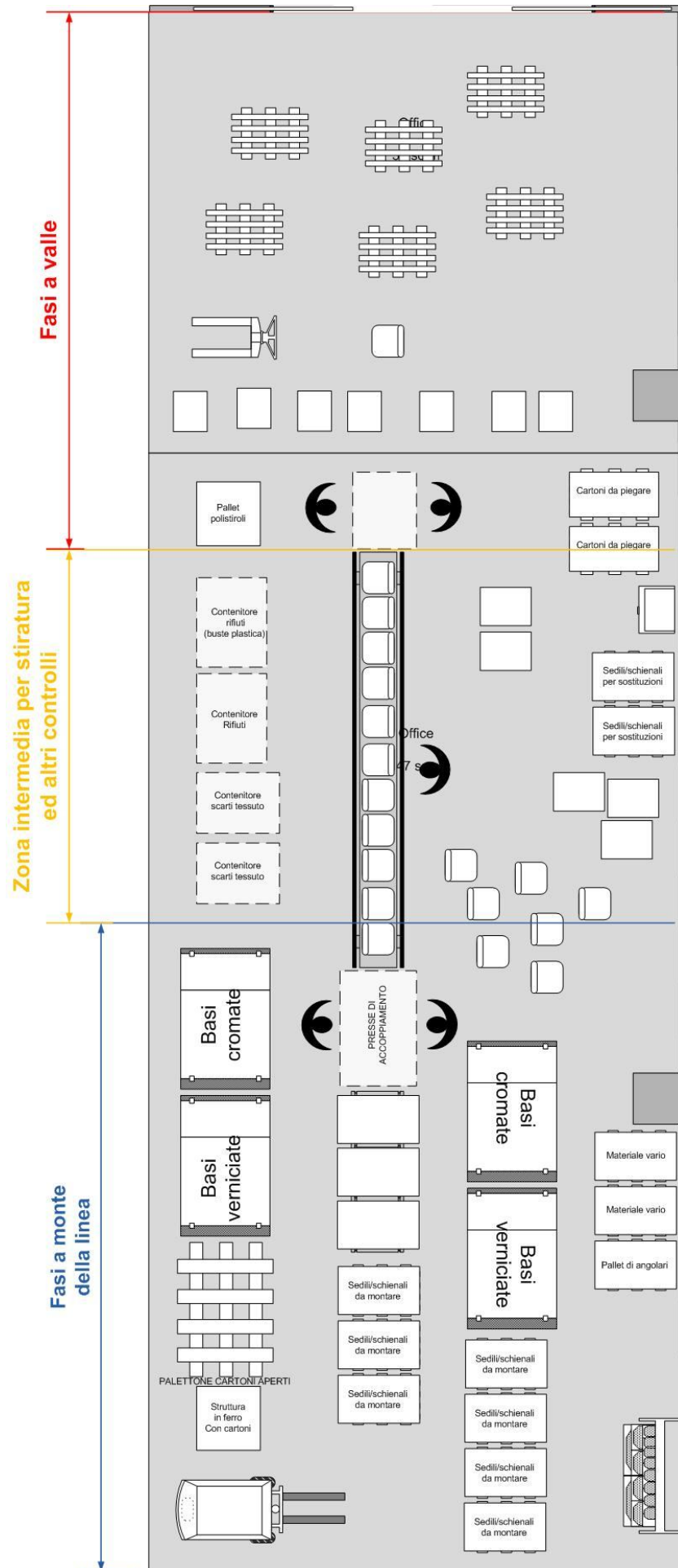


**Figura 43 - Scarsa accuratezza dell'impiantistica**

Visti tutti i problemi sopra-menzionati, si ritiene opportuna una riprogettazione del lay-out attuale che, ove possibile, cerca di ridimensionare le inefficienze. In particolare, si elencano quelle che sono risultate essere le problematiche latenti dell'area di lavoro:

1. Eccessivo disordine
2. Mancanza di controlli a monte dei pezzi
3. Inappropriatezza dei sistemi di supporto
4. Duplicazione di contenitori
5. Scarsa standardizzazione delle attività e definizione dei compiti
6. Disorganizzazioni logistiche a valle
7. Materiali inutilizzati in surplus

Questi punti non fanno altro che riassumere le problematiche riscontrate sulla linea di lavoro. Per un riscontro grafico dell'argomento è possibile consultare l'illustrazione successiva che rappresenta la disposizione di macchine, contenitori ed attrezzature varie in un particolare istante di lavorazione, durante il quale alla linea lavoravano cinque operatori senza contare quelli occasionali addetti alla sostituzione dei contenitori. Si possono notare, in tre colori differenti, le aree coinvolte nella suddivisione delle attività già proposte (monte, intermedie e a valle). Si capisce chiaramente che manca standardizzazione, c'è disordine e i contenitori sembrano troppi rispetto alla dimensione complessiva dell'area di lavoro.



Il nuovo lay-out modifica tutta la zona di lavoro anticipando i controlli alle fasi a monte per evitare che giungano sedie non conformi a valle. Con la re-ingegnerizzazione del lay-out proposta nella figura successiva le fasi sono suddivisibili in altro modo attraverso il criterio fornito dai tre punti seguenti:

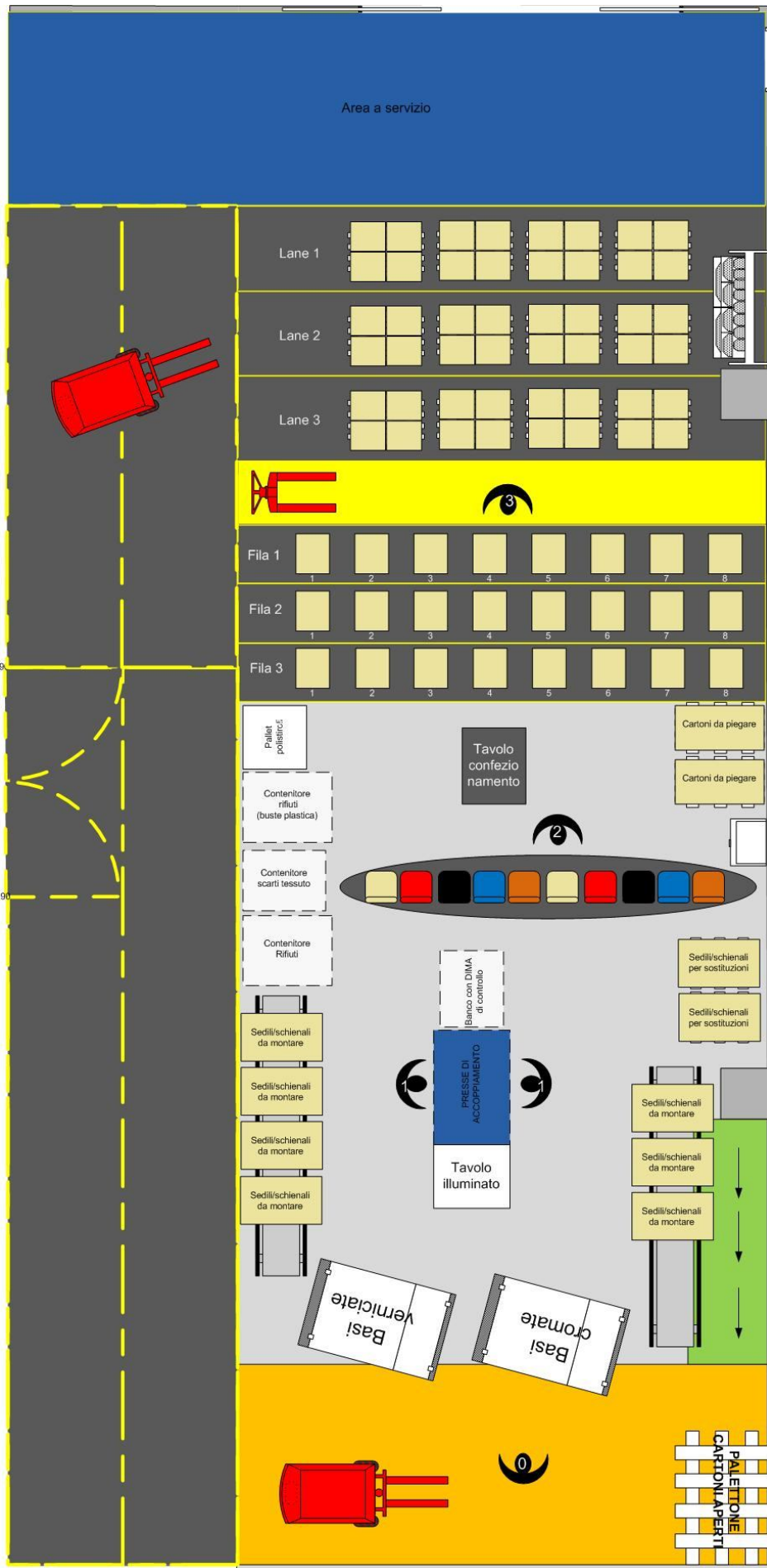
- *Attività di preparazione (ID operatore 0)*
- *Attività di assemblaggio e controllo (ID operatore 1 e 2)*
- *Attività di inscatolamento ed imballaggio finali (ID operatore 3)*

*N.B. Per gli ID si può osservare la figura del lay-out re-ingegnerizzato*

Già dalla definizione delle attività, si evince una specificità maggiore dei compiti che ciascun operatore dovrà eseguire in modo da evitare la generica suddivisione in attività a monte, intermedie e a valle. Nella precedente concezione, erano stesso le operatrici addette all'accoppiamento della base con lo schienale che si occupavano dell'apertura delle scatole in ingresso al sistema. Adesso, invece, si prevede un operatore dedicato ad approvvigionare l'area di lavoro (ID 0) e ad assicurare che ci siano sempre scatole aperte sui due nuovi conveyor inseriti. In questo modo, si alleggerisce il lavoro delle operatrici che possono dedicare più tempo ai controlli sulle basi metalliche e qualitativi in generale. L'operatore che è addetto alle operazioni di preparazione curerà lo smaltimento delle scatole vuote e si occuperà della corretta gestione e pulizia dell'area di ingresso. Sarà comunque una figura flessibile che, nel caso non occorra la sua presenza nell'area di preparazione perchè c'è già un numero sufficiente di semilavorati (sedili e basi), dovrà possedere flessibilità e reattività a spostarsi verso l'area di imballaggio finale per aiutare l'altro operatore ad effettuare il confezionamento. Le operatrici addette all'accoppiamento (ID 1) si liberano, così, della fastidiosa attività di preparazione scatole in ingresso che porta via tempo ed energie e ne guadagnano una nuova che è quella di controllo della correttezza dimensionale della base precedentemente gestita a fine linea. Questa è la vera innovazione introdotta: l'anticipo del controllo alle fasi a monte. Se, infatti, una sedia dovesse risentire di non conformità dimensionali a causa soprattutto della struttura storta, viene fermata direttamente a questo punto della linea evitando il ritorno del componente da ripristinare dalle fasi a valle verso quelle a monte; tipico evento del vecchio sistema. In sostanza, il nuovo tavolo ellittico introdotto, funge da vero e proprio punto di disaccoppiamento fra le fasi più propriamente di assemblaggio e quelle di stiratura e confezionamento finale. All'operatore che è a valle del tavolo ellittico (ID 2), si garantiscono sedie ben costruite per le quali occorre solo la stiratura del tessuto e l'imbustamento finale. Egli, infatti, dovrà solo stirare le sedie ed imbustarle per poi lasciare le operazioni di preparazione scatole, inscatolamento e pallettizzazione all'operatore addetto alle operazioni logistiche finali. I guadagni in termini di spazio sono notevoli. Tutti i contenitori che necessitano sostituzioni, possono essere movimentati senza intaccare le altre

apparecchiature della linea (vedi contenitori basi metalliche, pallet di cartone aperto, contenitori di rifiuti, etc...). Il secondo conveyor introdotto, garantisce indipendenza fra i due operatori addetti all'accoppiamento (ID 1) e soprattutto permette di ottimizzare lo spazio occupato dai pallet che prima erano disposti a terra in attesa che le tre scatole presenti sul vecchio conveyor a rulliera fossero processate e liberassero quindi l'area. Nella vecchia configurazione, la disposizione del conveyor a rulliera di tipo longitudinale, prima delle presse, obbligava la duplicazione dei contenitori di basi cromate sui due operatori occupando inutilmente spazio prezioso nell'area. Lo sdoppiamento dei conveyor consente di avere soli due contenitori di strutture metalliche in ingresso all'area. Il tavolo ellittico, permette all'operatrice di effettuare un'attenta stiratura delle sedie perchè è più largo della base della sedia e, quindi, gli spostamenti risultano agevolati. Inoltre, non dovendo più eseguire questa operazione su di un conveyor automatico azionato a valle (vedi vecchia configurazione), non ha più il fastidio di dover rincorrere la sedia durante la stiratura. A completamento di tutto il sistema, c'è la rivisitazione dell'area finale logistica. La baia di output è studiata in modo da poter disporre le scatole su tre file da otto cartoni in modo che per ogni fila può essere composto un pallet. L'operatore addetto alle fasi logistiche, dovrà semplicemente fare attenzione a rispettare l'ordinamento per file e, quindi, dovrà iniziare la fila successiva solo dopo aver terminato quella precedente. Per quanto attiene i controlli a monte, si introduce anche un tavolino illuminato posizionato prima delle presse di accoppiamento dove le operatrici possono notare i difetti sulle basi cromate più facilmente e non, come accade adesso, direttamente all'interno del contenitore dove la luce a disposizione è molto poca. Chi effettua l'assemblaggio fra sedile e base si occupa, quindi, anche del controllo del prodotto e, se non dovesse essere conforme lo smantella direttamente o lo mette da parte senza occupare inutilmente il conveyor con un prodotto che poi verrà comunque scartato a valle dall'altra operatrice. Inoltre, attualmente, l'operatrice che a valle scarta una sedia già costruita, la prende e la porta a mano dalla sua collega che è alle fasi a monte sprecando inutilmente tempo prezioso e rendendo l'area di lavoro molto caotica. Per quanto riguarda l'area di output, il tutto è stato sovradimensionato pensando a dei momenti di intensa produttività. Probabilmente, nei periodi in cui la zona di lavoro non lavora a ritmo serrato, può essere ridimensionata ancora, liberando altro spazio all'area. La re-ingegnerizzazione proposta rappresenta un tentativo di miglioramento applicabile anche nel breve termine perchè non richiede elevati costi di investimento, anzi, guadagni, perchè si tratta solo di eliminare contenitori e strumentazioni in eccesso per sostituirli con due tavolini ed un conveyor in più che può essere anche di tipo economico a rulliera e non necessariamente automatico. Si conclude dicendo che il disegno proposto è in scala per cui non deriva dalla pura fantasia del disegnatore ma rappresenta una proposta realizzabile che potrebbe risolvere molti problemi alla zona di lavoro.

LAY-OUT RE-INGEGNERIZZATO



### 5.2.3.5 Sintesi e riflessioni

Tutti i problemi trattati e le relative proposte di miglioramento, possono essere considerati solo come la prima iterazione del ciclo di miglioramento continuo. Le soluzioni alle quali si è giunti, infatti, non sono nè insindacabili nè “ottime”. Costituiscono solo un tentativo di miglioramento rispetto allo status ‘quo’ che è assolutamente indispensabile per tutte le aziende. Questo non significa che è il massimo che si può fare, anzi, forse, è solo il minimo se vediamo il tutto in ottica più ampia. Si pensi, ad esempio, all’obiettivo ultimo della linea di assemblaggio; accoppiare una base metallica con un sedile/schienale ed impiegare, a tale scopo: 5/6 operai, 200 m<sup>2</sup> di area di lavoro e tutto un sistema collaterale di gestione dei semilavorati e delle attrezzature di supporto. La domanda è: “se studiassimo la stessa sedia in modo da permetterne l’assemblaggio direttamente al cliente finale?” Si eviterebbero in questo caso enormi fastidi per l’azienda che potrebbe offrire lo stesso prodotto ma evitando tutta un’area di assemblaggio al suo interno. Una soluzione del genere avrebbe implicazioni anche sull’aspetto della gestione delle sostituzioni. Il modello studiato è, infatti, un unico pezzo nel senso che ai clienti viene solitamente sostituita l’intera sedia e raramente vi sono casi in cui viene sostituito solo lo schienale. Oppure, qualora fosse solo la base ad essere graffiata, verrebbe sostituita al cliente l’intera sedia con sprechi di denaro rilevanti. In entrambe le situazioni e quando il prodotto contestato riesce a rientrare in azienda per il controllo del difetto (caso non proprio frequente), si decide se sostituirlo per intero o solo lo schienale. Questo problema è comune a molti prodotti commercializzati dall’azienda che, essendo di categoria superiore, sono molto poco scomponibili e modulabili tant’è che arrivano già completamente montati al cliente finale; non sono molti, infatti, quei prodotti che richiedono al cliente finale l’assemblaggio di alcuni componenti. Questo tipo di scelta aziendale ha delle forti implicazioni in termini di costi e di flessibilità di tutto il sistema produttivo. Ogni modello viene infatti visto come un’unica entità senza un minimo di interdipendenza con gli altri modelli. Ciò significa che sono pochissime le parti (componenti) di un determinato prodotto che sono in comune con altri e tutto questo implica processi produttivi dedicati per ogni modello a catalogo. A tutto questo si aggiungono le non secondarie problematiche relative alla sostituzione dei prodotti. Al reclamo di un cliente, infatti, non si è quasi mai in grado di individuare il difetto oggetto della contestazione e seppure ciò venisse fatto, un simile dato servirebbe solo a fini statistici aziendali e non per sostituire al cliente solo il componente difettato perchè, come si è già detto, la maggior parte dei prodotti sono un unico “pezzo” e vanno sostituiti integralmente. Da questo ragionamento si ricavano le macro problematiche che sono dietro questo come molti altri prodotti dell’azienda:

1. Progettazione dei prodotti in ottica di processo
2. Modularità e similarità dei componenti costituenti i vari modelli
3. Gestione del sistema di trattamento dei reclami

Queste problematiche interessano aree aziendali completamente distinte ma rappresentano, insieme, i principali ostacoli agli obiettivi di miglioramento aziendale. Da un lato, infatti, la scarsa attenzione verso la modularità e la similarità dei componenti rappresenta uno dei principali limiti di natura logistico-produttiva, dall'altro, una cattiva gestione dei reclami ha forti implicazioni di natura commerciale nonché economica. Mentre la produzione è satura a causa sia delle richieste dal mercato, sia dei rallentamenti dovuti ad inefficienze del processo, un commerciale, che non ha un know-how improntato sulle caratteristiche tecniche dei prodotti, accetta di sostituire al cliente dei prodotti completi quando, probabilmente, sarebbe bastato inviargli in sostituzione solo un singolo componente. Inoltre, in fase di ideazione, progettazione, industrializzazione dei prodotti dovrebbero essere considerati anche gli impatti economici, logistici e produttivi che i processi hanno sull'intera organizzazione e se possibile, occorre minimizzarli cercando di evitare completamente l'attrezzaggio di aree di lavoro all'interno dell'azienda diversamente anche eliminabili. Si pensa, infatti, per tornare al discorso del miglioramento che è possibile apportare al processo, che il modello di sedia studiato, è solo alle prime fasi di sviluppo e ne può subire molte altre. Basta solo focalizzarsi sul processo e pensare all'ottimizzazione di ogni attività ed eventualmente cambiarne anche il disegno di alcuni componenti per eliminare tutte i processi che, ad oggi sono considerati utili ma probabilmente, un domani, potranno diventare obsoleti ed eventualmente anche eliminati. Il ridisegno della sedia in ottica assemblaggio che può essere inteso come un approccio DFA (Design for Assembling) è la chiave per ottenere una riduzione degli sprechi all'interno dei processi aziendali. L'obiettivo finale potrebbe essere quello di consegnare la sedia al cliente smontata e quindi imballare solo il prodotto senza occuparsi anche dell'assemblaggio. Questo porterebbe grandi vantaggi all'organizzazione che potrà giovare di minori costi di produzione e maggiore qualità in senso lato. Il ri-disegno della sedia non rientra nello scopo di questa trattazione perchè è un aspetto molto tecnico che solo gli esperti del settore possono affrontare. Questa spiegazione, quindi, dovrebbe servire soprattutto ai progettisti che devono capire l'importanza del rimettere in discussione tutti gli argomenti ritenuti "ottimi" e cercare di non farsi contagiare dalla sindrome del "non si può fare" per garantire all'organizzazione un miglioramento continuo e duraturo. Si è toccato involontariamente un altro aspetto: la cultura aziendale. Non esiste organizzazione che progredisce se la spinta di miglioramento non parte dall'alto; sarà il mercato poi a decidere tutto ma se non si rimette in discussione lo status 'quo' probabilmente non deciderà per noi.

