

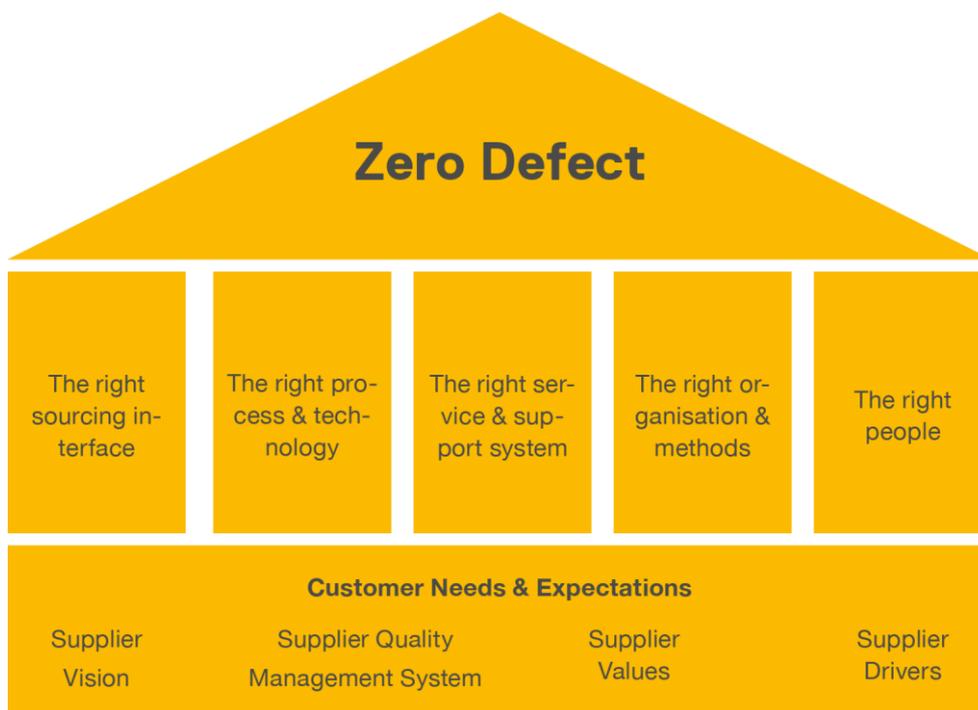
Consentita la comunicazione esterna

Valido dal 2018 | Aggiornato 01-12-2018

## Zero Difetti Ewellix Per i fornitori

“Da qualche parte nel mondo c'è una società che può ricevere prodotti e servizi SMT senza problemi. Saremmo lieti che questa società fosse la tua...”

Philip B. Crosby



Redatto da: Chris Knight, Stephane Moriniere, Eric Deffarge, Pietro Maurizio Fino. Copyright: 2018 Ewellix

## **Ewellix Group Quality Policy**

**Ewellix shall only market products,  
services and solutions that will  
ensure customer satisfaction by:**

- Operating capable, reliable and efficient business processes
- Applying continuous improvement throughout the organization, with the objective of zero defects

Daniel Westberg

---

Daniel Westberg  
President and CEO

## Introduzione

### Premessa

Per fare crescere o semplicemente sostenere l'attività aziendale sul mercato odierno, estremamente competitivo, è necessario realizzare e fornire continuamente prodotti senza errori, cioè che abbiano Zero Difetti (ZD).

Per ottenere ZD nella produzione occorre avere:

- la giusta interfaccia di approvvigionamento
- la procedura e la tecnologia giuste
- il giusto sistema di assistenza e manutenzione
- l'organizzazione e i metodi giusti
- le persone giuste

Lo sforzo continuo di raggiungere ZD nella produzione si basa sul seguente assunto: **Che, adempiendo ai requisiti di questi cinque settori, non si generino difetti e, di conseguenza, non si ricevano o generino Reclami di non conformità (NCC).**

Teoricamente, tutto ciò descrive una condizione ideale. In realtà ci scontriamo continuamente con diversi tipi di ostacoli che aumentano esponenzialmente il rischio di generare difetti (o che un difetto ci sfugga) nei prodotti realizzati.

### Il vademecum Zero Difetti

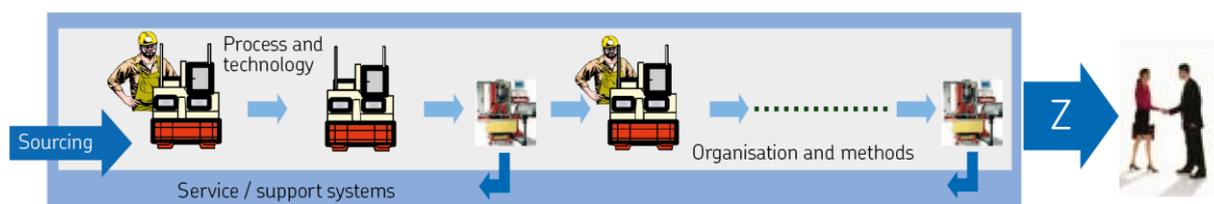
Questo vademecum è diviso in sette capitoli e tutti contribuiscono a spiegare come dovrebbe essere un percorso verso ZD. Ai cinque pilastri fondamentali viene riservata una trattazione specifica, perchè sono le pietre miliari per la costruzione di un sistema in cui la qualità diventi il tessuto stesso dell'organizzazione, piuttosto che una componente del tessuto stesso. Il percorso verso ZD è un ciclo continuo di osservazione dei difetti, individuazione delle loro cause e, quindi, eliminazione permanente delle cause stesse.

**L'interfaccia di approvvigionamento corretta** garantisce che la qualità delle componenti acquistate, dei prodotti o dei materiali sia in linea con l'approccio ZD nell'interfaccia tra produzione e fornitori esterni o interni. Occorre capire i processi e le procedure qualità del proprio fornitore per essere in grado di sostenerli con metodi adeguati come APQP+, Controllo ZD, PPAP/FAI/ISIR e aiutarli sia a comprendere che a rispondere ai requisiti previsti.

**La giusta procedura e tecnologia** mette in evidenza i requisiti e i metodi per eseguire le attività chiave come i miglioramenti di processo, la verifica dell'errore, la manutenzione preventiva, la gestione degli strumenti e i processi di risoluzione dei problemi.