Il cammino lungo tutto il processo produttivo della sedia oggetto di questa trattazione è quindi concluso. Il prodotto, una volta imballato e pallettizzato viene trasportato, attraverso l'ausilio di piccoli rimorchi trainati direttamente dai carrelli elevatori verso il magazzino logistico di distribuzione ubicato nei pressi dei capannoni dove sono stati effettuati i vari approfondimenti (reparti di assemblaggio ed officina). Sarà, adesso, compito dei responsabili dei vari magazzini



logistici, delle aziende di trasporto interessate, degli autisti addetti allo scarico delle merci, dei punti vendita e dei clienti in senso generale, la cura dei prodotti imballati che, si ricorda, non sono più un tubo come lo erano qualche giorno prima all'interno dell'officina meccanica ma hanno acquisito valore e sono adesso un concentrato di tecniche, esperienze, studi ed investimenti messi in campo dall'azienda e per tale vanno trattati. Si tratteranno, nel capitolo successivo relativo alla qualità della logistica, alcuni dei problemi che si riscontrano nelle fasi finali logistico-distributive dove l'attenzione per la qualità non deve essere secondaria a quella mostrata per le fasi produttive soprattutto a causa dell'elevato valore dei beni prodotti.

#### **5.2.4 L'osservazione e i commenti di altre aree di lavoro**

La precedente analisi, si prefiggeva uno scopo principalmente dimostrativo. Si voleva, infatti, mettere in evidenza la necessità di migliorare attraverso la selezione di tutti i problemi che sono dietro la produzione di un modello per acquisire consapevolezza sul fatto che i reclami provenienti dal mercato, in buona parte, derivano dalle numerose disfunzioni proprie del processo produttivo e non rappresentano, quindi, delle pure casualità. Siccome l'analisi delle inefficienze non è mai troppa, ma va continuamente "allenata", si propongono le altre rilevazioni effettuate sul campo dividendole per tipo di area di lavoro. Il modo di affrontare il problema sarà analogo a quanto visto precedentemente e, quindi, si affronteranno i seguenti argomenti: descrizione delle fasi, rilievo dei tempi, individuazione dei problemi ed infine alcune proposte migliorative.

##### **5.2.4.1 L'analisi dell'area di lavoro di un robot di saldatura**

Questa isola di lavoro è assimilabile ad un centro di lavorazione quasi completamente automatizzato in cui vi sono poche strumentazioni a supporto dell'area. La lavorazione è, infatti, eseguita completamente da un robot di saldatura che richiede all'operatore solo il piazzamento dei componenti. Il resto viene completamente eseguito dalla macchina che rilascia in uscita una sedia finita sulla quale vanno applicati solo alcuni dispositivi di protezione e vanno effettuati alcuni controlli di correttezza delle saldature. L'operatore lavora poco e le attività che esegue sono spunto di diverse riflessioni che si faranno in seguito. Si procede con l'elenco delle fasi che si sono rilevate al momento dell'osservazione:

1. PIAZZAMENTO PIEDI SEDIA
2. PIAZZAMENTO DISTANZIALI
3. PIAZZAMENTO SPALLIERA
4. PROCESSO DI SALDATURA AUTOMATICA (ROBOT)
5. ATTESA PEZZO SU MACCHINA

6. PULIZIA E CONTROLLO SALDATURE

7. DEPOSITO, RIENTRO E SBLOCCO NUOVA SEDIA

sec	FASE 1	FASE 2	FASE 3	FASE 4	FASE 5	FASE 6	FASE 7	TOT
RIL. 1	19	16	24	153	56	38	19	325
RIL. 2	12	18	28	164	90	63	13	388
RIL. 3	18	14	36	145	71	65	15	364
RIL. 4	20	16	23	N.D.	86	45	11	201
RIL. 5	18	19	24	N.D.	121	72	26	280
RIL. 6	22	23	21	N.D.	93	58	18	235
RIL. 7	16	33	18	N.D.	144	57	13	281
min	12	14	18	145	56	38	11	201
MAX	22	33	36	164	144	72	26	388
MEDIA	17.85714	19.85714	24.85714	154	94.42857	56.85714	16.42857	296.2857

**Tabella 17 – Rilievo tempi e fasi**

I tempi rilevati all'interno delle celle colorate sono casi in cui la normale produzione ha subito un rallentamento per i seguenti motivi:

- Pezzo difettato con necessità di scartarlo (RIL.3-FASE 3)
- Prelievo nuovi pezzi o difficoltà nella pulizia delle saldature nei restanti casi

Per quanto attiene a tutte le altre forti variazioni dei tempi tra una rilevazione e l'altra, essi dipendono soprattutto dalla variabilità dei tempi spesi per il controllo dei componenti. Se questi sono conformi allora il controllo del pezzo è abbastanza veloce ma se dovessero presentare delle problematiche (specie sulle saldature) allora l'operatore impiega molto più tempo per il ripristino. In tutte le fasi, infatti, l'operatore esegue dei controlli sui pezzi (guardandoli o pulendoli con una pezza) che portano via secondi. I tempi macchina della fase 4 non sono stati calcolati in tutte e sette le rilevazioni per ragioni di tempo ma si sono attestati vicini al valor medio pari a 154 sec (circa 2'30"). Ad ogni modo per il calcolo degli stessi è possibile usare la seguente equazione:

$$T_{mac} = T(f1) + T(f2) + T(f3) + T(f5) = 18 + 20 + 25 + 95 = 158 \text{ sec} = 2'38''$$

Quindi diciamo che il macchinario ha una produttività di circa 19-20 [pz/h] e dato che anche i dati sulla produttività finale si attestano intorno a questi valori (2'36" per la precisione) possiamo dire che l'operatore segue perfettamente il tempo impiegato dalla macchina eseguendo in modo mascherato le operazioni manuali di sua competenza. Questo, ovviamente non significa che le lavorazioni sono eseguite nel migliore dei modi e che non necessitano di alcuna modifica. Nelle attuali condizioni, qualsiasi intervento volto alla minimizzazione dei tempi di lavorazione dell'operatore, comporterebbe un'attesa davanti al macchinario per aspettare il termine della

lavorazione del componente, ma se fossero possibili interventi di riduzione del Tmac che rappresenta il collo di bottiglia del processo, allora la riduzione degli sprechi porterebbe vantaggi anche in termini di produttività. Tralasciando l'obiettivo di riduzione dei tempi, si possono formulare diversi commenti aventi come obiettivo ultimo non la maggiore produttività dell'isola ma semplicemente il miglioramento della qualità delle operazioni ed eventualmente anche la riduzione degli sprechi e degli scarti. Si fornisce qui di seguito una lista delle principali problematiche rilevate:

*PIAZZAMENTI POKA YOKE*

sec	Tricontrollo
RIL.1	24
RIL.2	24
RIL.3	20
RIL.4	30
RIL.5	15
RIL.6	14
RIL.7	21
min	14
MAX	30
MEDIA	21.14286

**Tabella 18 - Tempi di ricontrollo**

La tabella 18 con i tempi di ricontrollo (in teoria) non dovrebbe proprio esserci o comunque, l'operazione manuale di ricontrollo e correzione delle saldature sul prodotto, dovrebbe essere eseguita poche volte ed in casi eccezionali. L'eccezione diventa invece la regola e l'operatore sistematicamente ad ogni ciclo deve eseguire il ripristino delle saldature. La prima causa di questa inefficienza sta nella cattiva disposizione del distanziale spalliera da parte dell'operatore al momento del piazzamento. Si è verificato che l'addetto alle lavorazioni piazzava il distanziale tutto da un lato lasciando, dalla parte opposta, una luce troppo ampia che non consentiva una buona tenuta della saldatura dopo la lavorazione. Questa problematica si è verificata nel 90% dei prodotti processati dall'isola di lavoro e, ad opinione del caporeparto, è totalmente imputabile all'operatore che non ha piazzato correttamente il pezzo. Questa opinione è certamente corretta ma comunque non risolve il problema perchè su quell'isola, con il passar del tempo, si avvicineranno tantissimi operatori e fra questi certamente qualcun altro sbaglierà come quello presente al momento delle rilevazioni comportando inefficienze del processo e costi "nascosti" per l'azienda. La soluzione a questo problema può essere ricercata in un approccio poka yoke (a prova di stupido) che non consente all'operatore di posizionare male il componente. Semplicemente o lo posiziona o non lo posiziona. Si potrebbe ad esempio aumentare di qualche millimetro la lunghezza del distanziale oppure adottare dei piccoli fermi ad incastro sulla base di piazzamento che obbligano il

piazzamento del componente in un solo punto. Il tempo di ricontrollo non è imputabile solo ed esclusivamente al cattivo piazzamento del distanziale ma anche ad errate saldature del robot. In almeno 4-5 prodotti su 10 alcune saldature non erano conformi e quindi sono state riprese a mano dall'operatore per cui sarebbe opportuno un controllo del robot per ottenere una maggior qualità della saldatura ed evitare assolutamente il ripristino manuale che comporta gravi difettosità sui prodotti già lavorati.

### *CONTENITORI POCO OTTIMIZZATI*

Al momento della rilevazione almeno il 70% dello spazio occupato da tutta la zona di lavoro occorre per le strumentazioni a servizio del robot. Si riprendono a questo punto alcuni argomenti relativi al tipo di contenitori usati che a) sono troppo grandi per il numero di componenti in essi contenuti b) sono troppo lontani dall'operatore che, quando finisce i pezzi sul suo banchetto attrezzato posizionato nei pressi del punto di piazzamento deve percorrere tutto lo spazio occupato dalla zona di lavoro, prendere i pezzi e ritornare al luogo di piazzamento; tutto questo implica maggior stress dell'operatore e dispendio di tempo. Bisogna rivedere il lay-out, delimitare la zona di lavoro con delle linee oltre le quali non è consentito andare, studiare dei contenitori da posizionare direttamente vicino al punto di piazzamento in modo da evitare il continuo spostamento di semilavorati. Si potrebbero studiare dei contenitori che l'operaio può preparare prima dell'avvio della lavorazione nei quali sono presenti tutti i semilavorati necessari ad una determinata lavorazione. A questo scopo possiamo introdurre il concetto di "KIT" di produzione. Per quelle che, infatti, sono le produzioni più ricorrenti potrebbe sperimentarsi un sistema ad impatto logistico zero. Significa sostanzialmente la completa abolizione dei contenitori a supporto dell'area di lavoro. Come è possibile ottenere questo? È molto semplice. Dato che prima di iniziare un lotto di prodotti si hanno già a disposizione tutte le informazioni sul numero pezzi da produrre e quindi anche sul numero di componenti di cui si ha bisogno, è possibile studiare dei sistemi di movimentazione dei semilavorati in magazzino dedicati per la lavorazione da effettuare e che siano quindi capaci di contenere tutti i semilavorati necessari a costituire il modello finale da lanciare in produzione. Ad esempio, nel modello di sedia che si sta trattando, i componenti sono:

- PIEDI SEDIA (4 pezzi)
- DISTANZIALI SEDUTA (4 pezzi)
- SPALLIERA (1 pezzo unico)
- DISTANZIALE SPALLIERA (1 pezzo unico)

Lo scopo sarebbe quello di costruire un contenitore dove inserire tutti questi semilavorati insieme e disporlo direttamente nei pressi della zona di lavoro in modo da evitare l'inutile occupazione di

spazio degli altri contenitori. Cosa si evita con questa soluzione? La risposta a questa domanda è la foto successiva:



**Figura 44 - Occupazione dell'area di lavoro**

Guardando la foto, ogni contenitore in blu, contiene uno dei componenti sopradescritti ed occupa tutta l'area antistante al robot di saldatura altrimenti destinabile ad altri scopi. In più, l'operatore, per agevolare le operazioni di piazzamento dei pezzi, ha disposto un banchetto di piccole dimensioni nei pressi della macchina dove appoggia quanti più componenti possibili per evitare di recarsi, ad ogni piazzamento, nei pressi dei contenitori per prelevare i semilavorati di cui necessita. Questo, quindi, è un secondo motivo, oltre alla riduzione dello spazio occupato, per considerare il "KIT" un buon concetto di miglioramento per tutta l'area di lavoro. In realtà, infatti, l'area già lavora in ottica KIT perchè di fronte al robot di saldatura l'operatore ha già a disposizione un banchetto nel quale mette tutti i componenti. Allora ci si chiede: "perchè non costruire dei contenitori dedicati che contengano tutti i componenti necessari alla lavorazione, posizionarli al posto del banchetto attualmente utilizzato dall'operatore ed evitare oltre all'inutile occupazione di spazio anche gli spostamenti dell'addetto per il ricarica dei componenti?" A questa domanda provocatoria qualcuno potrebbe obiettare dicendo che sarebbe impossibile gestire il kit di semilavorati dedicato per ciascuna lavorazione, se consideriamo il gran numero di modelli processati dall'azienda. Questo, però, è solo parzialmente corretto per i seguenti due motivi:

1. Non occorre, fin dall'inizio, fare dei Kit di semilavorati per tutti i modelli processati dall'impresa; si potrebbe sperimentare l'idea solo su quelle lavorazioni che sono più critiche per i problemi visti sopra
2. Non è detto che i contenitori debbano essere necessariamente dedicati ad ogni singolo modello perchè i vari modelli possono avere molte parti simili dal punto di vista dimensionale che quindi potrebbero utilizzare lo stesso tipo di contenitore. Questo potrebbe

essere inteso anche come un problema di clustering (suddivisione dei componenti simili dal punto di vista dimensionale e generazione di un tipo di contenitore dedicato a ciascuna famiglia di prodotti con i suddetti componenti dimensionalmente simili)

Questi due punti, rappresentano delle semplificazioni del problema di fondo e, quindi, altre buone ragioni per pensare seriamente di adottare questo sistema. L'aspetto economico è certamente da tenere in considerazione ma non deve essere da ostacolo a proposte di miglioramento del genere perchè il guadagno risultante dall'adozione di questo sistema supera certamente il costo di avviamento necessario per il disegno e la realizzazione dei nuovi contenitori in ottica "Kit". Come tutti i progetti di miglioramento anche questo deve essere implementato per step successivi dato che risulta uno sconvolgimento davvero rilevante per l'intera organizzazione. Continuando ad osservare la figura sopra proposta, sorge spontanea un'altra considerazione. Che senso ha la disposizione a platea delle sedie di fronte al robot che occupa inutilmente spazio utile al passaggio di carrelli ed ostacola le movimentazioni? Si potrebbe semplicemente istruire l'operatore dicendogli che ogni cinque sedie prodotte (=un insieme di prodotti utile a costruire un sottoinsieme dell'unità di movimentazione in ferro) deve raggrupparle, imballarle e posizionarle sul contenitore senza accumularne di più nella zona di lavoro.

#### *DISFUNZIONI LOGISTICHE*

I contenitori in ferro giungono nell'area di lavoro smontati come mostra la foto sottostante. È compito dell'operatore montare il contenitore, pulirlo, posizionarlo nel punto dove gli è più comodo e cominciare pian piano a caricarlo. Il tempo necessario per il montaggio è stato di circa 6 minuti ai quali vanno aggiunti 5'30" per il carico e la sistemazione di 20 sedie (= 4 sottoinsiemi di movimentazione). Si potrebbe discutere la correttezza di questo sistema e valutare la convenienza a preparare il contenitore prima che venga portato nella zona di carico eventualmente dall'addetto alla movimentazione evitando maggiori problemi per l'operatore intento ad effettuare la lavorazione del componente. Inoltre, la preparazione del contenitore in una zona diversa da quella del robot riduce considerevolmente i rischi di urtare altri materiali o semilavorati perchè, come si è già più volte sottolineato, lo spazio disponibile nei pressi della zona di lavoro non è moltissimo e la movimentazione di componenti lunghi (come i piantoni dei contenitori) non risulta agevole.