**Il giusto sistema di assistenza e manutenzione** si concentra su tutte le funzioni di supporto dei nostri canali e delle celle di produzione, come la catena di fornitura, l'organizzazione del canale, il coinvolgimento del servizio qualità, gli strumenti e gli approcci necessari stabiliti per indirizzare il canale produttivo sulla strada del ZD. Ciò implica istruzioni di lavoro chiare e comprensione da parte degli operatori del canale del loro significato e di come rispettarle.

#### Procedura Zero Difetti



**L'organizzazione e i metodi giusti** si concentra sull'organizzazione, la struttura e il sistema gestionale che guidano il processo produttivo. Occorre garantire che la dirigenza definisca i requisiti e garantisca che siano ben compresi dalla squadra del canale operativo, prima di rafforzare l'idea ZD e applicarla coerentemente.

**Le persone giuste** rafforza il nostro impegno a formare continuamente e sostenere lo sviluppo del personale. E' essenziale avere persone ben formate che possano aiutare a prevenire i difetti piuttosto che installare nuovi dispositivi o avviare nuove procedure.

## Due strade verso lo ZD nella produzione

La via preferita verso lo ZD è eliminare tutte le possibili fonti in cui un difetto può manifestarsi. Questo comporterebbe la protezione della macchina o del processo stesso in modo che nessuno dei due possa generare un difetto. Si potrebbe realizzare introducendo un dispositivo poka yoke idoneo per prevenire fisicamente la generazione o la mancata individuazione di un difetto nel processo.

La via alternativa allo ZD è (almeno sul breve termine) la limitazione degli effetti negativi che un ostacolo può avere sull'esito finale. Potrebbe configurarsi come l'introduzione di un dispositivo di ispezione visiva 100% nel processo produttivo.

Lo strumento di controllo Ewellix ZD calcolerà il profilo di rischio corrente per un canale di produzione basato sui 5 requisiti sopra citati (interfaccia di approvvigionamento corretta, processo e tecnologia, sistemi di assistenza e manutenzione, organizzazione e metodi e persone). Tale profilo può quindi essere usato per predire e avviare azioni per aiutare a prevenire il verificarsi di difetti.

Il presente vademecum Zero Difetti del Gruppo Ewellix vuole aiutare a fare il passo successivo nel percorso verso una produzione esente da difetti in fase di fabbricazione.

Per valutare e misurare l'efficacia dei processi ZD è stato sviluppato un metodo di controllo per verificare il livello corrente di rischio in termini di capacità dei canali di funzionare in una modalità senza errori. Tale controllo viene chiamato Valutazione del rischio Zero Difetti; più avanti nel presente vademecum ne viene fornita una panoramica. Questa valutazione è molto vantaggiosa per l'implementazione di azioni che aiutano un canale a procedere rapidamente verso una stabile condizione ZD.

## Struttura e panoramica

### L'approccio Ewellix

L'implementazione dello ZD richiede prioritizzazione, abilità, capacità, competenza ed entusiasmo per intraprendere un viaggio basato sui cinque principi fondanti del nostro edificio. Si tratta degli ingredienti essenziali se si vuole raggiungere l'obiettivo ZD. L'approccio Zero Difetti del Gruppo Ewellix si fonda sulle idee della vision Ewellix, sui valori e sui principi guida di Ewellix, sulle necessità e le aspettative dei clienti Ewellix e sul Sistema di Gestione Qualità di Ewellix

### Modello Zero Difetti in Ewellix

La figura sotto illustra il principio ZD in Ewellix in modo più completo. Ognuno dei cinque elementi fondanti viene mostrato spiegando come vengono misurati (Indicatori chiave di prestazione o KPI) e gli elementi chiave che si indirizzano a quest'area di lavoro.

## OBIETTIVO ZERO DIFETTI

### La giusta interfaccia di approvvigionamento

#### KPI

- NCC fornitore, superf
- Cp/Cpk fornitore
- QCDIM fornitore
- Fornitori e canali riforniti ZD
- Riconoscimenti ZD per i fornitori

#### Elementi chiave

- APQP, DfSS, DFMEA fornitore
- Accordo su disegni e specifiche
- Individuazione di parametri critici
- Capacità dei parametri critici
- PPAP / ISIR / FAI
- Definizione delle procedure del fornitore
- Gestione reclami
- Monitoraggio prestazioni del fornitore
- Approvazione dei mezzi di produzione
- Contratti di acquisto e qualità
- Fornitura di un piano ZD
- Controllo ZD, controllo QT3, controllo CSQA

### Il processo e la tecnologia giusti

#### KPI

- Cp/Cpl, LSSA
- Controllo prodotto
- NCC

#### Elementi chiave

- Flusso ecologico
- SWC
- Affidabilità delle macchine
- Capacità di processo
- Affidabilità strumenti di misura
- Analisi sistemi di misura (MSA)
- Piano di ispezione / poka yoke 100%
- Posto di lavoro ergonomico
- Pulizia
- Gestione strumenti

### La manutenzione e il sistema di assistenza giusti

#### KPI

- SLR
- Piano di controllo
- Verbali

#### Elementi chiave

- Gestione residui
- Gestione rilavorazione
- Sistemi di trasporto e buffer
- Individuazione del materiale
- Requisiti specifici
- Taratura
- Ripristino
- Guasti coperti da assicurazione
- Analisi dei fattori nascosti
- FIFO
- FMEA di processo
- Miglioramento continuo
- Registro eventi

### I giusti metodi di organizzazione

#### KPI

- Risultato controllo (interno ed esterno)
- Piano aziendale
- Piano di controllo
- Documentazione APQP +

#### Elementi chiave

- Trasporto in esterno (compreso imballaggio)
- Specifiche di prodotto e di processo
- Prevenzione delle recidive
- Replica di miglioramenti
- Comunicazione di obiettivi e risultati
- Costo dei difetti di qualità
- Leadership e responsabilità sul canale
- TPM / ODR
- Piano di controllo modello

### Le persone giuste

#### KPI

- Mappatura delle competenze
- Revisione leadership
- Piano di formazione, WCA

#### Elementi chiave

- Competenza nel lavoro
- Comunicazione tra canale e operatori
- Comprensione e mentalità ZD
- Conoscenza del sistema qualità

## ANALISI DEI RISCHI ZERO DIFETTI E PIANI DI MIGLIORAMENTO

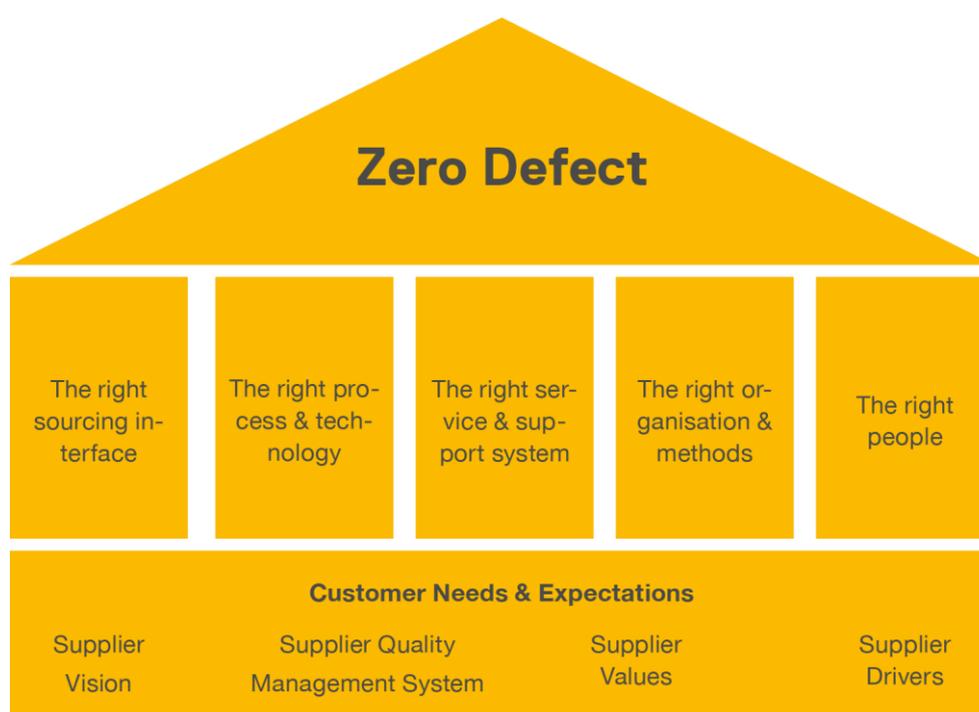


## STABILIMENTO ZERO DIFETTI

## I cinque principi fondamentali di Zero Difetti

Come abbiamo già detto, per raggiungere e mantenere lo ZD in fase di produzione devono essere rispettati cinque requisiti:

- la giusta interfaccia di approvvigionamento
- la procedura e la tecnologia giuste
- il giusto sistema di assistenza e manutenzione
- l'organizzazione e i metodi giusti
- le persone giuste



La necessità di raggiungere ZD fa sì che ogni fondamento contribuisca a sostenere l'edificio nel suo complesso, determinando, se tutto va per il verso giusto, ZD. Se uno dei principi fondanti è fragile, allora la capacità di sostenere il peso complessivo di ZD sarà compromessa. Pertanto, è di fondamentale importanza che tutti i principi fondamentali siano solidi e che insieme contribuiscano a sostenere la propria parte di responsabilità, che garantisce un ambiente ZD stabile.

## La giusta interfaccia di approvvigionamento

Occorre dimostrare di dedicare un impegno totale alla qualità e di avere la capacità di offrire costantemente prestazioni di prima classe.

Sarà necessario sottoscrivere e impegnarsi a rispettare gli Sq Ewellix (Standard di qualità per i fornitori) e ad agire secondo le condizioni esposte in tale documento.

Occorre anche garantire di sostenere le necessità aziendali di Ewellix. Tali necessità comprendono consegne per tempo e prodotti privi di difetti.

I reparti Garanzia qualità e Ingegneria di processo hanno la responsabilità di valutare se un fornitore deve essere monitorato usando l'APQP+ per il processo fornitori.

## Accordo su disegni e specifiche

I reparti Garanzia qualità e Ingegneria di processo di Ewellix forniranno una documentazione tecnica completa e valida (come disegni, DFMEA, lettera e dati per la richiesta e qualsiasi standard visivo applicabile). L'ufficio Acquisti invierà tutto questo ai fornitori e quello Garanzia qualità ha il compito di verificare che i fornitori lo accettino formalmente. L'ufficio Garanzia qualità gestisce le osservazioni o le richieste di scostamento da parte dei fornitori.

Oltre a quanto sopra, l'ufficio Garanzia qualità deve anche rivedere l'insieme delle specifiche (sovra o sotto specifiche) previste per ogni componente critico della fornitura. Può essere presentata una richiesta di modifica delle specifiche a seconda della capacità dei processi dei fornitori e dei requisiti del prodotto all'interno della domanda. Se è necessaria una richiesta di modifica deve essere documentata formalmente nel corrispondente Sistema ECM (Gestione modifica progettazione). Individuazione di parametri critici o significativi Lungo tutta la catena di documentazione, l'ufficio Ingegnerizzazione del prodotto si assume la responsabilità di individuare le caratteristiche critiche, significative e ad impatto elevato. L'ufficio Garanzia qualità verifica coi fornitori e i loro sotto fornitori che le loro specifiche attività di pianificazione qualità (FMEA, piano di controllo e PPAP) tengano conto di queste caratteristiche. La catena di documentazione discussa comprende

Progettazione FMEA, Procedura FMEA, piano di controllo, istruzioni di lavoro, requisiti specifici cliente Ewellix, requisiti Ewellix, ecc.

## Capacità

Ewellix ha la responsabilità di monitorare la capacità di alcuni parametri chiave. Questi parametri sono di solito (ma non limitati a) quelli individuati come caratteristiche critiche, significative o ad impatto elevato. Se il Cpk richiesto (come per QT 1) non può essere rispettato, allora è responsabilità del Fornitore stabilire metodi di controllo adeguati e verificare che siano efficaci.

## Approvazione prodotto

Il processo PPAP è richiesto per tutte le componenti acquistate ed è sotto la responsabilità dell'assistente tecnico del fornitore. Nel caso in cui tale ruolo non esista, la responsabilità è dell'ufficio Garanzia qualità. Le attività di verifica ed eventuali azioni correttive devono essere completate prima di iniziare la produzione in serie.

La Garanzia qualità deve definire i requisiti PPAP in base agli standard internazionali corrispondenti. La Garanzia qualità fornisce l'approvazione PPAP e devono esserne conservate localmente le registrazioni. Come richiesto, il processo PPAP e tutta la documentazione necessaria saranno registrati nel database Ewellix appropriato.

I risultati dei PPAP del fornitore devono essere usati per valutare il livello dell'ispezione in ingresso richiesta. Il PPAP del fornitore deve essere verificato in Ewellix, prima di concedere l'approvazione.