**Figura 45 - Contenitore smontato**



**Figura 46 - Operatore intento al montaggio del contenitore (da notare la vicinanza delle sedie già prodotte alla zona in cui l'addetto monta il contenitore)**

### *DISPOSITIVI DI PROTEZIONE*

Il sistema utilizzato per unire le sedie, potrebbe creare problemi di graffi su alcune di esse a causa della mancanza di una protezione sulla parte posteriore dello schienale della sedia. Come mostra la foto sottostante, infatti, una non corretta movimentazione dei sottoinsiemi di 5 sedie crea lo strofinio del traversino posteriore di una sedia sul tubo della spalliera di un'altra. Questo problema potrebbe aggravarsi ulteriormente in fase di movimentazione del materiale dal cromatore esterno. L'applicazione di una protezione toglierebbe ogni dubbio sulla possibilità di trovare prodotti da scartare dopo la cromatura



**Figura 47 - Particolare del traversino che strofina sul tubo spalliera**

*ECCEZIONALI PERDITE DI TEMPO*

Altro esempio di rallentamento della produttività è fornito dalla quinta rilevazione della tabella in basso a destra che invece di essere vicina ai 2'30" è balzata a 3'21" a causa del tempo impiegato dall'operatore a marciare alcuni semilavorati con il suo numero identificativo. Questa operazione viene eseguita solo occasionalmente dall'operatore.

sec	Tp
RIL.1	151
RIL.2	153
RIL.3	147
RIL.4	141
RIL.5	201
RIL.6	168
RIL.7	131
min	131
MAX	201
MEDIA	156

**Tabella 19 - Produttività**

*INAPPROPRIATEZZA DEI LUOGHI DI CONTROLLO*

Il luogo in cui viene eseguito il ricontrollo della saldatura è mostrato nella figura sottostante e certamente non eccelle per ordine e prevenzione di rischi. Durante la rilevazione è più volte capitato che un altro operatore proveniente da altre linee venisse ad eseguire saldature manuali su alcune sedie che trasportava a mano sul banchetto illustrato in figura. Il luogo dov'è posizionato il banchetto è molto stretto tant'è che è necessario sollevare la sedia per appoggiarla sul banco



altrimenti nel trasporto può urtare in molti punti. L'addetto deve anche stare attento a non inciampare perchè il gran numero di fili intrecciati che è possibile notare dalla figura rappresenta un ostacolo non da poco al normale prosieguo del lavoro.



**Figura 48 - Disordine del banchetto attrezzato per la saldatura manuale**

#### **5.2.4.2 *La saldatura di uno sgabello***

La rilevazione che segue, è praticamente analoga alla precedente anche a causa dello stesso tipo di area di lavoro analizzata (robot di saldatura asservito da poche strumentazioni di supporto). Per tale motivo anche i problemi sono gli stessi di quelli visti. A questi, però, ne possiamo aggiungere uno, che verrà meglio spiegato in seguito, dovuto al tipo di componenti da processare e al non proprio corretto stivaggio durante le fasi a monte di questa lavorazione. Procediamo con la descrizione delle fasi:

- 1. PREPARAZIONE**
- 2. LAVORAZIONE AUTOMATICA DI SALDATURA**
- 3. ATTESA PEZZO SU MACCHINARIO**
- 4. PRELIEVO, CONTROLLO E STOCCAGGIO PEZZO**

sec	OP.1	OP.2	OP.3	OP.4	TOT
RIL. 1	65	64	33	46	208
RIL. 2	46	67	23	50	186
RIL. 3	43	66	45	50	204
RIL. 4	67	66	19	42	194
RIL. 5	42	65	26	50	183
RIL. 6	53	64	46	53	216
RIL. 7	72	71	35	28	206
min	42	64	19	28	183
MAX	72	71	46	53	216
MEDIA	55.42857	66.14286	32.42857	45.57143	199.5714

**Tabella 20 - Rilievo tempi e fasi**

*TEMPI ATTESA PEZZO SU MACCHINARIO e PREPARAZIONE NUOVO COMPONENTE*

sec	T attesa
RIL.1	51
RIL.2	43
RIL.3	70
RIL.4	34
RIL.5	42
RIL.6	52
RIL.7	41
RIL.8	48
RIL.9	47
RIL.10	53
min	34
MAX	70
MEDIA	48.1

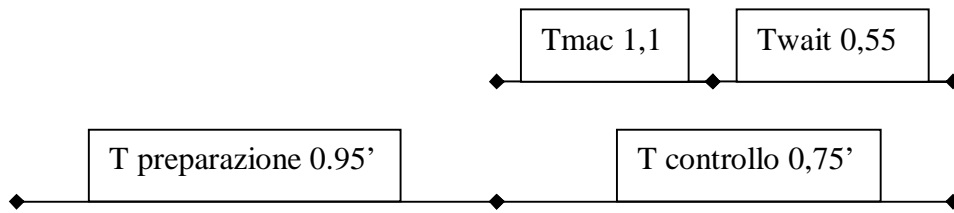
sec	T Prep.
RIL.1	56
RIL.2	41
RIL.3	49
RIL.4	56
RIL.5	65
RIL.6	71
RIL.7	38
RIL.8	122
RIL.9	49
RIL.10	43
min	38
MAX	122
MEDIA	59

*PRODUTTIVITA' ORARIA*

sec/pz	t
RIL.1	90
RIL.2	81
RIL.3	83
RIL.4	104
RIL.5	88
RIL.6	89
RIL.7	87
RIL.8	99
RIL.9	85
RIL.10	86
min	81
MAX	104
MEDIA	89.2

$$\text{Produttività oraria} = 3600 \text{ [sec/h]} / 89 \text{ [sec/pz]} = 40,44 \text{ pz/h} \approx 40 \text{ pz/h}$$

Si propone anche lo schema di sovrapposizione delle fasi dal quale si evince chiaramente la sovrapposizione e la mascheratura dell'operazione automatica di saldatura ( $T_{mac}$ ):



### **Il problema**

Esiste, in questo caso particolare, anche un problema di revisione del metodo di trasporto dei cerchi dal fornitore esterno. Questi componenti giungono all'interno della produzione in contenitori grandi nei quali i singoli pezzi sono posizionati in pile che, data la forma circolare e soprattutto il sottile spessore del metallo, si intrecciano tra di loro ed il peso di quelli sovrastanti grava totalmente su quelli posizionati al di sotto piegando il metallo e creando non pochi problemi al prosieguo della produzione. Se il metallo è piegato ci sono problemi di piazzamento del componente sulla macchina prima della saldatura (l'operatore infatti cerca in tutti i modi di piazzare il cerchio sulla base del robot e se non dovesse riuscirci, dopo continui tentativi, prende il componente e lo scarta); se, invece, riesce a piazzare il cerchio di ferro, lancia la lavorazione automatica e con discreta probabilità può accadere che la saldatura non riesca perfettamente (il pezzo, infatti, è stato ben piazzato sul banco ma è possibile che abbia perso la forma definita nel progetto e il macchinario salda in un punto diverso da quello stabilito). Per ovviare a questo problema bisognerebbe rivedere la struttura dei contenitori magari impiegandone alcuni con un'asta sulla quale posizionare tutti i cerchi in modo sospeso (come i vestiti appesi in un armadio) evitando che l'accatastamento ne modifichi la forma.

#### **5.2.4.3 L'osservazione di un'isola di lavoro flessibile**

Questa isola di lavoro non gode di un'ampia area nella quale poter posizionare tutte le varie attrezzature. In sostanza, troviamo una grande macchina a controllo numerico curvatubi che occupa la maggiorparte dell'area a disposizione e, nei pochi spazi circostanti, vengono, all'occasione disposte macchine utilizzate per eseguire le lavorazioni successive. In termini di tempo speso, l'incidenza della curvatura con anche il trasporto sul conveyor situato al centro dell'area, rispetto alle lavorazioni successive sulle presse meccaniche è davvero molto elevata. In sostanza, l'operatore impiega poco tempo per eseguire le fasi (sotto-riportate) di piazzamento sulle presse, deposito pezzo e rientro mentre la curvatubi ed il trasporto sul conveyor sono, in termini di tempo,

certaemente più impattanti tant'è che l'operatore aspetta un tempo variabile. Si presenta l'elenco delle fasi:

- 1. LAVORAZIONE AUTOMATICA DI CURVATURA**
- 2. TRASPORTO SU CONVEYOR**
- 3. PRESSA MECCANICA (1) 2 PIAZZAMENTI**
- 4. PRESSA MECCANICA (2) 2 PIAZZAMENTI**
- 5. DEPOSITO PEZZO E RIENTRO**
- 6. ATTESA OPERATORE**

**TABELLA CON I TEMPI NECESSARI AD ESEGUIRE LE SINGOLE FASI**

	FASE 1	FASE 2	FASE 3	FASE 4	FASE 5	FASE 6	TOT
RIL. 1	69	13	28	18	10	20	158
RIL. 2	69	14	19	14	9	18	143
RIL. 3	69	13	20	20	8	21	151
RIL. 4	69	15	14	11	10	30	149
RIL. 5	69	14	20	13	8	30	154
RIL. 6	69	15	26	14	9	17	150
RIL. 7	69	13	21	22	13	13	151
min	69	13	14	11	8	13	143
MAX	69	15	28	22	13	30	158
MEDIA	69	13,85714	21,14286	16	9,571429	21,28571	150,8571

**Tabella 21 - Rilievo tempi e fasi**

Segue il calcolo della produttività dell'area di lavoro dalla successiva semplice formula:

$$T_{ciclo} = T(f3) + T(f4) + T(f5) + T(f6) = 69 \text{ [sec/pz]}$$

Questo dato si ricava facendo la media sulle sette rilevazioni della somma sopra descritta. Siamo quindi in grado di calcolare la produttività reale della linea:

$$\text{Produttività reale} = 3600 \text{ [sec/h]} / 69 \text{ [sec/pz]} \approx 52 \text{ [pz/h]}$$

Le fasi 1 e 2 sono quindi eseguite in modo mascherato per cui, se il ciclo funziona correttamente, nel momento in cui l'operatore esegue le operazioni manuali sulle presse meccaniche, la macchina curvatubi piega il tubo, lo dispone sul conveyor che in automatico trasporta il pezzo verso l'operatore che sarà in attesa di riceverlo. Quest ultimo avrà infatti già finito le operazioni manuali di sua competenza e sarà in attesa di ricevere un altro pezzo per poter continuare con la produzione (da qui si capisce meglio il motivo per cui l'incidenza delle prime due fasi sulla terza, la quarta e la quinta è maggiore). Occasionalmente viene anche eseguito un controllo della corretta curvatura del

prodotto su di una DIMA in ferro; fase che andrebbe inserita dopo il trasporto sul conveyor e prima della lavorazione sulla pressa meccanica ma, dato che non viene eseguita su ogni prodotto si è preferito trattarla separatamente. Durante la rilevazione, il controllo è stato eseguito ogni 5/6 pezzi e comunque non ha implicato forti rallentamenti della produzione dato che è andato a diminuire solo il tempo di attesa dell'operatore alla fase 6. I tempi rilevati per il controllo sono, su tre rilevazioni, 18-15-16 secondi.

### **I problemi riscontrati**

Come visto per altre lavorazioni, anche in questo caso, gli eventuali interventi potrebbero avere come scopo ultimo la riduzione degli sprechi ed il miglioramento della qualità delle operazioni e non l'incremento della produttività a causa dell'operazione robotizzata che occupa un tempo fisso e non modificabile e che già allo stato attuale provoca un tempo d'attesa per l'operatore. Di seguito i commenti risultanti dall'osservazione della linea:

#### *ORGANIZZAZIONE DEI SET-UP DELLE MACCHINE*

Alcune problematiche si sono presentate già in fase di settaggio del macchinario prima della lavorazione. Il robot curvatubi, infatti, dovrebbe trovarsi, al termine della lavorazione, in una posizione che, nel momento in cui lascia il pezzo, quest'ultimo ha la possibilità di cadere sul conveyor senza urtare da nessuna parte. Ciò significa che nel programma già impostato nel calcolatore dovrebbe essere impostata un'altezza di fine corsa adeguata per il prodotto in oggetto. Le cose, invece, non sono andate proprio in questo modo nel senso che al momento dell'avvio della macchina, l'altezza di fine corsa del robot era troppo elevata ed il componente, dopo essere stato lasciato dalla pinza del robot cadeva sul conveyor rimbalzando e andando ad incastrarsi tra la macchina ed il conveyor. Chiaramente questa anomalia si è ripetuta solo per 3/4 prodotti prima che la macchina venisse settata correttamente. Il fatto che, però, tale problematica si sia riscontrata solo all'avvio della macchina non significa assolutamente che il lavoro sia stato eseguito nel migliore dei modi perchè i prodotti che sono caduti avrebbero potuto danneggiarsi. Cosa peraltro ancora più grave che può essere spunto di discussione con i responsabili del processo è l'affermazione dell'operatore secondo la quale l'altezza del fine corsa della macchina curvatubi viene settata a piacimento dall'operatore all'inizio della lavorazione. Se questo è vero, bisogna subito intervenire vietando questa pratica e settando la macchina già a priori in modo che l'operatore per avviarla debba semplicemente premere un pulsante e non decidere di sua spontanea volontà come settarla.

#### *PROBLEMI TECNOLOGICI DELLE MACCHINE*

Altro problema verificatosi in fase di set-up iniziale è l'individuazione della saldatura sul tubo ancora da lavorare da parte del sensore posto sul macchinario che in automatico dovrebbe

individuare la saldatura e posizionare il tubo nel modo più corretto per la curvatura. Ebbene accade spesso che il sensore non legge bene la saldatura, il tubo viene posizionato male e di conseguenza la curvatura finale non è corretta. Le soluzioni a questo problema sono di tipo molto specialistico e non vengono affrontate in questa analisi.

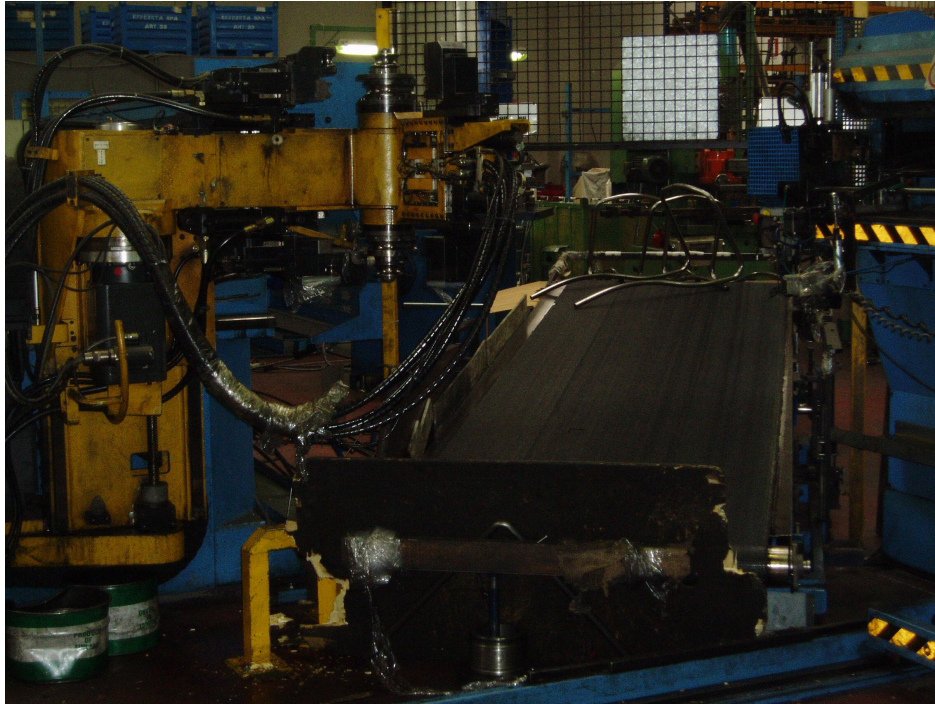
### *INAPPROPRIATEZZA DEI DISPOSITIVI DI SUPPORTO*

Il conveyor utilizzato per lo spostamento dei pezzi alla zona retrostante dove sono posizionate le presse è inadeguato. È innanzitutto troppo lungo e i componenti impiegano molto tempo per giungere dall'altra parte tant'è che il tempo d'attesa dell'operatore alla fase 6 è dovuto anche alla lentezza della macchina. Inoltre è molto sporco e non ha delle efficaci protezioni ai bordi che evitino l'urto dei componenti. All'estremità più vicina al punto di rilascio del componente curvato le uniche protezioni sono degli spezzoni di legno sporchi di grasso e rotti in più punti. Dalle foto tutto questo è assolutamente evidente. Il banco di ricezione del componente dopo il trasporto con il conveyor, è anch'esso inadeguato. I tubi curvati, infatti, non liberano completamente il conveyor al termine del trasporto ma restano, come mostra anche la foto, con le estremità più affilate sul tappeto in gomma e questo provoca lo strofinio del tubo sul tappeto e una sua più veloce usura. Bisogna rivedere il banco di ricezione del pezzo studiando eventualmente un contenitore pieno di protezioni che raccoglie completamente il prodotto evitando il contatto con il tappeto che continua il suo movimento.



**Figura 49 - Operatore intento al set-up del macchinario**





**Figura 50 Conveyor oggetto dell'analisi**



**Figura 51 - Particolare delle inappropriate protezioni utilizzate per evitare che i tubi già curvati urtino le strutture metalliche gialle**





**Figura 52 - Strutture curvate che restano sul tappeto consumandolo; si noti anche la DIMA di controllo che viene lasciata nello stesso posto dove sono accatastate le strutture già lavorate.**



**Figura 53 - Il tappeto continua a girare e le strutture si urtano ripetutamente tra di loro**



## La proposta per la rivisitazione del conveyor

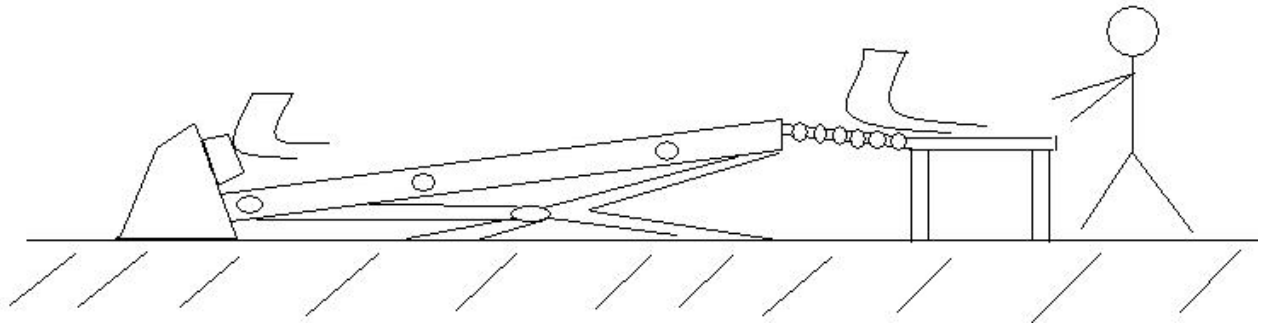


Figura 54 - Proposta nuovo conveyor

La bozza sopra-illustrata descrive il ri-disegno del conveyor utilizzato per lo spostamento dei componenti:

1. Certamente più corto di quello attuale. Non ha senso che il tempo d'attesa dell'operatore sia dovuto anche alla lunghezza del conveyor.
2. Incastrato, all'estremità iniziale (nel punto in cui vengono rilasciati i pezzi dalla macchina curvatubi) in una copertura metallica rivestita di spessori in gomma in modo da eliminare completamente contatti del prodotto con parti affilate ed aguzze.
3. Provvisto, all'estremità finale di rulliera di scivolamento pezzi per evitare che i componenti restino bloccati sul tappeto
4. Il banchetto dove si depositano i pezzi deve essere più grande e la DIMA di controllo possibilmente sistemata al di fuori del banco e prelevata dall'operatore solo in caso di necessità.

### **5.2.4.4 Il robot di saldatura e la produzione di una base a sbalzo**

La prossima indagine, approfondisce il processo di saldatura di una struttura in metallo a tubo rettangolare simile per concetto ma non per materiale utilizzato (dato che era in quel caso un tubo tondo) alla struttura metallica della sedia per la quale è stata effettuata l'analisi dell'intero processo produttivo. In questo caso, però, la struttura metallica necessita per caratteristiche di progetto, di alcune saldature per il fissaggio di alcuni sostegni e distanziali che ne aumentano la tenuta e la stabilità. L'area di lavoro è della stessa tipologia di quelle viste in precedenza relativamente al processo di saldatura, quindi, oltre a risentire dei noti problemi logistici dei contenitori

sovradimensionati porta con sè anche tutte le problematiche proprie del processo di saldatura. Si descriveranno tutti i problemi individuati. Per adesso limitiamoci a descrivere le fasi di lavorazione:

1. Rientro, prelievo base principale e piazzamento
2. Prelievo traversini e piazzamento
3. Attesa componenti prima della saldatura
4. Lavorazione automatica di saldatura
5. Prelievo pezzo e raffreddamento
6. Installazione protezioni e deposito
7. Attesa operatore

	FASE 1	FASE 2	FASE 3	FASE 4	FASE 5	FASE 6	FASE 7	TOT
RIL.1	16	14	34	78	45	12	22	221
RIL.2	17	16	20	75	35	19	7	189
RIL.3	18	20	30	73	45	12	14	212
RIL.4	17	18	32	74	57	14	0	212
RIL.5	19	17	30	80	43	12	26	227
RIL.6	19	16	35	75	44	20	20	229
RIL.7	26	19	26	77	56	17	15	236
min	16	14	20	73	35	12	0	
MAX	26	20	35	80	57	20	26	
Average	18.85714	17.14286	29.57143	76	46.42857	15.14286	14.85714	

Tabella 22 - Rilievo tempi e fasi

### Calcolo della produttività oraria

sec/pz	T
RIL.1	58
RIL.2	72
RIL.3	71
RIL.4	77
RIL.5	72
RIL.6	64
RIL.7	67
min	58
MAX	77
Average	68.71429

Partendo dalla media ricavata dalla seconda tabella sopra evidenziata si ricava il seguente dato di produttività oraria:

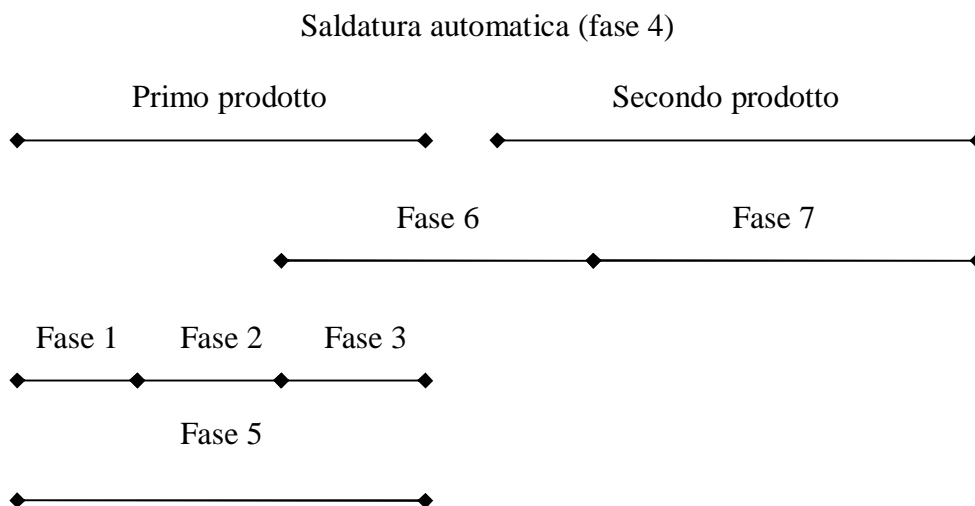
$$\text{Produttività oraria} = 3600 \text{ [sec/h]} / 69 \text{ [sec/pz]} = 52,17 \text{ [pz/h]}$$

Per avere una conferma della validità di questo risultato, è possibile sommare i tempi delle seguenti fasi che sono quelle realmente mascherate:

Produttività oraria =  $T(f1) + T(f2) + T(f6) + T(f7) = 19 + 18 + 16 + 15 = 68$  [sec/pz]

Tale dato è praticamente in linea con quello rilevato prendendo il tempo di uscita di ogni sedia evidenziato nella seconda tabella.

### SCHEMA DELLA SOVRAPPOSIZIONE DELLE FASI



La saldatura viene eseguita in modo completamente mascherato tant'è che i componenti attendono per il tempo relativo alla fase 3 che la macchina li prelevi per la lavorazione (il tutto funziona attraverso una tavola circolare rotante che, quando una lavorazione è ultimata, ruota liberando il prodotto appena saldato e iniziando a lavorare quello precedentemente piazzato). Quando l'operatore ha finito di piazzare i pezzi, si allontana dal robot e preleva la base già saldata che aveva prima depositato (fase 5) su di un banchetto accanto alla zona di lavoro per consentire il raffreddamento delle saldature. Infine, esegue il controllo della correttezza delle saldature, applica i dovuti dispositivi di protezione e la dispone nei pressi del contenitore dei prodotti finiti dove sarà caricata solo al raggiungimento di almeno 4 pacchi da cinque basi ciascuno.

### I problemi di questa zona di lavoro

#### *PRASSI ED OPERAZIONI A SICUREZZA DEGLI OPERATORI*

Come mostrano le foto in basso, l'operatore è costretto a chinarsi col capo in uno spazio stretto ricavato nella lamiera accanto alla macchina saldatrice per il prelievo dei componenti. Questa operazione ha due gravi implicazioni:

- 1) L'operatore che è già rialzato rispetto al livello del pavimento su cui è appoggiato il contenitore ha difficoltà a prelevare i semilavorati perchè quasi deve "tuffarsi" all'interno del contenitore per afferrare i pezzi
- 2) Dopo aver afferrato i pezzi e nel momento in cui si deve rialzare, rischia anche di urtare con la testa sulla lamiera che funge da parete divisoria per la macchina saldatrice

Questo problema è riconducibile al già citato problema del sovradimensionamento dei contenitori che anche nel caso dell'area di lavoro in oggetto sono troppo grandi ed occupano gran parte dello spazio. Addirittura in questo caso, dato che non v'era molto spazio a disposizione sono state praticate delle aperture nella lamiera protettiva della macchina in modo da permettere il deposito dei contenitori al di fuori dell'area di lavoro. Questa soluzione, oltre a non essere logisticamente efficiente perchè lo spazio occupato dai contenitori è sempre tanto e si creano grossi problemi nel momento in cui i contenitori vanno spostati, rappresenta un pericolo per gli operatori che si trovano continuamente a fare dei movimenti a rischio in uno spazio limitato dalla grandezza dell'apertura praticata nella lamiera.

#### *OTTIMIZZAZIONE DELLE PROTEZIONI IN OTTICA PROCESSO*

Bisogna fare una nota in merito al tempo necessario all'operatore per imballare 4 pacchi da 5 sedie ciascuno e sistemarle sul contenitore. Tale tempo si è attestato intorno ai 4'02" ed ovviamente si ripete ogniqualvolta si accumulano 4 pacchi di prodotti. L'operatore perde la maggiorparte del tempo per sollevare la protezione di plastica che non ha potuto prima installare nei pressi della saldatura a causa dell'elevato calore. Dato che il tempo impiegato per la sistemazione dei pezzi è rilevante, si potrebbe sostituire la protezione di plastica con una appositamente studiata in ferro in modo che l'operatore possa posizionarla direttamente nel punto interessato durante il controllo che effettua sul banco alle fasi precedenti. Ciò agevola di molto l'operazione di imballaggio finale perchè i pezzi sono già pronti e devono essere solo impacchettati.

#### *RIVISITAZIONE DEL METODO DI STIVAGGIO*

La disposizione delle sedie (già unite) sul contenitore prevede che ci siano 4 pacchi per fila e due file in totale. Durante la rilevazione l'innesto dei pacchi di sedie non è stato molto agevole tant'è che l'ultimo dei quattro stentava ad entrare all'interno del contenitore e l'operatore ha dovuto forzarlo. Si evidenzia questo punto semplicemente per far capire che ci potrebbero essere problemi di qualità derivanti dalle ristrette dimensioni del contenitore. Le sedie che si trovano alle estremità e che vanno a strusciare con il bordo di ferro del contenitore, qualora la protezione in cartone si

consumasse, potrebbero danneggiarsi e questo certamente non sarebbe un buon elemento per garantire la qualità finale dei prodotti.

### *PROTEZIONE DA AGENTI INQUINANTI E DANNOSI*

Ossevando attentamente i movimenti dell'operatore durante il trasporto del componente appena saldato dalla base del robot al banchetto, si è notata la continua esposizione alle esalazioni della saldatura. Ovviamente l'esposizione prolungata a questo genere di sostanze può provocare seri danni agli operatori nonchè rischi di altra natura per l'azienda. Sarebbe opportuno munire gli operatori di maschere ed accertarsi che le indossino durante il lavoro. A questo proposito si effettua una considerazione. Dall'osservazione dell'officina, si è notato che in diversi punti mancano dei dispositivi di aspirazione e depurazione dell'aria soprattutto in alcuni punti critici dove le esalazioni sono più frequenti. Sarebbe interessante fare una lista, con il capo officina, di tutti i focolai di esalazioni nocive e progettare anche l'installazione dei migliori sistemi di aspirazione dell'aria e di asportazione di truciolo (vedi aree in prossimità delle seghe circolari). Bisogna dire che assolutamente sono da evitare le pistole ad aria poichè non fanno altro che spostare le polveri da una parte all'altra. Sarebbe, quindi, più opportuno munire le zone di lavoro di aspirapolveri idonee a prelevare le ingenti quantità di sporcizia formata dai naturali scarti di processo e passare più spesso con una macchina motoscopa per eliminare le polveri depositate sul pavimento. Quest'ultima proposta non ha solo implicazioni positive dal lato della sicurezza degli operatori ma anche da quello della qualità dei prodotti, infatti, ridurre il livello di polveri nell'aria e di sporco depositato ed accantonato nell'area di lavoro, significa anche, per fare un esempio, inviare al cromatore esterno materiali più puliti il che significa certamente agevolare le fasi successive di lavorazione e ridurre la percentuale di scarto. A supporto di quanto detto forniamo dell'interessante materiale fotografico:



**Figura 55 - Area di lavoro della sedia in oggetto. Da notare l'operatore in attesa e tutti gli strumenti a servizio dell'area che occupano molto spazio (contenitore, carrellino, etc...)**

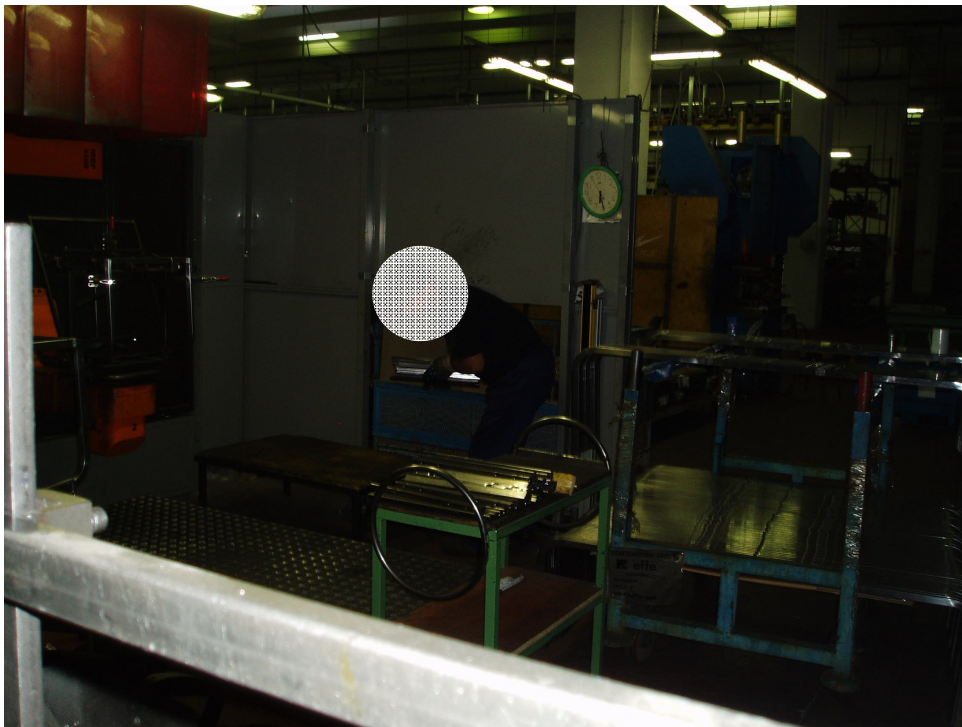


**Figura 56 - Le basi di metallo non entrano nel contenitore e l'operatore è costretto a forzarle. Quelle disposte sul pavimento sono ancora da unire però le protezioni in plastica sono già state posizionate; verranno poi messe nel punto adatto dall'operatore al momento del confezionamento finale prima di posizionarle nel contenitore**





**Figura 57 - Da notare le basi che escono al di fuori dell'area utile del contenitore e potrebbero entrare in collisione con oggetti esterni danneggiandosi**



**Figura 58 - Si noti da dove l'operatore deve prelevare i distanziali della sedia. La cavità praticata nella parete è davvero piccola e comunque non è un buon sistema di ottimizzazione logistica.**



**Figura 59 - Il contenitore con dentro i semilavorati da prelevare. Non solo è molto grande ma poi non si sa quanti pezzi contiene. Occorre che sull'area di lavoro ci sia esattamente il numero di pezzi utili ad eseguire l'ordine di lavoro del giorno.**

#### ***5.2.4.5 L'isola di lavoro flessibile più ampia dell'intera officina meccanica***

Concludiamo questa carrellata di analisi effettuate sul campo con una delle lavorazioni più importanti dell'officina meccanica di lavorazione del ferro. Parliamo a tal proposito di un tipo di sedia con struttura in ferro a sezione rettangolare che deve essere sottoposta a processo di curvatura per ottenere la forma richiesta della base e, successivamente, a lavorazioni eseguibili tramite l'ausilio di presse. Si conclude il processo con un taglio effettuato tramite sega circolare ed in ultimo un carteggio veloce delle estremità taglienti. Come si vedrà nel seguito, l'isola di lavoro, occupa molto spazio e l'intero processo è suddiviso in due parti. Da un lato, troviamo l'operazione di curvatura su di una macchina automatica a controllo numerico con il successivo controllo e lo stivaggio su dei grandi carrelli mobili muniti di rotelle sui quali è installato un ferro longitudinale dove vengono appoggiate le basi appena lavorate, dall'altro, le presse sulle quali si avvicinano più operatori. Per ogni operatore presente nell'area di lavoro al momento della rilevazione esiste un sotto-processo. Questo significa che esiste anche una grossa quantità di semilavorati in ingresso al luogo di lavoro di ogni operatore all'interno dell'isola. Come si è già detto, infatti, i semilavorati sono disposti su dei carrellini che rappresentano dei veri e propri buffer interoperazionali ed appesantiscono enormemente l'area di lavoro. I problemi di questa isola verranno trattati in seguito. Per ora, ci limitiamo ad evidenziare la poca congruenza di questa area di lavoro col concetto di isola. Le lavorazioni sono praticamente gestite in ottica reparto (per stadi di avanzamento) e l'organizzazione complessiva risente fortemente di tale insufficienza. A completamento del lavoro e per meglio comprendere come avviene realmente la lavorazione, si fornisce una bozza del lay-out



della zona di lavoro sul quale è possibile osservare anche le varie fasi, così come sono elencate nel seguito, ed i corrispondenti movimenti degli operatori:

### OPERAZIONI 1° PROCESSO

1. PRELIEVO E POSIZIONAMENTO TUBO SU CURVATUBI
2. LAVORAZIONE DI CURVATURA AUTOMATICA
3. DEPOSITO TUBO PIEGATO SU STRUTTURA IN FERRO INTERMEDIA

### OPERAZIONI 2° PROCESSO

1. CONTROLLO E RADDRIZZAMENTO MONTANTE
2. STOCCAGGIO SU CARRELLONE SEMILAVORATI 1 E RIENTRO PER PRENDERE UN NUOVO PEZZO

### OPERAZIONI 3° PROCESSO

1. PRELIEVO DA CARRELLONE SEMILAVORATI 1 E POSIZIONAMENTO
2. LAVORAZIONE SU 1^ PRESSA E STOCCAGGIO PEZZO SU CARRELLINO SEMILAVORATI 2
3. RIENTRO

I tempi delle singole microfasi sono elencati nella seguente tabella:

	1° PROCESSO				2°PROCESSO			3°PROCESSO			
	FASE 1	FASE 2	FASE 3	TOT	FASE 1	FASE 2	TOT	FASE 1	FASE 2	FASE 3	TOT
RIL. 1	6	24	6	36	11	7	18	6	9	4	19
RIL. 2	7	25	7	39	9	8	17	5	7	3	15
RIL. 3	7	25	10	42	12	7	19	5	7	2	14
RIL. 4	5	24	4	33	12	6	18	7	5	2	14
RIL. 5	7	24	7	38	13	6	19	6	7	2	15
RIL. 6	9	25	6	40	11	8	19	4	5	3	12
RIL. 7	17	25	4	46	11	6	17	4	7	3	14
min	5	24	4	33	9	6	17	4	5	2	12
MAX	17	25	10	46	13	8	19	7	9	4	19
MEDIA	8,28571	24,5714	6,28571	39,14	11,2857	6,85714	18,143	5,28571	6,71429	2,71429	14,714

I dati sulla produttività di ciascun operatore possono essere consultati qui di seguito:

sec/pz	1°Operatore	2°Operatore	3°Operatore
RIL. 1	41	14	16
RIL. 2	46	18	15
RIL. 3	34	20	19
RIL. 4	35	20	22
RIL. 5	38	17	15
RIL. 6	32	16	19
RIL. 7	35	21	16
min	32	14	15
MAX	46	21	22
MEDIA	37.2857143	18	17.4285714

Bisogna precisare che il dato relativo al terzo operatore non è corretto dato che nei tempi rilevati l'operatore processa due pezzi e non uno quindi per ottenere i secondi necessari alla produzione di un componente bisogna dividere i numeri della colonna '3°operatore' per 2.