## Definizione delle procedure del fornitore

I processi per le materie prime e gli anelli forgiati devono essere approvati e documentati dal Fornitore e inviati ad

Ewellix per approvazione.

Ewellix deve fare riferimento al processo approvato negli ordini d'acquisto presentati per prototipi, PPAP e componenti per la produzione in serie.

I fornitori devono essere informati dei processi approvati con chiare istruzioni per il controllo delle modifiche.

## Gestione reclami

La gestione dei reclami fornitore deve essere eseguita in linea con le procedure NCC del fornitore. Ciò comprende la verifica dei verbali sulle azioni correttive, le analisi e i verbali delle cause e la loro efficace implementazione. Il database NCC è usato per emettere, tracciare e chiudere i reclami fornitore ufficiali. Qualsiasi reclamo ripetuto richiede particolare attenzione, tramite un approccio scalare come descritto nella procedura. La Garanzia qualità deve garantire che vengano eseguite attività di monitoraggio appropriate.

## Monitoraggio prestazioni del fornitore

Le prestazioni del fornitore saranno revisionate regolarmente, ai sensi della procedura Qc Acquisti. Questo comporta la comunicazione ai fornitori dei loro livelli di prestazione e la richiesta di azioni di miglioramento, se le prestazioni sono considerate poco soddisfacenti. Ciò deve essere monitorato per garantire che le informazioni siano usate per attività di miglioramento con l'obiettivo di procedere verso ZD.

## Approvazione dei mezzi di produzione

Prima della produzione in serie è richiesta l'approvazione formale dall'ufficio Garanzia qualità sulla disponibilità degli strumenti presso i fornitori. Questo comporta una revisione di tutti gli strumenti deperibili e dell'usura degli strumenti in oggetto. Devono essere conservate registrazioni ufficiali.

Tutti i fornitori sfruttati per l'approvvigionamento di strumenti critici che determinano il prodotto finale Ewellix devono essere valutati attentamente e approvati formalmente. Deve essere in atto una procedura di pianificazione qualità strumenti e tutti gli strumenti critici devono essere soggetti a procedura di approvazione presso Ewellix prima di essere usati nella produzione in serie. Devono essere apportate sistematicamente modifiche agli strumenti e le regole necessarie devono essere definite dalla Garanzia qualità dello stabilimento.

## Ordini d'acquisto e accordi qualità

L'ufficio Acquisti deve inviare gli ordini per la produzione in serie solo a fornitori approvati per il processo approvato e per prodotti ufficialmente approvati. Ciò si applica anche agli accordi qualità, fatta eccezione per gli ordini di campioni, i prototipi e i PPAP.

L'ufficio Garanzia qualità verificherà e verbalizzerà qualsiasi deviazione all'ufficio Eccellenza fornitori per la correzione.

L'ufficio Acquisti piazzerà gli ordini facendo riferimento a documentazione tecnica valida.

Se applicabile, questo comporterà l'identificazione delle fonti di materie prime approvate da Ewellix.

## Piano ZD fornitore

Il piano è richiesto dai fornitori che sono stati sottoposti a un controllo ZD con necessità di azioni correttive. Il controllo ZD può essere condotto da un ispettore certificato o dall'ufficio Eccellenza fornitori, Garanzia qualità o da un ispettore certificato Ewellix presso il fornitore.

L'ufficio Garanzia qualità verifica che le azioni correttive siano state implementate secondo uno standard adeguato. Il piano ZD, il controllo ZD e le azioni correttive devono essere documentate.

## Controllo ZD

Un controllo ZD è considerato necessario per ognuna delle situazioni seguenti:

- Per nuovi fornitori che sono coinvolti nel processo di omologazione.
- Per fornitori esistenti che sono coinvolti in PPAP per un processo non approvato.
- Per fornitori selezionati tramite un'analisi dei rischi condotta dall'ufficio Acquisti dello stabilimento usando il sistema di monitoraggio fornitore.
- Per fornitori con un primo NCC (1° NCC su un periodo di 12 mesi).

## Monitoraggio fornitori

L'ufficio Acquisti dello stabilimento valuterà tutti i principali fornitori attivi (principali a livello globale e locale) per il proprio stabilimento con una frequenza minima di due volte l'anno. Tale valutazione quindi servirà come suggerimento per lo sviluppo di controlli ZD presso fornitori a rischio elevato.

Procedura PPAP fornitore e monitoraggio qualità

I processi del fornitore saranno periodicamente controllati in collaborazione con l'ufficio Acquisti. Deve essere posto l'accento sull'efficace implementazione dei flussi di processo concordati e del piano di controllo e sulla misura in cui la verifica degli errori, la manutenzione preventiva, la qualità degli strumenti, la validazione del processo qualità dei subfornitori e i processi di risoluzione dei problemi sono utilizzati e validati. Alcuni di questi elementi dovrebbero essere stati inclusi nelle trasmissioni PPAP ad Ewellix e costituiscono parte integrante dei requisiti specifici di Ewellix. Eventuali divergenze dovrebbero determinare immediate azioni correttive e potenziali conseguenze nei confronti del fornitore, come l'applicazione di nuove condizioni di sospensione dell'attività.

## La procedura e la tecnologia giuste

L'obiettivo principale de "La procedura e la tecnologia giuste" è comprendere come questi fattori interagiscano e influenzino processi e come si possano gestire tali processi per fare in modo che vadano come si desidera. Lo scopo di Ewellix è raggiungere Zero Difetti. I fattori chiave coinvolti sono:

- Personale operativo all'interno dei processi
- Materiali e informazioni usati come input di processo
- Macchinari, attrezzature e strumenti usati per l'esecuzione, la misurazione, il controllo e il monitoraggio del processo.
- Metodi per la definizione dei criteri di approvazione, documenti usati durante la lavorazione e ambiente di lavoro generico

## Copertura Green Flow

La Copertura Green Flow (GFC) richiede che i sistemi di trasporto siano coperti (protetti) per evitare la reintroduzione e la possibile mescolanza di prodotti, a seguito di un'operazione di ispezione. Potrebbe anche essere descritta dicendo che l'intento di "green flow" è evitare di mischiare prodotti di qualità nota (componenti buone) con prodotti di qualità ignota (componenti potenzialmente cattive).

La principale ragione per la quale dei difetti possano arrivare ai nostri clienti è che si mischino componenti buone con componenti cattive dopo che i dispositivi di controllo hanno approvato il prodotto. Per evitare che ciò accada, deve essere implementato il sistema GFC.