La produttività oraria risulta quindi:

$$\text{Produttività oraria (1° processo)} = 3600 \text{ [sec/h]} / 37 \text{ [sec/pz]} = 97,29 \text{ [pz/h]} \approx 97 \text{ [pz/h]}$$

$$\text{Produttività oraria (2° processo)} = 3600 \text{ [sec/h]} / 18 \text{ [sec/pz]} = 200 \text{ [pz/h]}$$

$$\text{Produttività oraria (3° processo)} = 3600 \text{ [sec/h]} / 17 \text{ [sec/ 2 pz]} = 423,52 \text{ [pz/h]} \approx 424 \text{ [pz/h]}$$

Da questi dati si evince che le operazioni del terzo processo possono essere tranquillamente svolta in linea dallo stesso operatore che esegue le altre lavorazioni, evitando che i pezzi vengano disposti sugli ingombranti carrellini. Ciò sarebbe possibile solo però rivedendo il lay-out delle macchine.

#### **OPERAZIONI 4° PROCESSO**

1. PRELIEVO PEZZO DA CARRELLINO SEMILAVORATI 2 E LAVORAZIONE SU 2^PRESSA
2. SPOSTAMENTO SU 3^ PRESSA E LAVORAZIONE
3. SPOSTAMENTO SU TRAPANO A COLONNA, LAVORAZIONE E DEPOSITO PEZZO SU CARRELLINO SEMILAVORATI 3
4. RIENTRO SU 2^PRESSA E PRELIEVO NUOVO PEZZO

#### **OPERAZIONI 5° PROCESSO**

1. PRELIEVO SEMILAVORATO DA CARRELLINO SEMILAVORATI 3 ED ESECUZIONE 1^ OPERAZIONE SU SEGA CIRCOLARE
2. SECONDA OPERAZIONE (SBAVATURA)
3. DEPOSITO COMPONENTE FINITO E SPOSTAMENTO AL LUOGO DI PRELIEVO DEL SUCCESSIVO

La seguente tabella mostra i tempi (in secondi) impiegati dal primo operatore per il processamento di ciascun pezzo:

4° Processo	FASE 1	FASE 2	FASE 3	FASE 4	TOT
RIL. 1	5	6	8	4	23
RIL. 2	6	8	6	5	25
RIL. 3	6	5	8	8	27
RIL. 4	8	7	7	6	28
RIL. 5	9	5	9	5	28
RIL. 6	6	6	8	5	25
RIL. 7	6	6	7	5	24
min	5	5	6	4	23
MAX	9	8	9	8	28
MEDIA	6,571429	6,142857	7,571429	5,428571	25,71429

Quando il quarto processo è concluso l'operatore deposita il semilavorato su di una struttura metallica con rotelle adiacente alla zona in cui ha eseguito le lavorazioni. Da qui un altro operatore preleva i pezzi ed esegue le successive lavorazioni catalogate come 5° processo i cui tempi sono riassunti nella seguente tabella:

5°Processo	FASE 1	FASE 2	FASE 3	TOT
RIL.1	26	8	7	41
RIL.2	14	8	7	29
RIL.3	12	9	22	43
RIL.4	15	10	6	31
RIL.5	25	7	4	36
RIL.6	10	7	5	22
RIL.7	10	7	7	24
min	10	7	4	22
MAX	26	10	22	43
MEDIA	16	8	8,285714	32,28571

Mediamente, contando un rendimento dell'operatore non eccellente, si hanno i seguenti dati di produttività:

[sec/pz]	4°Processo	5°Processo
RIL. 1	24	33
RIL. 2	26	24
RIL. 3	57	26
RIL. 4	8	32
RIL. 5	n.d.	26
RIL. 6	n.d.	26
RIL. 7	n.d.	27
min	8	24
MAX	57	33
MEDIA	28,75	27,7142857

Con questi tempi la produttività oraria è calcolabile come segue:

$$\text{Produttività oraria (1° processo)} = 3600 \text{ [sec/h]} / 29 \text{ [sec/pz]} = 125 \text{ [pz/h]}$$

$$\text{Produttività oraria (2° processo)} = 3600 \text{ [sec/h]} / 28 \text{ [sec/pz]} = 128 \text{ [pz/h]}$$

Lo sfasamento nelle produttività rilevate dai due processi è certamente minore in questo caso che nell'analisi sulla produttività dei primi tre sotto-processi. Diciamo, quindi, che in questo caso ha più senso suddividere il lavoro su due operatori che non sui primi tre sotto-processi dove si notava un chiaro sbilanciamento fra le varie operazioni. Anche in questo caso, però, si ritiene opportuna una rivisitazione dell'area di lavoro cercando di ottimizzare spazi, operazioni e soprattutto eliminando l'attuale duplicazione di attività. A seguire, si presenta il lay-out complessivo della zona di lavoro dopodichè l'elenco delle problematiche cercherà di scovare tutte le inefficienze proprie di questa area di lavoro.

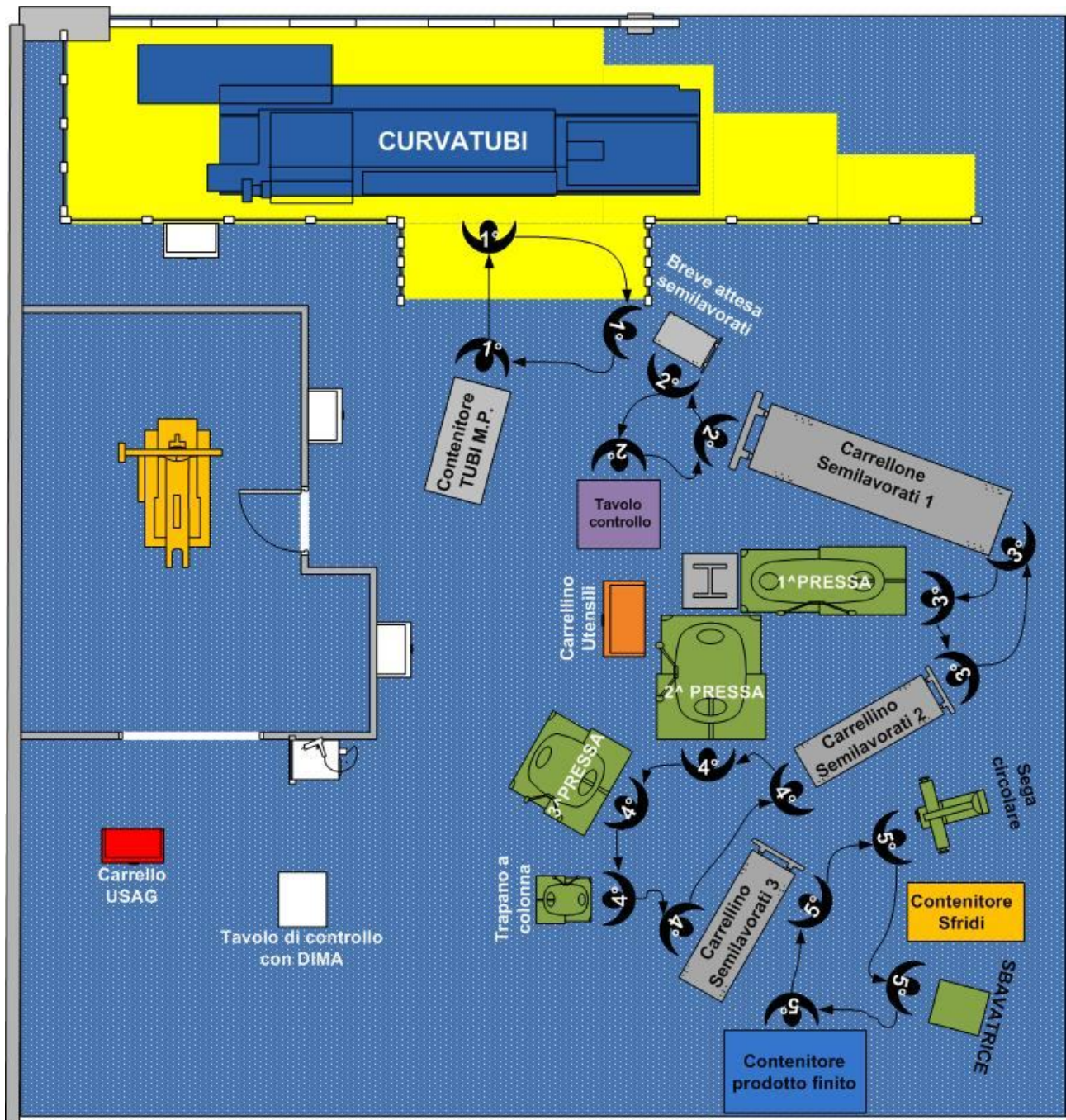


Figura 60 - Lay-out dell'isola di lavoro più ampia dello stabilimento con anche i movimenti degli operai

## **Principali problematiche rilevate**

Nel caso della produzione del componente in oggetto le problematiche riscontrate sono di natura principalmente organizzativa. Si ricorda che tutti i tempi sopra descritti derivano da prestazioni degli operatori non proprio eccellenti ma comunque soddisfacenti, la realtà lavorativa risulta un pò diversa nel senso che le prestazioni orarie effettive sono lontane da quelle calcolate a causa dei continui tempi morti a cui si va in contro per le seguenti cause:

- Disorganizzazione e confusione del posto di lavoro
- Richiesti frequenti pulizie dei macchinari a causa delle grandi quantità di truciolo che si sviluppano
- Personalità degli operatori non orientate all'efficienza
- Lentezza delle operazioni di cambio contenitore
- Mancanza di razionale lay-out, ove possibile, segnalato a terra
- Eccessiva frammentazione delle attività altrimenti eseguibili in linea ed in un unico momento producendo un pezzo dall'inizio alla fine evitando l'attesa dei semilavorati ed il relativo spazio occupato
- Mancanza di standardizzazione delle modalità operative

Visto dall'esterno il posto occupato per la lavorazione di questa struttura metallica, appare molto disordinato. I macchinari sono posizionati dagli operatori come meglio preferiscono e i carrelli che contengono gli utensili utili alla lavorazione oppure i semilavorati, occupano quei pochi spazi disponibili agli operatori per le movimentazioni e gli spostamenti fisiologici tant'è che spesso sono costretti a districarsi tra i mille intralci per prendere un qualsiasi oggetto utile alla prosecuzione del lavoro. I macchinari impiegati per le lavorazioni richiedono frequenti pulizie a causa anche delle lavorazioni di foratura e taglio per cui gli operatori impiegano una non trascurabile parte del loro tempo ad eseguire pulizie che in alcuni casi non sono neanche veloci vista la non immediata raggiungibilità degli strumenti utilizzati per la pulizia (stracci, pistole con aria, etc..). Durante la rilevazione effettuata, le personalità dei due operatori non si sono dimostrate orientate all'efficienza nel senso che presi singolarmente i due operatori risultano validi ma non in coppia. Le frequenti discussioni rallentano di molto il processo e talvolta, la naturale riduzione dell'attenzione, può provocare aumento degli scarti e conseguente rallentamento di tutta la produzione. E' questo il classico caso in cui, se allo stesso posto vi fossero due operatori con minor livello di confidenza, probabilmente si produrrebbe di più. Durante la rilevazione effettuata, il muletto è stato preso più di una volta per cambio contenitore ma tutto ciò non è avvenuto con la massima agilità infatti l'operatore si è dovuto recare prima alla ricerca del mezzo dopodichè è ritornato sul posto per

prelevare il contenitore pieno, lo ha trasportato verso il luogo di destinazione ne ha preso uno vuoto ed è tornato. Al rientro, però, il contenitore non era quello giusto e quindi l'operatore è dovuto ritornare a prenderne un altro adatto alla successiva lavorazione. Nel frattempo c'era anche qualche altro operatore, di altre isole di lavoro, che necessitava del mezzo; da ciò si evince che in un'altra parte del magazzino, probabilmente, qualche altro processo si stava interrompendo. La tempistica totale di cambio lavorazione si è attestata intorno ai 15 minuti. Molti dei problemi sopra descritti derivano dalla mancanza di standardizzazione e di chiarezza del lay-out dell'area. Per questo motivo, gli operai sono abilitati a depositare i macchinari o i carrellini in un posto qualsiasi della zona di lavorazione provocando involontariamente disordini e dispendi di tempo nelle movimentazioni nonché danni ai materiali. Ad esempio, in fase di movimentazione di un carrellino pieno di semilavorati prodotti alle fasi precedenti, si è verificata la caduta di alcuni di questi pezzi dovuta alla collisione con il bordo di un macchinario: evento che ha implicato la caduta sul pavimento dei componenti. Ciò è dovuto a due motivi:

1. Alle estremità del tubolare sul quale erano depositati i componenti, mancavano dei ferri di fine corsa, per cui una minima collisione ha spinto alcuni dei pezzi che erano fino a quel momento fermi, fuori dal tubolare di appoggio, provocandone la caduta sul pavimento. Certamente, in termini di resa qualitativa del prodotto finale, una caduta sul pavimento non è influente ma potrebbe creare difetti sui prodotti non da sottovalutare.
2. La collisione avvenuta non è un evento casuale ma dipende dalla confusionaria disposizione dei contenitori al momento della rilevazione

La produzione del componente in oggetto, include diverse fasi di lavorazione che non vengono eseguite seguendo l'ottica dell'isola di lavoro come accadeva per la base curvata oggetto dell'analisi sull'intero processo ma in un'ottica da reparto in cui l'output di una attività o di un raggruppamento di attività diventa l'input per la successiva. Il processo è composto da 4 macrofasi (piegatura tubo, pressatura, foratura in diversi piazzamenti e su diverse macchine ed infine taglio con relativa sbavatura) che comprendono molte più operazioni eseguite da 2 operatori. Durante la rilevazione, la piegatura del tubo è avvenuta su tutti i componenti da produrre la sera. Il mattino successivo, alle ore nove e trenta, ora di inizio della rilevazione, era già stata completata la fase di pressatura che necessita di un solo macchinario e poi le restanti macrofasi sono state effettuate in sequenza impiegando un operatore alla foratura ed un altro al taglio e sbavatura. Bisogna capire il motivo per cui la produzione è così frammentata:

- É la disposizione dei macchinari che non consente di effettuare le lavorazioni secondo il criterio dell'isola di lavoro?
- Lo spazio non è sufficiente?
- Esistono difficoltà tecniche che impediscono l'esecuzione di tutte le operazioni in un solo momento?

L'ultimo problema rilevato dipende dalla mancanza di standardizzazione delle modalità operative seguite dagli operai. Durante la rilevazione è accaduto che con estrema disinvoltura un operaio passava, durante la momentanea assenza dell'altro, da una macrofase all'altra senza porsi il minimo problema di come quello assente aveva eseguito le precedenti lavorazioni e soprattutto a che punto erano. Si è rilevato che i due operai, impiegati sulle stesse fasi, eseguivano lo stesso lavoro in modo completamente diverso con rendimenti completamente diversi sia in termini di tempo che in termini di qualità finale del componente lavorato. La conclusione è una sola: 'manca l'attenzione verso la cultura della standardizzazione delle procedure!' Ognuno, quindi, si sente libero di eseguire le lavorazioni come meglio crede e ciò è un male piuttosto che un bene.

### **Alcune proposte di miglioramento**

A fronte delle problematiche riscontrate, è possibile proporre alcune migliorie da discutere ovviamente con caporeparto ed interessati al processo. Partendo dall'alto si elencano le seguenti proposte:

#### *ATTREZZATURE DI SUPPORTO*

A fronte della problematica relativa al difficoltoso recupero di utensili, dovuto alla carenza di ordine ed alla non corretta disposizione degli strumenti a supporto (pistole ad aria, stracci etc.), si potrebbe pensare ad una più razionale disposizione di tali apparecchiature casomai facendo una lista di tutto ciò che occorre all'operatore durante la lavorazione e posizionando nel luogo più comodo possibile tali utensili evitando carrelli mobili attrezzati in giro per tutto il magazzino. Da discutere con il caporeparto sarebbe anche la modifica ed il corretto posizionamento dei sistemi di aria (piping) che spesso sono risultati da intralcio agli spostamenti dell'operatore

#### *MANUTENZIONE E PULIZIA DELLE MACCHINE*

La corretta pulizia dell'utensile è un fattore critico perchè può incidere sia sulle caratteristiche qualitative del prodotto finale sia sul rendimento della macchina stessa, per non dimenticare poi il tema relativo alla sicurezza dell'operatore. Sarebbe opportuno capire la frequenza con la quale devono avvenire tali operazioni ed eventualmente istruire gli operatori in modo che tutti, su un determinato tipo di macchinario eseguano le stesse operazioni di pulizia (manutenzione). Non si

deve verificare che un operatore esegua 3 pulizie dei trucioli all'ora mentre un altro 1 sola e casomai agendo in modo completamente diverso dall'altro

### *GENERAZIONE OCULATA DEI TEAM E TURN-OVER*

Assolutamente rivedere gli accoppiamenti di operai, favorire la rotazione degli operai tra una postazione di lavoro e l'altra ed evitare che in una stessa zona cooperino due operai con personalità troppo simili per evitare che passino la maggior parte del tempo a colloquiare. Rimanendo in tema, si potrebbe fornire a ciascun operaio un foglio da compilare a fine giornata o nel tempo libero, nel quale vengono fornite le impressioni, le problematiche rilevate e le eventuali proposte di miglioramento sulle lavorazioni eseguite durante la giornata. Sarebbe interessante vedere i pareri di tanti operatori su come dovrebbe essere organizzata una particolare lavorazione.

### *DISORGANIZZAZIONI LOGISTICHE*

I problemi rilevati in fase di cambio contenitore sono stati davvero innumerevoli. Ci vuole un responsabile della manutenzione e del corretto funzionamento dei muletti (si è più volte verificato che i carrelli restino senza liquido durante il lavoro comportando la fermata dell'operatore per anche 30 minuti quando si potrebbe controllare tutto con attenzione la sera ed evitare simili inconvenienti. A questo problema facilmente affrontabile se ne aggiunge un altro di natura logistica. A quanto si è potuto capire i muletti sono a disposizione di tutti ed il primo che lo trova lo prende per un tempo indeterminato. L'effetto di un modello organizzativo del genere è che spesso si hanno persone in giro per il magazzino a cercare muletti disponibili e talvolta qualcuno rincorre il suo collega che ha fatto prima a prenderlo per chiedergli di lasciarglielo perchè gli serve con urgenza. Una situazione del genere non è sostenibile. Occorre innanzitutto che gli operatori che hanno terminato una lavorazione e devono spostare un contenitore di soli 10 metri lo facciano con un transpallet senza impiegare il muletto che potrebbe essere utile ad un altro. Meglio ancora, si potrebbe dare la possibilità di utilizzo dei mezzi di movimentazione solo ad alcuni operatori in modo che gli operai possano concentrarsi sulla produzione evitando inutili distrazioni. Si potrebbe istituire un responsabile della movimentazione che è lui stesso (insieme eventualmente ad altri se non riesce a fare tutto da solo) a recarsi presso l'area di lavoro e a prelevare i componenti lavorati e a portarli nell'area di stoccaggio o alla successiva lavorazione. Estremizzando l'efficienza si potrebbero disegnare sul pavimento del magazzino e nei pressi dei macchinari delle baie di I/O dove l'operaio deposita il componente lavorato e con l'ausilio di un segnale colorato che può essere anche una bandierina o qualcosa di simile avvertire l'addetto alla movimentazione che la merce è pronta e può ritirarla; capirà dove portarla semplicemente leggendo sulla lista di lavoro allegata al contenitore qual è la fase successiva di lavorazione.



## L'ISOLA DI LAVORO MULTI-PURPOSE

La mancanza di un lay-out stabilito e chiaramente identificato con strisce sul pavimento, è fonte di confusione e di disordine per l'intera produzione. L'obiettivo, però, non è quello di stabilire una disposizione rigida dei macchinari a causa della frequente variazione delle lavorazioni. Si può pensare, invece, ad un concetto di "Isola flessibile di lavorazione" che gli inglesi definiscono multi-purpose. In base, infatti, agli ordini di produzione e quindi ai prodotti da produrre si possono definire le aree più adatte per la produzione di un particolare prodotto ed il relativo lay-out che varierà ovviamente a seconda della produzione interessata. Agli operai si consegnerà un foglio sul quale viene illustrato il lay-out che dovranno utilizzare per produrre quel determinato prodotto ed i consigli per una corretta esecuzione delle attività. All'interno dell'area di lavoro, ovviamente, vi saranno delle aree fisse che possono essere delimitate sul pavimento senza particolari problemi e delle aree a servizio che saranno occupate da macchinari diversi a seconda della lavorazione. Inoltre si può delineare anche un'area nella quale sono presenti tutti gli strumenti e gli utensili a supporto dell'attività. Mostriamo nell'illustrazione seguente un esempio di lay-out disegnabile direttamente sul pavimento del magazzino che rappresenta la flessibilità dell'isola di lavoro:

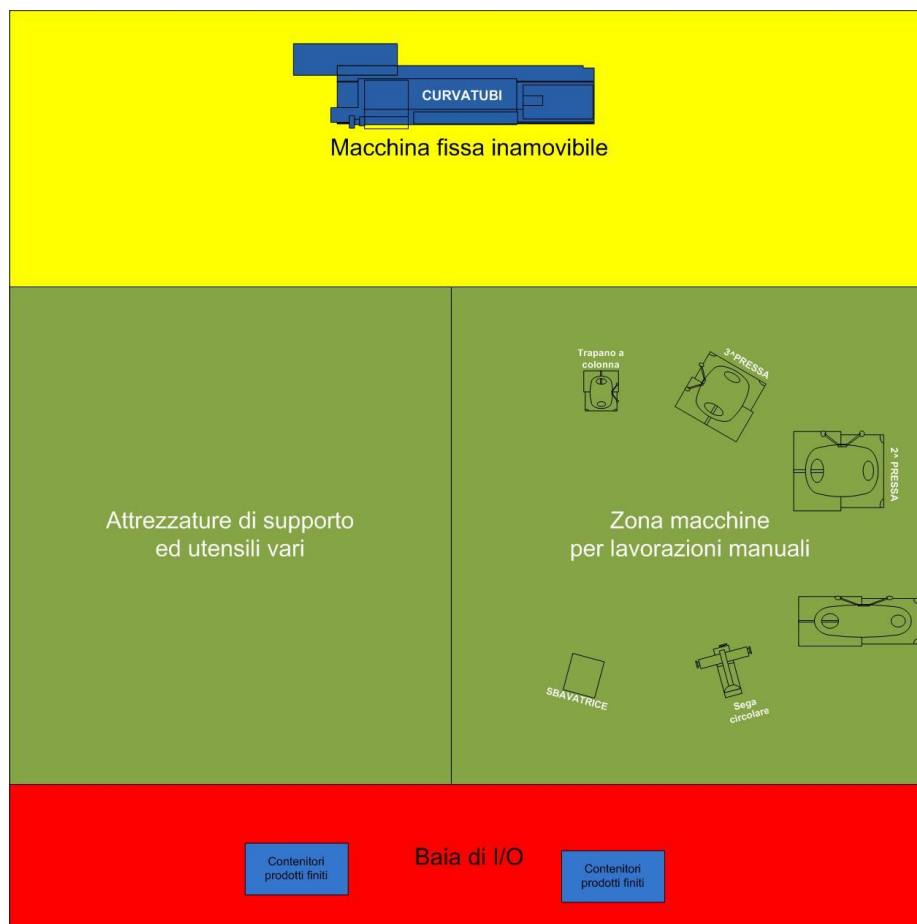


Figura 61 - L'isola di lavoro multi-purpose

Questo lay-out è chiaramente solo di tipo concettuale e non va nella specificità di ogni singola lavorazione però ci aiuta a semplificare il problema della disposizione delle macchine a fronte di molti prodotti da lavorare in una particolare area. In sostanza, infatti, il problema di fondo è quello di individuare per ogni modello da produrre le entità sopraillustrate ed elencate nei successivi punti:

- Zona macchina inamovibile
- Zona macchine per lavorazioni manuali
- Zona attrezzature di supporto
- Baia di I/O e numero di contenitori che deve contenere

Chiaro è il fatto che, a seconda dell'area di lavoro interessata e delle esigenze costruttive, il lay-out può variare perchè la presenza di pilastri o impedimenti strutturali può modificare la distribuzione delle entità di cui sopra ma non si modifica certamente il tipo di aree da prevedere che risultano sempre le stesse. Per questo motivo gli interventi migliorativi a tal proposito possono essere due:

- Cercare di generalizzare il lay-out delle singole aree di lavoro così come mostrato nella figura di sopra e trovare un modo per delinare chiaramente sul pavimento le aree sopra descritte; questo per aumentare la standardizzazione dell'area di lavoro
- Fornire all'operaio il lay-out specifico della zona di lavoro con anche i movimenti che dovrebbe seguire. L'illustrazione con i movimenti dell'operatore già vista nell'analisi delle fasi può essere un esempio (cfr. Fig.33). Ovviamente il lay-out fornito all'operatore dovrà essere quello migliore per eseguire la lavorazione.

#### *DUPLICAZIONE DI ATTIVITA' E SEMILAVORATI*

Occorre rivisitare tutti i processi di lavorazione per capire se è possibile ridurre la frammentazione delle attività ed arrivare al concetto di isola di lavoro anche su quei prodotti dove tale obiettivo non è ancora stato raggiunto come questo analizzato per il quale vi è una forte duplicazione di semilavorati intermedi e di operazioni manuali. Tutto ciò porta ad una riduzione delle movimentazioni del materiale e quindi ad un miglioramento della qualità del prodotto.

#### *MODALITA' OPERATIVE PROPRIE DEGLI OPERATORI*

Alcune lavorazioni che hanno un forte contenuto di lavoro manuale dovrebbero essere maggiormente osservate per capire le differenze nelle modalità operative di ciascun operatore e, ove possibile, eliminare sprechi derivanti da errori organizzativi degli operai consigliando loro, anche attraverso illustrazioni nei pressi del macchinario sul quale eseguire le lavorazioni, la migliore modalità lavorativa.

## *MACCHINE E GESTIONE DEGLI INTERVENTI STRAORDINARI*

Alla curvatubi a controllo numerico occorrono spesso dei ri-settaggi che vengono effettuati o per la necessaria pulizia della macchina o perchè si riscontrano delle cattive curvaturei dei tubi. Il tempo rilevato per un ri-settaggio del genere è di 2'10". Occorrerebbero approfondimenti sui continui risettaggi delle macchine e cercare di evitarli ove possibile. Inoltre, durante delle lavorazioni sulla pressa meccanica, si è verificata la rottura della punta che eseguiva il foro sul tubo. Il tempo necessario a rimettere la macchina in sesto si è attestato intorno all'ora e, dato che questo tipo di lavorazione è esattamente al centro della sequenza di tutte le operazioni, il fermo del macchinario ha provocato un improvviso accumulo di semilavorati alle lavorazioni precedenti e lo spostamento degli operatori da una macchina all'altra per cercare di mandare avanti il lavoro sulle altre macchine (ovviamente ove possibile). La punta che era montata sulla macchina in quel momento veniva usata da molto tempo e, come riferito dagli operatori, non accade molto spesso che si rompa. La prima reazione degli operatori al fermo macchina è stata quella di assalire il macchinario in 3 persone interrompendo le lavorazioni che stavano eseguendo e cercando di ripristinare la macchina con dei rudimentali strumenti. Per provarne il funzionamento sono stati scartati 5/6 pezzi. Questo evento porta a formulare le seguenti riflessioni:

- a. Siamo in grado di catalogare i problemi riscontrati su ogni macchina, studiarli e vedere se è possibile risolverli o prevenirli?
- b. Se si individuano le principali problematiche su di una postazione di lavoro possiamo dotare la postazione degli strumenti più utili ed adatti alla risoluzione del problema?
- c. Per quelli che sono i problemi che gli operatori addetti alla lavorazione non possono risolvere da soli si può istituire ed istruire un responsabile del 'Pronto intervento' sui macchinari che esegua la risoluzione del fermo macchina nel minor tempo possibile, col minor dispendio di risorse e nel miglior modo?
- d. Se si individuano degli interventi manutentivi semplici e che tutti gli operatori possono eseguire possiamo introdurre il concetto, peraltro più volte sottolineato dalla letteratura giapponese, secondo cui è l'operatore addetto che deve avere cura della macchina e del posto di lavoro effettuando dei piccoli interventi migliorativi sulla macchina e consigliandone degli altri più importanti al caporeparto? Si può partire dal posto di lavoro e dalla cura per le macchine per valutare la performance di un lavoratore e decidere se inviargli note di merito?

Questi sono principalmente spunti di riflessione e non proposte validate da ulteriori approfondimenti. Si è ritenuto opportuno elencarle sempre in base al concetto di miglioramento continuo secondo cui la conoscenza del problema genera altra conoscenza ed arriva pian piano ad una soluzione che potrà essere ancora migliorata.

### **5.3 Il punto di incontro dei due metodi: TOP-DOWN vs BOTTOM-UP**

Qualcuno potrebbe chiedersi se effettivamente tra i due metodi di indagine per la qualità visti sopra, (TOP-DOWN e BOTTOM-UP) esiste un punto di incontro e, quindi, sostanzialmente anche una convergenza di obiettivi. In realtà tale convergenza esiste ed è piuttosto pronunciata. Al centro di tutto, infatti, abbiamo il prodotto con i suoi problemi di qualità da risolvere. La convergenza di obiettivi sta proprio in questo: cercare di risolvere il problema qualitativo riscontrato su un prodotto e soprattutto individuare e prevenire quei problemi che potrebbero manifestarsi in futuro a causa di inefficienze di processo. I due metodi, quindi, possono essere intesi come due strade che la divisione qualità potrebbe intraprendere nell'analisi di qualità sul prodotto. Essi conducono allo stesso obiettivo ma attraverso strade che, come si è visto, sono molto diverse. L'approccio statistico si basa su dati percentuali ed indicatori e va principalmente utilizzato come supporto alla valutazione delle performance aziendali anche per trattare con l'alta direzione dei problemi di qualità. Bisogna stare attenti, però, all'attendibilità del dato che, come si è visto, viene sempre più spesso intaccato da insufficienze nei processi aziendali. Quando, però, si vuole avere padronanza delle conclusioni a cui si giunge senza che siano poco realistiche, bisogna necessariamente approfondire ed andare direttamente sulle linee. L'unico modo per proporre azioni correttive è andare sul campo e verificare dal vivo le insufficienze del processo. L'abilità della divisione qualità sta, quindi, nel saper dosare l'utilizzo dei due metodi cercando di focalizzarsi equamente su ognuno dei due ed essere in questo modo pioniere del miglioramento continuo. Queste analisi vanno necessariamente iterate e riviste continuamente per cercare di verificare l'andamento delle eventuali azioni correttive proposte (feedback). Non esiste miglioramento se non si ha padronanza dell'andamento della qualità aziendale e delle varie relazioni di casualità che hanno condotto all'individuazione di un problema. Bisogna capire che il ritornare più spesso su argomenti già trattati può essere motivo di ulteriore miglioramento perchè la conoscenza del problema aumenta per stadi di avanzamento successivi. Inoltre, il miglioramento è anche frutto di idee che vanno condivise da tutti i responsabili dell'organizzazione e quindi occorre interfacciamento fra le aree aziendali di competenza. I metodi sopra-proposti con le relative trattazioni sono proprio frutto di idee che, poi, possono trasformarsi in successo od in enormi sconfitte ma se non altro hanno dato l'input ad un processo di miglioramento collettivo che prima o poi darà i propri frutti. Per questo motivo, se qualche proposta dovesse essere poco opportuna al fine di trovare una soluzione adatta, non bisogna credere che quello fatto non è servito a nulla perchè nella peggiore delle ipotesi sarà

servito per aumentare la conoscenza del problema e non sbagliare in futuro quando ciascuno dei due metodi sopra-proposti, sarà ri-applicato con risultati probabilmente più soddisfacenti.

## **6 La qualità nella logistica e nella distribuzione**

I prodotti, a questo punto, sono già stati imballati e confezionati e fluiscono attraverso la catena logistica che li condurrà verso il cliente finale. Effezeeta, ha già da tempo deciso di esternalizzare la gestione del suo magazzino centrale delegando l'attività di gestione del picking, della preparazione dei carichi e del successivo trasporto stradale verso il cliente finale ad un trasportatore che negli ultimi anni ha deciso, come molti altri del suo settore, di dedicarsi anche al servizio logistico oltre che a quello di trasporto su ruota già ampiamente praticato e conosciuto in ambito europeo. Come si è detto più volte nelle analisi affrontate nell'ambito dell'approvvigionamento dei materiali e della produzione, il valore del prodotto aumenta andando dalla materia prima verso il prodotto finito ed imballato. Questo comporta che la cura per la movimentazione del materiale e per la qualità del prodotto in senso generico deve crescere con il valore del prodotto. Se, con le materie prime, infatti, lo scarto di un pezzo comportava una perdita di pochi centesimi di euro, a questo punto, la perdita è molto più rilevante e si rischia di rendere vano l'operato di molti addetti e gli sforzi profusi da un'intera organizzazione. Queste motivazioni sono alla base dei temi affrontati in questo capitolo. Sostanzialmente, quindi, e questa è un'ulteriore conferma della vastità del concetto di qualità, finché il prodotto non viene consegnato nelle mani del cliente e, per certi aspetti, anche durante l'utilizzo stesso, occorre che l'azienda si prenda carico del difficile compito di gestione della qualità del prodotto senza dimenticare che tutte le attività di miglioramento qualitativo dei propri prodotti non possono che essere a proprio vantaggio. All'interno del comparto logistico, la cura per la qualità è una conseguenza della corretta visione dei seguenti tre punti:

- Movimentazioni
- Informazioni
- Organizzazione

Più le movimentazioni sono ripetute e più la qualità del prodotto viene compromessa. Occorre che vengano correttamente studiate le movimentazioni ed ove possibile minimizzate. La qualità delle movimentazioni è un aspetto molto importante che riguarda non solo la necessità di scegliere i migliori percorsi di prelievo delle merci e minimizzare le distanze. Si tratta anche di muovere le merci nel modo migliore possibile, evitando duplicazioni di movimenti, spostamenti inutili del materiale, nervosismo degli operatori durante le operazioni di carico e picking e tutte le altre operazioni evitabili che compromettono la qualità dei prodotti. La logistica, come ben si sa, si basa

anche su informazioni attendibili, dettagliate e soddisfacenti per l'esecuzione di un determinato lavoro. I database aziendali sono studiati in modo da minimizzare l'evenienza di trovare informazioni poco attendibili, ma vedremo che ci sono alcuni problemi inerenti al flusso informativo che causano non poche interruzioni del sistema. La non attendibilità di alcune informazioni, può intaccare anche la qualità dei prodotti a causa delle implicazioni che ne derivano. In ultimo troviamo l'aspetto organizzativo. Saper organizzare la distribuzione delle merci, i viaggi, i prelievi e tutto il resto che concorre alla consegna del prodotto, sono tutte attività che se non bene organizzate possono compromettere, e non poco, gli imballaggi, i prodotti, il livello di servizio offerto al cliente ed altro ancora. Per queste ragioni, si ritiene che alcune riflessioni sui problemi che si riscontrano a proposito di questi temi non possono essere disattese e verranno pertanto trattate nei successivi paragrafi.