Deve essere creata per ogni canale di produzione una mappatura dettagliata, che spieghi precisamente l'apparato di controllo e lo stato del GFC per il dispositivo. Quando manca il sistema GFC, ci deve essere un piano con una tempistica chiaramente definita per portare l'area locale in linea col sistema GFC.

Il GFC non si deve limitare solo ai dispositivi di controllo. Tutte le sedi del canale di produzione in cui può

sussistere il rischio che delle componenti siano gestite in modo inappropriato dovrebbero applicare il sistema GFC.

Tra le caratteristiche tipiche del GFC troviamo la copertura di scivoli e flexlink con un semplice tettuccio in plastica per rendere impossibile che delle componenti possano essere reintrodotte o rimosse o che si crei una situazione che permetta la mescolanza delle componenti. Alcune foto esemplificative dell'applicazione del sistema GFC sono mostrate qui sotto.



Il "green flow" qui presentato mostra letteralmente la plastica verde che viene usata per evitare che gli anelli vengano rimossi dal flexlink. Questo impedisce anche l'inserimento di anelli di qualità sconosciuta. Questo esempio mostra il flexlink all'uscita da un dispositivo di ispezione.

Qui possiamo vedere un esempio di un punto di inserimento controllato sul flexlink. Questo portello viene utilizzato per prelevare campioni master dopo l'esecuzione di una taratura di routine, ma in modo controllato. Questo fa sì che l'operatore/trice pensi due volte al compito che sta per eseguire.

## Scrap without compromise

Scrap Without Compromise (SWC) garantisce che le componenti difettose siano correttamente rimosse dal canale di produzione, in modo da evitare che si mischino componenti di buona e cattiva qualità. SWC forza la rottamazione delle componenti rifiutate, di solito con comandi che richiedono che la cassa degli scarti sia chiusa e identificata in modo ben chiaro.

Ci si concentra sulle misure di miglioramento e sui dispositivi di controllo in termini di affidabilità e capacità.

### Affidabilità delle macchine

Macchine e procedure devono essere affidabili. Maggiore è il livello di affidabilità, minore è la possibilità che si realizzino componenti anomale. Le componenti anomale sono componenti che si collocano al di fuori della tolleranza della consueta distribuzione di componenti realizzata alle normali condizioni operative. Le componenti anomale sono spesso prodotte quando si verifica un ripristino delle attività o quando gli strumenti soggetti a usura vengono modificati su una macchina, come perni girevoli, ingranaggi, ecc. I dispositivi poka yoke dovrebbero essere usati per prevenire la consegna al cliente di eventuali componenti anomale.

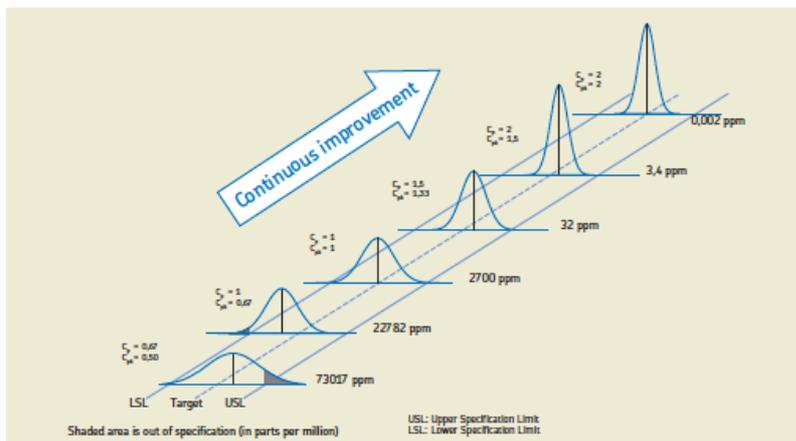
## Capacità di processo

Le prestazioni statistiche delle operazioni chiave nel canale di produzione devono essere misurate e, se necessario, migliorate. Tutti i valori Cpk e Ppk devono essere in linea con o migliori dei requisiti e/o dei requisiti specifici dei clienti in vigore. Devono essere eseguiti studi sulle capacità come necessario per valutare tali

informazioni su base regolare e questi dati devono essere usati per sostenere il miglioramento continuo.

Affidabilità strumenti di misura

E' di estrema importanza essere in grado di verificare che i propri dispositivi di controllo siano in grado di distinguere le componenti di buona qualità da quelle di cattiva qualità. Per fare in modo che ciò possa accadere è necessario impegnarsi a garantire che i dispositivi di controllo siano sottoposti a manutenzione e curati nella maniera appropriata.



Schema della guida Ewellix che mostra come i livelli di difetti ppm si riducano con l'aumento corrispondente della capacità di processo.



Cassa degli scarti verniciata in rosso per individuare chiaramente la condizione di scarsa qualità delle componenti al suo interno. Si noti che la cassa è chiusa per evitare che le componenti di scarto siano reintrodotti nel processo di produzione.



Segnalazione molto chiara ad indicare "destinati alla distruzione".

## Analisi dei sistemi di misura

L'Analisi dei sistemi di misura (MSA) deve essere valutata statisticamente e misurata in termini di r&R (ripetibilità e riproducibilità). I risultati devono essere in linea con o migliori dei requisiti specificati. Questo garantisce una corretta valutazione dei macchinari ed evita che siano generati "falsi positivi". Nei casi in cui fossero generati molti "falsi positivi" il costo dell'ispezione diventa notevole perchè sono necessarie di solito ulteriori operazioni di controllo per valutare i livelli e il tipo di "falsi positivi". Gli studi MSA devono essere ripetuti regolarmente per individuare l'usura nel tempo. Come minimo, si richiede di ripeterli una volta all'anno, ma si suggerisce di controllare i dispositivi di controllo chiave più frequentemente.

Misurare significa sapere, e quello che non può essere misurato non può neppure essere controllato. Quando si

stabiliscono le pratiche ZD in un canale i compiti e la responsabilità di misurare l'attrezzatura, prendere le misure e usare i risultati per l'analisi è di estrema importanza. Le attività di selezione, pianificazione, definizione, taratura, riparazione e manutenzione rispondono alla necessità minima di misurazione nel contesto della produzione, ma per farlo sono fondamentali l'affidabilità e la coerenza se intendiamo raggiungere ZD.

Tutti i dispositivi di misurazione fondamentali dovrebbero essere sottoposti a un programma di manutenzione preventiva idoneo per verificare che siano sempre funzionanti.

## Dispositivi poka yoke/controllo 100% per le componenti anomale

Le attività di controllo 100% devono essere effettuate quando i livelli di capacità della macchina non rispettano i requisiti necessari richiesti da Ewellix. Servono a garantire che vengano fornite componenti di qualità adeguata, ma anche a indagare il livello delle componenti difettose prodotte. Il controllo al 100% è costoso e, se eseguito da esseri umani efficace solo al 60-70%, per cui non si dovrebbe riporre una fiducia eccessiva in un controllo al 100% manuale sul lungo termine.

I dispositivi poka-yoke devono essere distribuiti in modo adeguato lungo il canale di produzione per evitare che sfuggano delle componenti anomale.

Posto di lavoro ergonomico

Ci sono molti elementi che devono essere presenti per ottenere un posto di lavoro ergonomico, ma è essenziale che ci siano:

- illuminazione adeguata,
- informazioni corrette e importanti bene in vista,
- ordine e pulizia.

La gestione del posto di lavoro fa parte integrante del conseguimento dell'obiettivo ZD. Il layout di processo, gli elementi ergonomici adottati, la disposizione dei controlli, le procedure utilizzate e le discipline praticate dovrebbero essere accuratamente valutati.

L'esito finale e qualsiasi non conformità individuata devono essere valutati rispetto all'obiettivo desiderato per l'intero posto di lavoro. Si dovrebbe considerare qualcosa come "un posto per tutto e tutto al suo posto" e il posto di lavoro dovrebbe essere controllato frequentemente per assicurarsi che sia adeguatamente pulito.

Deve essere impiegata una metodologia di verifica dell'errore per evitare che siano fatti errori nel processo in corso

(noto come WIP). Si tratta di prodotti di diverse fasi di produzione e devono essere scaricati durante le operazioni chiave nel canale per garantire di evitare strozzature. E' indispensabile che garantiamo che eventuali materiali sospetti, non conformi o di scarto siano immediatamente rimossi dal flusso di produzione.

Anche impiegare i principi di kanban, delle 5S e dello scarso inventario migliorerà l'efficacia del posto di lavoro.



Esempio di uno schema strumenti regolare in cui viene definito chiaramente quali strumenti vanno dove e i livelli corretti dei dispositivi di protezione destinati ad essere usati.

## Pulizia

La pulizia del posto di lavoro e, in particolare, dei suoi macchinari, è responsabilità di tutto il personale coinvolto nelle operazioni. Un posto di lavoro pulito è prova di un ambiente di produzione professionale e dimostra la dedizione e l'impegno del personale ivi impiegato.

## Gestione strumenti

Gli strumenti devono essere gestiti in base alle specifiche e, se efficaci, costituiranno la base di un processo di produzione ZD. Eventuali errori devono essere gestiti in modo controllato. Gli strumenti devono essere a disposizione quando occorrono e adeguatamente riposti quando non servono. Gli strumenti danneggiati devono essere sostituiti o riparati tempestivamente e gli strumenti speciali devono rispettare tutti i requisiti di taratura stabiliti per loro.

La progettazione e l'approvazione degli strumenti dovrebbero seguire un principio molto simile al processo APQP + (Pianificazione avanzata qualità prodotto) per ridurre al minimo gli errori durante e prima della produzione in serie. L'approvazione di componenti di produzione da parte di nuovi strumenti deve essere monitorata attentamente.

Tutti gli strumenti usati per le operazioni critiche devono essere verificate periodicamente per controllare che siano conformi alla qualità. Adeguati controlli della gestione strumenti devono essere presi in considerazione per verificare la condizione degli strumenti critici e i sistemi impiegati nel collaudo degli strumenti. Deve essere stabilito un sistema per sostituire eventuali strumenti usurati o guasti. La disponibilità degli strumenti dovrebbe essere limitata e monitorata e dovrebbe essere prevista al di fuori del canale di produzione.

Le modifiche e le variazioni agli strumenti per un tipo di prodotto dovrebbero essere estesi anche agli altri tipi di prodotti, se necessario (usando l'approccio "look across"). Gli strumenti obsoleti devono essere smaltiti tempestivamente.

I fornitori usati per la produzione o l'approvvigionamento degli strumenti devono avere adeguati standard qualità fornitore per la gestione dei materiali usati e del modo in cui vengono trattati. Non devono essere utilizzati strumenti non autorizzati e non approvati per la produzione in serie.



Un esempio tipico di ambiente di lavoro pulito e ben disposto. E' presente un corridoio centrale libero da ostacoli e non ci sono tracce di perdite di liquido refrigerante. L'area è ben illuminata da un sorgente luminosa centrale e il pavimento è segnato per ricevere le corrette casse di componenti (WIP).

## Il giusto sistema di assistenza e manutenzione

Gli operatori di macchina hanno bisogno di supporto centralizzato da parte dell'ufficio manutenzione, ingegnerizzazione del processo, qualità e gestione della produzione. Se tutto il personale e i processi seguono gli stessi principi ZD, le possibilità di successo nel raggiungere i nostri ambiziosi obiettivi ZD saranno portate al massimo.

### Gestione residui

La gestione dei residui deve essere descritta (possibilmente con supporti visivi) in tutte le sedi e resa estremamente chiara in tutte le procedure.

Tutti i materiali non conformi devono essere riposti in modo sicuro in adeguati contenitori per rifiuti e chiusi per garantire che non possano essere facilmente recuperati e mescolati. La cassa dei rifiuti (possibilmente di colore rosso) deve essere chiaramente etichettata per mostrare cosa contiene (es. scarti di rettificazione e alesaggio - anelli sovradimensionati).

### Gestione rilavorazione

La rilavorazione delle parti non è consigliata, dal momento che spesso porta a errori che fanno sì che componenti di cattiva qualità si mischino a componenti di buona qualità, determinando poi i reclami da parte dei clienti. Qualsiasi operazione di rilavorazione che sia approvata dalla gestione locale deve essere descritta con istruzioni di lavoro chiare (comprese immagini, se del caso) e mostrata in tutte le sedi del caso. Devono essere tenute semplici sezioni di formazione per operatori per renderli consapevoli del fatto che viene intrapresa una rilavorazione e del perché è necessaria. Per evitare che le componenti siano mischiate, la rilavorazione deve essere eseguita in posti separati dalle operazioni correlate.