### ***6.1 L'organizzazione di preparazione dei carichi: come le due organizzazioni si interfacciano***

A causa dello sdoppiamento nella gestione della logistica, le due aziende coinvolte, hanno una continua necessità di integrarsi. Sostanzialmente si tratta di ben combinare i flussi informativi e cartacei che vanno dall'ordine cliente sino alla preparazione del carico ed alla successiva spedizione. Ci troviamo, quindi, nella parte più delicata di tutto il flusso informativo che genera la reale movimentazione di magazzino successiva. EffeZeta riceve l'ordine cliente e, quindi, sa anche quanti prodotti produrre del modello richiesto nelle combinazioni desiderate dal cliente finale. In base ai lead-time di produzione, ed al sistema interno MRP (Material Requirement Planning) è capace di stabilire anche quanto tempo intercorrerà tra il lancio della produzione ed il giorno di consegna al cliente. Tale tempo, risulterà variabile a seconda dei problemi che si verificheranno durante l'approvvigionamento dei materiali e la produzione effettiva. Se uno dei lead-time minori non dovesse essere rispettato, anche quello globale (cioè dal lancio in produzione alla successiva consegna al cliente), ne risentirebbe aumentando notevolmente. Il problema del mancato rispetto del lead-time cliente non è un aspetto secondario, ma non dipende principalmente dai problemi logistici. Esso è più legato a ritardi di produzione e di fornitura dei componenti per cui viene solo enunciato in questo paragrafo, ma non ulteriormente approfondito. Le previsioni sui lead-time, consentono alla funzione commerciale dell'azienda, di comunicare all'operatore logistico, in un tempo che tiene conto anche del lead-time di produzione, per ogni settimana, la lista di ordini da evadere con il numero di pezzi da spedire, i vari clienti interessati e le corrispondenti destinazioni. L'azienda che si occupa della logistica a sua volta, compone i vari viaggi (non ancora in modo fisico ma solo virtualmente) e comunica ad EffeZeta l'organizzazione settimanale dei carichi con anche la specifica dei singoli clienti. Sostanzialmente, si tratta di combinare i vari ordini cliente in

mezzi che dovranno seguire un percorso ed effettuare la consegna a tutti i destinatari. Un viaggio coincide fisicamente con un semirimorchio o un qualsiasi mezzo di trasporto sul quale verranno caricati i vari prodotti. All'interno del semirimorchio troveremo, quindi, tante consegne quanti sono i clienti destinatari e per ciascuno di essi un numero di prodotti variabile a seconda dell'ordine effettuato dal cliente. Il compito dell'azienda incaricata dalla logistica è quello di ottimizzare la cubatura dei rimorchi in modo da ridurre i viaggi a vuoto e garantire consegne "on time" senza intaccare la qualità dei prodotti. Quando Effezeeta riceve la lista dei carichi, può decidere se accettare o meno l'organizzazione dei viaggi così come viene proposta dall'operatore logistico. Se questa viene negata, allora occorre una nuova composizione dei carichi in base alle nuove richieste dell'azienda di produzione finché non si raggiunge una soluzione che mette d'accordo entrambi. Se, invece, Effezeeta accetta l'organizzazione proposta, è possibile proseguire con le successive fasi di preparazione del carico vere e proprie. L'azienda di trasporto, ed in particolare l'ufficio di gestione del magazzino, attraverso dei sistemi informativi che interconnettono facilmente le varie postazioni del magazzino, riesce a visualizzare la schedulazione dei vari viaggi così come è stata accettata dall'azienda di produzione. A questo punto tutto è pronto per la successiva fase di preparazione del carico che verrà dettagliatamente spiegata ai paragrafi successivi.

## ***6.2 La gestione del magazzino principale***

Quando i viaggi sono ormai stati confermati si procede con la preparazione effettiva delle merci. I prodotti trattati da Effezeeta risentono molto delle caratteristiche logistiche proprie del settore dell'arredamento. Si tratta, infatti, di gestire un gran numero di articoli e di comporre l'ordine cliente attraverso missioni di magazzino deputate al picking dei vari componenti. Quando si tratta di gestire modelli di sedia che sono imballate in una sola confezione, non si riscontrano particolari difficoltà perché è possibile comporre un pallet monoprodotta con scatole dello stesso tipo. Il prelievo di questo genere di articoli richiede poco tempo agli operatori perché, essendo le caratteristiche dell'imballo standardizzate e non dovendo gestire un gran numero di articoli per comporre lo stesso prodotto, basta che il mulettista si rechi nella locazione di magazzino interessata e prelevi il numero di confezioni che l'ordine richiede. La situazione si fa più complicata quando i prodotti sono scomponibili e vengono consegnati al cliente finale in più confezioni. Per il prelievo di uno stesso modello, infatti, con questi vincoli, occorrono più spostamenti dell'operatore e l'unità di movimentazione finale sarà anche pluriarticolata. Il problema dei componenti *manca*nti che verrà trattato al paragrafo successivo affligge proprio questo genere di prodotti. Si fa un esempio: se il cliente ha ordinato un tavolo che è logisticamente gestito con due articoli (uno per il piano ed uno per le gambe), se voglio evadere completamente l'ordine cliente dovrò prelevare nel magazzino la confezione contenente il piano e poi dedicarmi anche al prelievo delle quattro gambe. Ma se, per i

motivi che verranno spiegati nel seguito, le gambe nella colorazione richiesta del cliente non ci dovessero essere in magazzino, non sarebbe possibile completare l'ordine. Questo problema verrà attentamente trattato in seguito. Per ora si vuole solo sottolineare questo aspetto per capire le difficoltà logistiche che possono innescarsi nel momento in cui bisogna gestire prodotti scomponibili in più articoli e non contenuti in una sola confezione. Il grado di scomponibilità del prodotto è un fattore positivo per l'azienda perchè consente personalizzazione al cliente e soprattutto sostituzioni del solo componente interessato nel caso della rilevazione di una difettosità, ma deve tenere in considerazione anche gli impatti nella gestione della logistica che va inevitabilmente a complicarsi. Le missioni di magazzino proseguono fino al completamento del viaggio. Il risultato delle movimentazioni è osservabile direttamente nei pressi delle baie di carico dove, verranno accumulate delle unità di movimentazione ordinate per consegne cliente successive che saranno diverse a seconda degli articoli da processare e degli imballi dei prodotti. Le tipiche unità di movimentazione (pallet) risultanti dal picking, sono multi-prodotto per le quali occorre la massima attenzione dell'operatore nell'ottimizzazione dello spazio occupato a causa delle differenze dimensionali degli imballi. L'ottimizzazione dello spazio è un fattore critico per un'azienda di trasporto e logistica dato che va ad influire sul grado di riempimento dei mezzi e quindi sulla riduzione del numero di viaggi necessari per evadere un certo quantitativo di ordini. Abbiamo trascurato l'aspetto "core" della gestione del magazzino. Come fanno, infatti, gli operatori a sapere cosa prelevare? Come avvengono gli aggiornamenti della merce fisica effettivamente disposta in magazzino? Come sono allocate le merci e quali sono i criteri di prelievo dei prodotti? Per poter trattare questi temi bisogna partire da una bozza semplificata del lay-out di magazzino che viene illustrata nella successiva figura 62. La missione di prelievo di un addetto al picking corrisponde al percorso seguito dall'operatore per comporre una unità di movimentazione (pallet) finchè quest'ultima non viene rilasciata in baia di carico. Ogni operatore porta con sé, un mini-computer munito di dispositivo ad infrarossi di lettura codice a barre. Da questo dispositivo elettronico, direttamente collegato con il sistema informativo aziendale, egli sa quali pezzi deve prelevare per la preparazione di un determinato carico e dove questi pezzi sono ubicati in magazzino. Quando si reca sul luogo in cui è stivato il prodotto da prelevare, non fa altro che avvicinare il mini-computer a forma di pistola al codice a barre della confezione, premere un pulsante ed in automatico il prodotto sarà già considerato "*in transit*" come se fosse già carico sul camion ed espulso dal magazzino. Questo sistema minimizza notevolmente gli errori degli operatori che potrebbero prelevare uno scatolo per un altro. Ciò, però, non è concesso dal sistema. Se, infatti, l'addetto al picking dovesse tentare di scaricare un prodotto diverso da quello che il mini-computer gli comunica di prelevare, il sistema gli darebbe un segnale di errore avvertendolo che sta prelevando un prodotto sbagliato. L'unico errore che si potrebbe commettere è relativo al caso in cui l'addetto scarichi dal magazzino il prodotto giusto ma, poi, per un gran numero di motivi, ne



prelevi un altro. In questo caso, comunque, non si perderebbe la rintracciabilità del componente che è rimasto nella locazione del magazzino. I criteri di allocazione delle merci di questo magazzino sono molto complessi e sono stati già argomento di precedenti studi universitari. La disposizione dei prodotti, infatti, è studiata in modo da minimizzare i percorsi degli operatori nel momento del picking ed in modo da riadattarsi alle nuove giacenze dinamicamente e tutto in modo automatico. Non si entra nel merito della questione perchè è un argomento più attinente alla progettazione del magazzino che al concetto di qualità al quale si vuol far riferimento in questo elaborato. Ci si sofferma, quindi, solo sul metodo di definizione dei percorsi minimi che vengono automaticamente gestiti dal sistema informatico centrale e direttamente comunicati all'operatore, durante le fasi di picking, attraverso il dispositivo portatile di cui è munito.

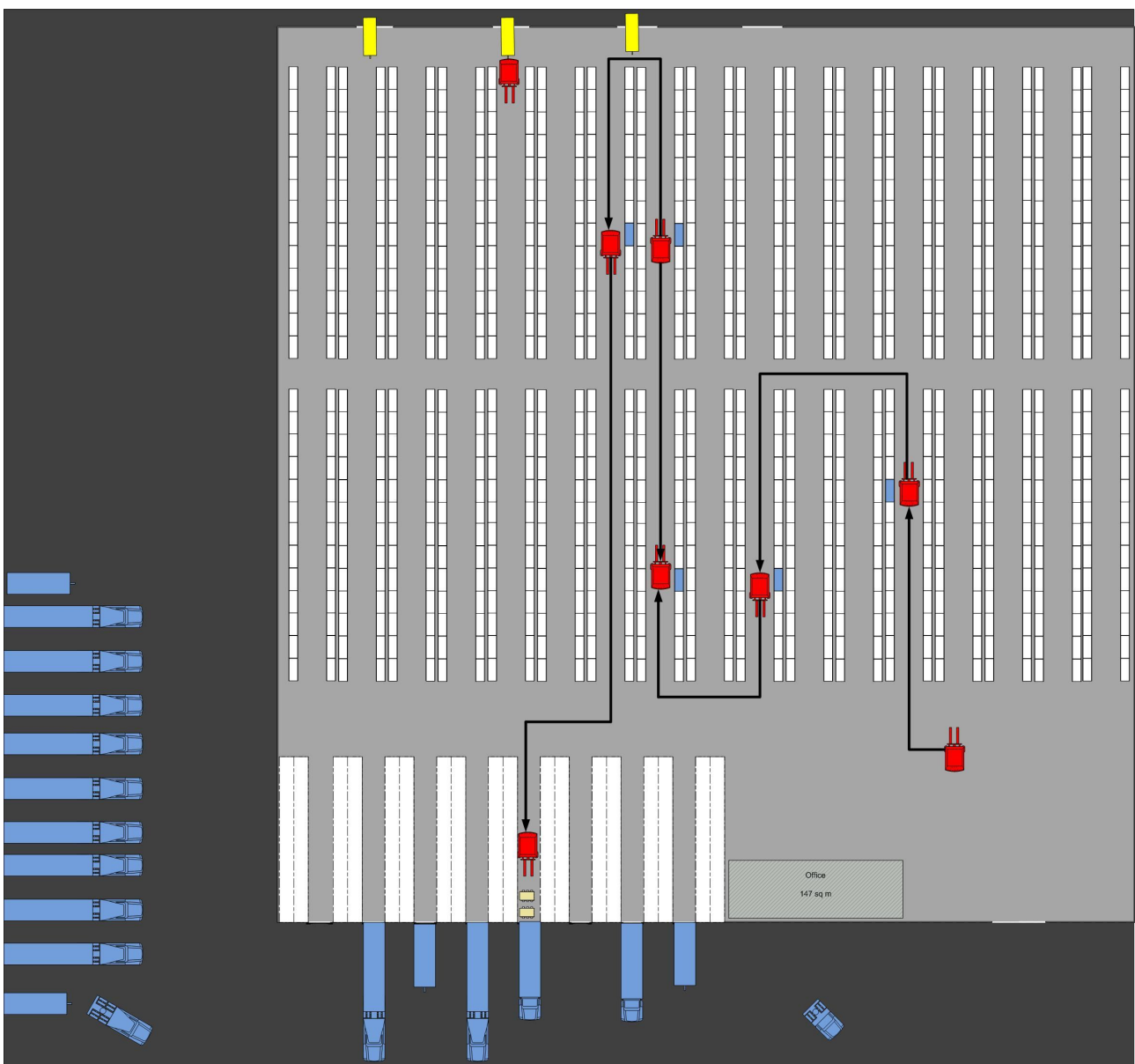


Figura 62 - Lay-out magazzino

### **6.3 Il problema dei prodotti “mancanti”**

In fase introduttiva ci si è riferiti alla possibilità da parte del reparto commerciale dell'azienda di effettuare delle previsioni sul lead-time cliente e di conseguenza anche riuscire ad informare l'operatore logistico sui giorni in cui iniziare ad organizzare il viaggio, preparare il carico, far partire il camion e consegnare le merci. Quindi, il trasportatore organizza e prepara un veicolo per la spedizione nel giorno che consente, tenendo conto anche dei tempi di viaggio, il rispetto del lead-time cliente complessivo. Fin qui, tutto procede per il verso giusto. Abbiamo, però, dato involontariamente per scontato un aspetto da non sotto valutare. Che cosa accade se vi sono stati dei rallentamenti nei lead-time di produzione e di fornitura del materiale e non è stato comunicato alla gestione del magazzino questo problema? La previsione sul lead-time cliente è sempre quella ottimistica nella quale non erano considerati i ritardi produttivi e di fornitura per cui l'operatore logistico organizza il camion per la spedizione tenendo conto di quelle previsioni. Il giorno stimato per il carico del mezzo, quindi, si verificherà che il camion con il relativo autista è già pronto in baia di carico in attesa che i magazzinieri completino le operazioni di prelievo e carico delle merci, ma, purtroppo, alcuni dei componenti o dei prodotti che fanno parte del viaggio a lui assegnato non sono disponibili a magazzino oppure non sono ancora entrati in produzione e, per questa ragione, non potrà essere completata l'operazione logistica di picking dei prodotti e successivo riempimento del semirimorchio. Gli addetti al picking non sono in grado di stabilire, prima di iniziare le operazioni di carico, se tutti i componenti sono presenti nel magazzino e sono quindi disponibili al prelievo. Loro, semplicemente, eseguono i prelievi che il sistema informatizzato interno ordina di effettuare, ma non sanno se per quell'ordine cliente manca un pezzo. È solo l'ufficio ed il sistema informatico che conosce la reale presenza di merci a magazzino e la possibilità di completare un ordine oppure no. Il picking della merce prosegue e le baie di carico vengono preparate per velocizzare l'operazione di carico successiva. Tra i componenti messi in baia mancheranno, però, quelli che non erano presenti in magazzino e che dovranno essere approvvigionati in breve tempo. A questo punto, in base alla specificità del problema, non si conosce l'esito della questione. I prodotti mancanti possono essere approvvigionati, ma anche non esserlo in relazione ai vincoli della produzione ed alla gravità del ritardo nei lead-time di produzione e fornitura. Quando si hanno notizie positive sui tempi di approvvigionamento dei prodotti mancanti oppure quando vi è una comunicazione dal commerciale di EffeZeta con la quale si autorizza la partenza della spedizione anche con i colli mancanti, il carico del mezzo si avvia, i mulettisti eseguono le restanti operazioni di picking della merce e gli addetti al riempimento finale del veicolo cominciano a caricarlo. Se il componente mancante dovesse tardare ad arrivare allora l'operazione di carico del mezzo deve essere interrotta con rilevanti tempi di attesa del camion già in baia e continui spostamenti degli operatori da una baia all'altra. Questi, infatti, dato che non possono completare il lavoro che hanno iniziato, ottimizzano i tempi e cercano di dedicarsi a qualche altra attività di carico quasi sempre

disponibile. Una domanda sorge spontanea: "Perchè gli operatori non completano tutto il carico e, poi, eventualmente in coda al semirimorchio sistemano il prodotto mancante che è arrivato in ritardo?" La risposta è la seguente: la distribuzione delle merci è, infatti, organizzata seguendo un percorso riconducibile alla nota teoria del Vehicle routing in cui un mezzo deve consegnare le merci a ciascun cliente ubicato lungo il percorso già predeterminato in fase iniziale di preparazione del carico. L'autista, al momento dello scarico presso il cliente, preleva le merci dalla parte posteriore del mezzo, quindi, anche la disposizione degli scatoli è studiata in modo da ubicare la consegna al primo cliente lungo il percorso nella parte retrostante del veicolo e poi, andando verso la testa del mezzo, tutti gli altri ordini cliente che l'autista troverà lungo il suo percorso. Con questo vincolo, infatti, se si caricasse tutto il mezzo aggiungendo poi alla fine il collo mancante, che con buona probabilità corrisponde ad uno degli ultimi clienti che trova sul percorso, l'autista avrebbe difficoltà nel momento in cui si trova alle prime consegne perchè deve spostare il collo più volte finchè non giunge all'effettivo destinatario. Per questa ragione, quando un articolo manca a magazzino, viene preparata la baia di carico con tutta la merce disponibile, si inizia a caricare il camion fino all'ordine cliente dove c'è la mancanza del prodotto ed a questo punto si sospende l'operazione di carico finchè il prodotto non verrà approvvigionato. Se proprio dovessero esserci dei ritardi tali da fermare il camion per troppo tempo si prendono delle decisioni specifiche che andrebbero analizzate caso per caso. Si cerca, comunque, di minimizzare i problemi arrecati alle operazioni logistiche e difficilmente la merce che è stata disposta in una baia o caricata su di un mezzo deve essere completamente spostata o scaricata a causa della mancanza di alcuni articoli e dell'impossibilità di proseguire con il carico. Si segnalano, a fronte di quanto appena detto, le seguenti problematiche:

1. Le operazioni logistiche in presenza dei prodotti mancanti si rallentano e sono poco ottimizzate.
2. Il problema dei mancanti è abbastanza ricorrente e non è una pura eccezione.
3. La qualità dei prodotti può risentirne perchè le movimentazioni delle merci, in queste condizioni sono maggiori del caso di carico senza prodotti mancanti.
4. Gli operatori possono lavorare in modo più stressato e danneggiare i prodotti.
5. I tempi d'attesa dei veicoli sono un buon indice di performance logistico.
6. La continua variazione di attività degli operatori genera dimenticanze perchè devono gestire un numero superiore di informazioni a causa della sospensione di molte attività.
7. Le baie di carico sono molto caotiche e risentono dell'eccessivo tempo d'attesa dei colli.
8. Aumenta la probabilità di confondere dei colli con altri e spedire prodotti in meno su di un camion ed in più su di un altro.

9. Se i camion hanno altre consegne tassative a bordo comprometteranno anche la consegna agli altri clienti a causa, a volte, di pochi colli mancanti ed il livello di servizio ne risente inevitabilmente.
10. La qualità delle intere operazioni è compromessa ed i carrellisti devono duplicare degli spostamenti altrimenti evitabili.

Il problema appena trattato è relativo ad una gestione qualitativa del flusso informativo ed all'organizzazione aziendale nel suo complesso. Si fa riferimento, a questo proposito, al concetto di integrazione fra le parti più volte toccato nel corso dell'elaborato. Anche questo problema, è riconducibile ai rapporti di collaborazione fra due aziende che concorrono, con le loro attività, alla corretta soddisfazione dei bisogni espressi dal cliente. Da un lato troviamo, infatti, l'azienda di produzione che deve garantire al cliente la qualità del prodotto ed il rispetto dei parametri di livello di servizio stabiliti, dall'altro l'operatore logistico che vuole minimizzare i tempi di attesa dei veicoli, le inefficienti movimentazioni di magazzino e la forte variabilità delle operazioni eseguite dagli operatori che provoca nervosismo e maggiori danni agli imballi ed ai prodotti. Gli interessi di miglioria del sistema nel suo complesso e, quindi, la garanzia di una maggiore efficienza globale, non sono nell'interesse di una sola azienda, ma rientrano fra le prerogative di entrambi i soggetti. Per questa ragione, eventuali fenomeni opportunistici, potrebbero andare contro agli interessi ultimi del produttore e pertanto sarebbero poco auspicabili. Ci si augura, quindi, che con una maggiore integrazione fra le parti, una rivisitazione dei vari lead-time e una previsione più attenta delle giacenze di magazzino, il problema dei *mancanti* possa essere risolto in modo che il sistema risulti efficiente e ben si interfacci con altre realtà.

#### **6.4 L'analisi dei prodotti danneggiati**

Quando si parla di logistica e di magazzino non si può non toccare l'argomento dei danni riscontrati sugli imballi durante le movimentazioni. Si fornisce, in questo paragrafo, del materiale fotografico che ben rappresenta la questione. Il problema dei prodotti danneggiati è osservabile in molte aree del magazzino e può dipendere da molti aspetti che non sono solo relativi al modo di movimentare le merci da parte degli operatori. Il problema dei danni relativi agli imballi può dipendere da ognuna delle seguenti causali:

- Progettazione dell'imballo non accurata
- Movimentazioni del prodotto troppo disordinate e mal organizzate
- Scarsa istruzione degli addetti al picking ed alla distribuzione finale
- Cattivo rispetto delle norme basilari di stivaggio delle merci
- Frammentazioni delle fasi distributive

Il danno che si riscontra su di un imballo è anch'esso come tutti gli altri problemi trattati in questo lavoro, un aspetto che può derivare da un gran numero di cause. Molti imballi, per esempio, sono stati rivisitati dall'azienda perchè poco idonei a svolgere il compito di protezione per il quale sono stati costruiti. L'imballo, nel settore dei complementi d'arredo, è un aspetto specifico del componente interessato. A seconda del tipo di prodotto contenuto, infatti, occorre studiare un imballo "ad hoc" che protegga il contenuto, resistendo alle sollecitazioni che subirà lungo tutto il percorso verso il cliente finale, ed ottimizzi non solo la spesa per l'azienda ma anche il relativo rendimento volumetrico. Imballi sovra-dimensionati rispetto alle caratteristiche del prodotto sono inutili e difficilmente gestibili per l'azienda che li deve movimentare. I danni registrati sulle scatole, sono attribuibili anche a problemi organizzativi. Quando, infatti, i prodotti stivati in baia sono in attesa di essere caricati sui camion, accade spesso che le movimentazioni non siano particolarmente accurate e spesso le scatole in attesa possono subire degli spostamenti evitabili con un altro tipo di organizzazione. Questo è solo un esempio per trasmettere il concetto dell'importanza nell'organizzazione del lavoro e delle attività nella logistica. Le operazioni degli addetti al picking risentono degli stati d'animo di ciascuno e delle competenze detenute dagli operatori: gli operatori che si innervosiscono facilmente durante le movimentazioni oppure che non conoscono i modi migliori per maneggiare gli articoli delicati, specialmente nelle fasi di carico, non garantiscono una perfetta cura della qualità del prodotto. Occorrono interventi finalizzati proprio all'incremento della consapevolezza degli operatori sul tema "Garantire la qualità degli imballi e dei contenuti al cliente finale". Se la cultura della qualità viene praticata lungo tutta l'organizzazione e poi viene trascurata dal modo di "trattare" i prodotti dagli operatori addetti alle movimentazioni è come se tutto lo sforzo pregresso fosse stato invano. Tutto questo è collegabile al discorso del non rispetto delle norme basilari di stivaggio. Questo problema, infatti, procura ingenti danni ai prodotti che possono anche risentirne gravemente e risultare non conformi nel momento in cui vengono consegnati al cliente finale. Occorre che le norme di stivaggio dei prodotti siano correttamente definite e specificate sulle superfici degli imballi in modo da limitare la possibilità di trovare scatole inappropriatamente accatastate l'uno sull'altro, spanciati sui lati a causa del peso degli altri che sono disposti al di sopra oppure non disposti nel verso obbligato dalle istruzioni del produttore. L'ultimo punto relativo all'aspetto di riduzione dei danni riscontrati sugli imballi è forse il più importante. Esiste, infatti, una notevole differenza nella resa qualitativa delle confezioni che raggiungono il cliente finale attraverso dei canali corti e, quindi, con poche movimentazioni, e quelle che invece devono passare attraverso molti transit-point intermedi ed essere manipolate da un gran numero di soggetti prima di raggiungere il cliente finale. Questo problema affligge soprattutto le consegne in quegli stati che non detengono una vera e propria catena distributiva dedicata. Si tratta di realtà in cui bisogna recapitare i prodotti a dei piccoli punti vendita casomai anche difficilmente raggiungibili con dei mezzi pesanti di grandi dimensioni. In questi casi, infatti, bisogna affidare le

consegne a dei corrieri che sono specializzati per la consegna “door to door” i quali agiscono come dei sub-contractor e non mettono nella movimentazione la stessa cura per la qualità così come viene definita ed intesa dal produttore. Nei casi in cui questo problema diventa grave e si registrano un gran numero di contestazioni, occorre valutare l’ipotesi di definire una catena distributiva dedicata oppure effettuare le consegne specifiche “door to door” con mezzi propri o con aziende, correttamente istruite ed integrate nella cultura per la qualità così come viene interpretata dall’azienda. Questi sono i problemi legati ai danni che troviamo sugli imballi dei prodotti. Per avere un riscontro grafico si possono consultare le illustrazioni successive:



**Figura 63 - Imballo aperto e rovinato dal peso di quello sovrastante. Problema di progettazione della confezione o errata disposizione degli scatoli?**



**Figura 64 - Baia di carico pronta per il riempimento del mezzo**





**Figura 65 - Corridoio del magazzino**



**Figura 66 - Pallet multi-prodotto. Si notino le scatole in basso sulle quali grava tutto il peso delle altre. Riusciranno a resistere finchè non raggiungono il cliente finale?**



Figura 67 - Il momento del carico del semirimorchio



Figura 68 - Esempio di istruzioni per un corretto posizionamento del prodotto





**Figura 69 - Un container dove il concetto di cura per la qualità dei prodotti non è stato proprio implementato**

## CONCLUSIONI

Possiamo dire, a questo punto, di aver terminato tutta l'analisi sulla qualità nella cura dei materiali e dei prodotti per la nota azienda di produzione alla quale si dedica tutto l'elaborato. Il lavoro è certamente ampliabile così come lo è il concetto di "continuous improvement" che è a supporto di tutta la trattazione. Si spera che i concetti più importanti siano chiari; le aziende che *sopravvivono* all'aggressiva competizione odierna non possono fare altro che fronteggiare la crisi attraverso un'ottimizzazione spinta di ogni processo interno, cercando di agire soprattutto sulla riduzione degli sprechi e l'aumento della qualità dei prodotti offerti ai clienti. Per fare questo, però, occorre che ciascun soggetto coinvolto nella catena del valore ed in tutte le aree interne all'azienda capisca che il suo modo di agire ed organizzarsi influisce direttamente sulle prestazioni dell'azienda e sul suo livello di redditività. Se, quindi, lo scopo ultimo deve essere quello di garantire all'organizzazione una duratura crescita, occorre che ogni interessato riveda il proprio modo di agire e le sue abitudini di lavorare e cerchi di modificarle nell'ottica del miglioramento complessivo dell'organizzazione. Le dispute con i fornitori, l'attribuzione di responsabilità ad un singolo soggetto sono argomenti da accantonare che non aiutano al raggiungimento degli obiettivi di crescita aziendale, ma, semmai, li frenano. I difetti riscontrati sui prodotti così come tutte le inefficienze rilevate, lungo gli interi processi organizzativi, costituiscono tutti insieme le cause del problema finale come l'esito di un incontro calcistico che è frutto dell'intero team e non di un singolo. L'esempio deve provenire però dall'alto dell'organizzazione ed il *credo* aziendale di cultura per la qualità deve essere correttamente comunicato a tutti i membri della supply chain che devono utilizzarlo come un concetto indispensabile a cui rifarsi durante le decisioni aziendali. Solo in questo modo l'operaio curerà il proprio posto di lavoro, avrà rispetto delle merci che movimentata, proporrà miglioramenti all'organizzazione, avrà il senso dell'iniziativa e contribuirà in ogni sua piccola operazione al bene complessivo dell'organizzazione.

## RINGRAZIAMENTI

Ritengo indispensabile, a questo punto, ringraziare tutte le realtà aziendali che hanno fornito gli utili strumenti per giungere alla stesura di questo lavoro di tesi e che illustro qui di seguito:

### Azienda di produzione



[www.effezeta.it](http://www.effezeta.it)

### Azienda di trasporti e logistica



[www.galassini-trasp.it](http://www.galassini-trasp.it)

### Ente certificatore



[www.catas.com](http://www.catas.com)

### Industria galvanica di cromatura

**INDUSTRIA GALVANICA**  
**Dalla Torre Ermanno e figli S.P.A.**

[www.dallatorre.com](http://www.dallatorre.com)

Vorrei inoltre ringraziare il mio relatore, Chiar.mo Prof.Emilio Ferrari per la disponibilità e gentilezza dimostrata.

## INDICE DELLE FIGURE

Figura 1 - Entità coinvolte nel processo di sviluppo di un nuovo prodotto .....	8
Figura 2 - Workflow relativo alla progettazione di nuovo prodotto.....	11
Figura 3 - Workflow dell'industrializzazione di un nuovo prodotto.....	12
Figura 4 - Workflow del sottoprocesso relativo alla verifica prodotto .....	13
Figura 5 - Workflow relativo al sottoprocesso di valutazione finale e rilascio distinta base.....	14
Figura 6 - Organigramma aziendale.....	15
Figura 7 - Stadi del processo evolutivo che ha condotto al TQM .....	24
Figura 8 - Paradigma PDCA.....	27
Figura 9 - Nuova concezione ad isole di lavoro .....	31
Figura 10 - Vecchia concezione a reparti.....	32
Figura 11 - Criterio di definizione dello standard qualitativo .....	55
Figura 12 - La Reverse Material Logistic .....	57
Figura 13 - La botta è evidente quindi rende il prodotto assolutamente da scartare. Cosa è accaduto? Ci sono problemi nella movimentazione dei materiali? Ma presso il vendor o presso il buyer? Dove bisogna intervenire? .....	59
Figura 14 - Altro problema: le scrostature. Non è detto derivino da un colpo preso dal componente perché è possibile che nelle estremità il nickel della cromatura non abbia coperto bene il metallo sottostante e, quindi, in questo caso bisogna intervenire sul processo .....	60
Figura 15 - Tipico difetto di cromatura: sono delle bolle che si formano durante il trattamento chimico se la superficie del metallo ha qualche imperfezione o se il processo di cromatura non è accurato. La domanda è: “vendor e buyer possono trovare una soluzione?” La risposta è sì ma solo se entrambe lavorano insieme sul problema ed adottano soluzioni per aumentare la qualità superficiale del ferro (lato buyer) e garantire un processo di cromatura più accurato (lato vendor).....	60
Figura 16 - Fatturati in ordine decrescente.....	68
Figura 17 - Costi in ordine decrescente.....	68
Figura 18 - Pezzi venduti in ordine decrescente.....	69
Figura 19 - Percentuale di difettosità per singolo paese .....	71
Figura 20 - Prezzo medio d'acquisto per singolo paese .....	71
Figura 21 - Occurrence e severity per i difetti riscontrati sul prodotto 1.....	96
Figura 22 - Occurrence e severity per i difetti riscontrati sul prodotto 2.....	97
Figura 23 - Occurrence e severity per i difetti riscontrati sul prodotto 3.....	97
Figura 24 - Occurrence e severity per i difetti riscontrati sul prodotto 4.....	97
Figura 25 - Occurrence e severity per i difetti riscontrati sul prodotto 5.....	97
Figura 26 - Occurrence e severity per i difetti riscontrati sul prodotto 6.....	97
Figura 27 - Occurrence e severity per i difetti riscontrati sul prodotto 7.....	98
Figura 28 - Workflow dell'analisi di non conformità.....	100
Figura 29 - Esplosione del sottoprocesso di trattamento reclamo .....	101
Figura 30 - Analisi componente-variabile critica .....	105
Figura 31 - Il circolo della qualità .....	106
Figura 32 - Modello di sedia oggetto di indagine sull'intero processo .....	120
Figura 33 - Isola di lavoro flessibile .....	131
Figura 34 - Sovrapposizione e sequenza delle fasi .....	132
Figura 35 - Basi scartate dall'operatore.....	144
Figura 36 - Movimenti del carrellino .....	145
Figura 37 - Intero processo di lavorazione della sedia.....	146
Figura 38 - Meccanismo di accoppiamento .....	148
Figura 39 - Disordine del posto di lavoro .....	157
Figura 40 - In rosso i distanziali che agevolano l'innesto .....	162
Figura 41 - Soluzione innovativa per il posizionamento del rotolo per il confezionamento .....	164
Figura 42 - Fascia di protezione sotto-conveyor .....	165

Figura 43 - Scarsa accuratezza dell'impiantistica .....	165
Figura 44 - Occupazione dell'area di lavoro.....	177
Figura 45 - Contenitore smontato .....	179
Figura 46 - Operatore intento al montaggio del contenitore (da notare la vicinanza delle sedie già prodotte alla zona in cui l'addetto monta il contenitore).....	179
Figura 47 - Particolare del traversino che strofina sul tubo spalliera .....	180
Figura 48 - Disordine del banchetto attrezzato per la saldatura manuale .....	181
Figura 49 - Operatore intento al set-up del macchinario.....	186
Figura 50 Conveyor oggetto dell'analisi.....	187
Figura 51 - Particolare delle inappropriate protezioni utilizzate per evitare che i tubi già curvati urtino le strutture metalliche gialle.....	187
Figura 52 - Strutture curvate che restano sul tappeto consumandolo; si noti anche la DIMA di controllo che viene lasciata nello stesso posto dove sono accatastate le strutture già lavorate. ....	188
Figura 53 - Il tappeto continua a girare e le strutture si urtano ripetutamente tra di loro .....	188
Figura 54 - Proposta nuovo conveyor .....	189
Figura 55 - Area di lavoro della sedia in oggetto. Da notare l'operatore in attesa e tutti gli strumenti a servizio dell'area che occupano molto spazio (contenitore, carrellino, etc... ..	194
Figura 56 - Le basi di metallo non entrano nel contenitore e l'operatore è costretto a forzarle. Quelle disposte sul pavimento sono ancora da unire però le protezioni in plastica sono già state posizionate; verranno poi messe nel punto adatto dall'operatore al mo .....	194
Figura 57 - Da notare le basi che escono al di fuori dell'area utile del contenitore e potrebbero entrare in collisione con oggetti esterni danneggiandosi.....	195
Figura 58 - Si noti da dove l'operatore deve prelevare i distanziali della sedia. La cavità praticata nella parete è davvero piccola e comunque non è un buon sistema di ottimizzazione logistica. ....	195
Figura 59 - Il contenitore con dentro i semilavorati da prelevare. Non solo è molto grande ma poi non si sa quanti pezzi contiene. Occorre che sull'area di lavoro ci sia esattamente il numero di pezzi utili ad eseguire l'ordine di lavoro del giorno.....	196
Figura 60 - Lay-out dell'isola di lavoro più ampia dello stabilimento con anche i movimenti degli operai.....	200
Figura 61 - L'isola di lavoro multi-purpose.....	205
Figura 62 - Lay-out magazzino.....	213
Figura 63 - Imballo aperto e rovinato dal peso di quello sovrastante. Problema di progettazione della confezione o errata disposizione degli scatoli?.....	218
Figura 64 - Baia di carico pronta per il riempimento del mezzo .....	218
Figura 65 - Corridoio del magazzino .....	219
Figura 66 - Pallet multi-prodotto. Si notino le scatole in basso sulle quali grava tutto il peso delle altre. Riusciranno a resistere finchè non raggiungono il cliente finale?.....	219
Figura 67 - Il momento del carico del semirimorchio .....	220
Figura 68 - Esempio di istruzioni per un corretto posizionamento del prodotto.....	220
Figura 69 - Un container dove il concetto di cura per la qualità dei prodotti non è stato proprio implementato correttamente .....	221

## INDICE DELLE TABELLE

Tabella 1 - Pro e contro dei metodi di analisi.....	46
Tabella 2 - Classifica degli stati.....	70
Tabella 3 - Matrice di "Piazzamento del paese".....	72
Tabella 4 - Selezione dei casi critici .....	73
Tabella 5 - Dato di input per modello-articolo difettato .....	75
Tabella 6 - Dato esemplificativo per modello-articolo difettato (Prodotto intero).....	75
Tabella 7 - Dato esemplificativo per modello-articolo difettato (Prodotto intero e pre-assemblato)	76
Tabella 8 - Dati di input per analisi modello-difetto.....	78
Tabella 9 - Risultato dell'analisi causa-effetto applicata ad un sedile reclamato da un cliente.....	107
Tabella 10 - Classifica degli otto maggiori difetti riscontrati sul prodotto in esame.....	122
Tabella 11 - Rilevazione dei tempi di fuoriuscita dei pezzi dalla macchina.....	126
Tabella 12 - Rilievo tempi delle singole fasi.....	131
Tabella 13 - Prestazioni operatore italiano    Tabella 14 - Prestazioni operatore sloveno.....	136
Tabella 15 - Rilevazione tempi alle fasi a monte .....	150
Tabella 16 - Rilevazione tempi alle fasi a valle.....	152
Tabella 17 – Rilievo tempi e fasi.....	174
Tabella 18 - Tempi di riconrollo.....	175
Tabella 19 - Produttività.....	180
Tabella 20 - Rilievo tempi e fasi.....	182
Tabella 21 - Rilievo tempi e fasi.....	184
Tabella 22 - Rilievo tempi e fasi.....	190