Ci sono 2 livelli di SWC che possono essere impiegati. Sono:

- condizione 'Y' = SWC
- condizione 'X' = SWC

Per la condizione 'Y', le componenti sono automaticamente eliminate se rifiutate da un dispositivo di controllo. Lo scivolo degli scarti

(se in modalità di misurazione) sarà impostato in modo da rifiutarle automaticamente. Quando viene ricevuto un segnale che indica che la componente misurata è "buona" lo scivolo degli scarti si apre per permettere alla componente di passare. Questa idea garantisce che nel caso in cui lo scivolo degli scarti dovesse funzionare male accadrà in modo sicuro, proteggendo sia voi che Ewellix.

Ci saranno alcuni casi in cui il costo di alcune componenti non renderà economico eliminare l'intero gruppo. In questi casi è consentito smontare il gruppo ed eliminare le componenti interessate, risparmiando le "componenti innocenti". Di solito questo significa che si eliminano le componenti di rotazione e le gabbie e si riciclano gli anelli. Per la condizione "X" è consentita una parziale rilavorazione delle componenti. La rilavorazione o più comunemente

il ri-controllo possono essere autorizzati, ma questo deve essere eseguito al di fuori del canale e in condizioni controllate. Come detto prima, la rilavorazione non è un processo consigliato perché spesso provoca la miscelazione di componenti e i reclami da parte dei clienti. La rilavorazione dovrebbe essere presa in considerazione solo quando si scopre che lo strumento di misura non è adeguato o il costo dell'eliminazione di tutte le componenti è proibitivo. Dovrebbe trattarsi di opzioni limitate nel tempo e rimosse quando il processo viene sottoposto a intervento di riparazione. La condizione ottimale per la SWC è la condizione "Y", e qualsiasi procedura inizialmente considerata come "X" dovrebbe avere un piano adeguato per raggiungere la condizione "Y".



Esempio di casse dei rifiuti nella fase di produzione. Sono entrambe etichettate e chiuse, e di colore rosso vivo. Queste casse dei rifiuti sono destinate agli scarti derivati da operazioni di controllo manuale.



Si possono vedere qui le 2 casse per la raccolta dei prodotti di rilavorazione ben identificate, per raccogliere le componenti di rilavorazione usando una procedura formale locale.

## Sistemi di trasporto

Il trasporto di componenti all'interno del canale deve essere progettato per ridurre al minimo la gestione dei danni e la possibile contaminazione da sporcizia. Qualsiasi "buffer" del processo di lavorazione richiede la presenza di istruzioni di lavoro dettagliate per specificare in modo chiaro quante componenti possono essere autorizzate, dove devono essere collocate e quali controlli sono necessari prima di reintrodurre queste componenti di nuovo nel canale. Dovrebbe essere estremamente chiaro sia da dove questi pezzi sono stati rimossi, sia dove devono essere reinseriti. Qualsiasi stock di buffer dovrebbe essere mantenuto al minimo e ogni volta che la capacità di buffer è stata superata (rispetto a quella stabilita) richiede l'approvazione della produzione locale e della gestione qualità.

## Individuazione del materiale

Tutte le componenti che sono state espulse dal normale flusso di componenti interno al canale di produzione devono essere identificate per indicare il loro stato corrente di lavorazione/trattamento.

Ci sono alcune informazioni chiave che devono essere visualizzate, tra cui:

- denominazione o riferimento delle componenti
- stadio corrente di lavorazione (potrebbe essere l'ultima o la successiva lavorazione richiesta)
- la data di rimozione delle componenti dal canale
- qualità della componente contenuta
- stato delle componenti (buono/sospetto/rifiuto/ecc.).
- qualsiasi altra istruzione speciale.

E' utile se l'identificazione delle componenti viene effettuata usando schede di identificazione colorate per chiarire quale sia la destinazione prevista per le componenti.

Di solito il verde viene usato per indicare "componenti buone" con qualità di prodotto nota, destinate ad essere reinserite nel canale. Questo di solito comprende l'inventario buffer. Il giallo viene utilizzato per indicare componenti che richiedono un'ulteriore ispezione, ossia la qualità del prodotto non è nota o è sospetta. Il rosso viene usato per indicare quelle componenti che sono da scartare o da smaltire.

Quando le parti espulse (o buffer) sono reintrodotte nel flusso normale seguiranno strettamente il principio "first in first out"

(FIFO) e terranno conto dello stato delle componenti.

## Requisiti specifici

Tutti i requisiti specifici devono essere messi a disposizione nel corso dell'attività e compresi in tutti i disegni, nella FMEA di processo tutte le istruzioni di lavoro necessarie, ecc. Di solito se questi requisiti non sono resi ben visibili, non saranno rispettati né seguiti.

## Sistemi di taratura

La taratura di tutti gli strumenti di misura deve essere attiva e devono essere tenute registrazioni che indichino dove è stato usato un certo strumento e quando deve essere sottoposto alla taratura successiva. Queste registrazioni devono essere tracciabili. Tutti gli strumenti di misura devono essere sottoposti alla manutenzione corretta e gli operatori del canale devono comprendere chiaramente come usarli per evitare di generare per errore deviazioni del prodotto.

## Ripristino

Quando si ripristina un canale di produzione per produrre un diverso riferimento di supporto, ciò richiede un sistema per prevenire il rilascio di "componenti di installazione" nuovamente nel canale. Di solito queste componenti appariranno come componenti anomale e potrebbero essere globalmente al di fuori dei limiti di tolleranza di produzione richiesti. Deve essere eseguito e documentato un controllo preliminare. Per i processi di produzione ZD è obbligatorio che i parametri di prodotto che non sono sottoposti a ulteriori modifiche (es. non sono lavorati) o alterazioni nei processi successivi ottengano una "approvazione preliminare" soddisfacente prima di essere destinati alla produzione in serie. Questi processi devono essere ripristinati e/o ben definiti prima di essere destinati alla produzione in serie. I processi che presentano errori ripetuti nel rispetto dei "criteri di approvazione preliminare" devono essere sottoposti al miglioramento delle capacità o alla riprogettazione del processo (azione a lungo termine). Gli eventi chiave che richiedono l'approvazione delle impostazioni e l'autorizzazione sono:

- cambiamento di canale,
- modifica di processo,
- modifica dei materiali,
- rettifica/ricondizionamento di una macchina dopo un guasto grave.

## Guasti

Quando si verifica un guasto grave sui macchinari di produzione, questo richiede procedure di sicurezza per garantire che non siano prodotte o introdotte nel canale componenti difettose. Quando si riavvia il canale dopo un arresto non pianificato come in questo caso, sono necessari ulteriori controlli per verificare che le componenti siano conformi con i requisiti. Su scala inferiore ma egualmente importante, gli intervalli di modifica degli strumenti devono essere stabiliti e monitorati per evitare rotture degli strumenti che potrebbero causare la produzione di componenti difettose.

## Analisi dei fattori nascosti

L'Analisi dei fattori nascosti (HFA) mira a documentare eventi e attività che si verificano a intervalli di tempo regolare. Questi eventi sono di solito connessi a:

- controlli sui prodotti
- rilavorazione
- scarto
- modifiche

Durante le attività sopra menzionate, ci sono processi e percorsi che non riguardano normalmente le componenti.

Per esempio, se si considerano i controlli sui prodotti. Un ispettore potrebbe arrivare presso la macchina, rimuovere una componente dopo che è stata lavorata, e portarla presso una stazione di misurazione o in un posto alternativo (come un laboratorio) dove saranno effettuate le misurazioni per valutare la conformità della componente ai requisiti.

A seguito di tale controllo, la componente può essere o restituita al canale e ricollocata nel flexlink dal punto in cui era stata prelevata, o scartata e posta in altro luogo (potrebbe anche essere collocata nella posizione scorretta).

L'analisi dell'HFA dovrebbe essere prevista direttamente nella FMEA di processo e questo dovrebbe permettere a sua volta di espandere la FMEA di processo a sufficienza per valutare gli ulteriori rischi e opportunità di miglioramento. Il miglioramento delle proprie capacità di prevenzione dei difetti inizia dal comprendere i fattori nascosti nel proprio ambiente e quindi applicare misure davvero efficaci per trattare tali fattori.

Come già discusso ci sono diverse attività che si verificano nel canale che sono considerate deviazioni dallo standard. Il rischio più grande si verifica certamente quando sono rimosse dal flexlink delle componenti che poi vi sono reintrodotti. Questo potrebbe accadere per una serie di ragioni, ma la più comune è probabilmente l'esecuzione di un controllo manuale da parte dell'operatore su un pezzo degli strumenti di misura. Una volta rimossa dal canale e misurata, l'operatore decide se la componente è buona o cattiva.

Una componente buona deve essere ricollocata nel canale nel punto in cui è stata prelevata. Una componente cattiva deve essere immediatamente scartata per evitare che venga mescolata con le componenti buone e quindi reintrodotta per errore nel canale.

Se si considera che più del 75% di tutti i reclami dei clienti derivano dalla cattiva gestione delle componenti da parte di qualcuno, sembra opportuno essere attentissimi a tutte le possibili cause e occasioni in cui si può verificare una cattiva gestione delle componenti. Occasioni tipiche di cattiva gestione che si possono verificare comprendono:

- Miscela di componenti durante le modifiche nel canale.
- Componenti di scarto che non vengono gestite secondo le istruzioni SWC stabilite (componenti difettose non collocate nei contenitori per gli scarti predisposti).
- Componenti scartate o "in sospeso" che trovano il modo di rientrare nel processo perchè ce ne sono "troppe" da scartare.
- Prodotti coinvolti in un'operazione alternativa non valida o non approvata che saltano una sequenza di processo (l'operatore rimette la componente nel canale nel posto sbagliato).

L'HFA deve essere applicata come una tecnica di valutazione e analisi espandendo il diagramma di flusso di base per mostrare ogni possibile flusso all'interno di un canale che una componente o parte della produzione possa percorrere durante la lavorazione.

L'analisi parte da un diagramma di flusso di processo regolare che viene espanso per incorporare tutte le attività possibili sulle componenti, comprese:

- Produzione - costituisce la parte essenziale di un diagramma di flusso di processo per mostrare la sequenza naturale delle operazioni di lavorazione.
- Spostamento/trasporto - individua cosa sta accadendo fisicamente alle componenti. Es. vengono caricate o scaricate da un macchinario? E' in corso qualche forma di movimentazione manuale?
- Archivio/recupero - di solito mostra dove i punti di reinserimento dovrebbero essere nel canale e dove dovrebbero essere collocati gli WIP.
- Controllo - ogni volta che le condizioni della componente vengono verificate e può includere controlli manuali o automatici. Campioni master e taratura master dovrebbero comparire qui, se usati.
- Rilavorazione - qualsiasi attività di rilavorazione che sia intrapresa all'interno o al di fuori del canale. Inoltre, le attività di controllo che avvengono durante la rilavorazione dovrebbero essere visualizzate ed anche il punto effettivo in cui una componente rilavorata viene reintrodotta nel canale.
- Scarto/contenimento - una volta che è stata presa la decisione che una componente è da scartare, come

viene contenuta e smaltita? Ci sono elementi di controllo in tale fase?

- Modifiche - durante le operazioni di ripristino ci sono molte componenti nel canale e abbastanza spesso queste componenti sono riferimenti diversi che possono essere simili. Devono essere attivi dei controlli per individuare l'ultima componente in ingresso e la prima in uscita del riferimento successivo, dopo il ripristino. Le macchine devono essere svuotate di tutte le componenti, comprese quelle che siano eventualmente cadute all'interno delle macchine.

Una volta che è stata completata l'analisi dei fattori nascosti per un canale, tutti i possibili percorsi che una componente può fare durante il suo percorso di produzione dovrebbero essere stati identificati. Queste informazioni alimentano quindi la FMEA di processo, che a sua volta alimenta il piano di controllo. Lo scopo previsto dell'HFA è facilitare la creazione di un piano di controllo estremamente solido che si concentri sul maggior numero di rischi possibile in modo da ridurre al minimo le possibilità di produzione di componenti cattive che causano, infine, i reclami.

## First-in-first-out

Il principio First-in-first-out (FIFO) si deve applicare a tutti i prodotti, le componenti e i materiali usati nelle operazioni di produzione. Un sistema FIFO efficiente aiuta a mantenere i prodotti/le componenti che passano all'interno dello stabilimento nell'ordine in cui sono stati prodotti, che significa anche che, se vengono rilevati dei problemi, sarà più facile mantenere il controllo su cosa è stato fatto quando e fissare dei punti fermi basati sulle date di produzione.

Un'altra ragione importante per impiegare un sistema FIFO efficiente è per ridurre il rischio di ruggine sulle componenti. Tale condizione diventa più evidente nelle aree esposte a maggiore calore e umidità.

## Modalità processo fallito e analisi degli effetti

La FMEA di Processo deve essere immediatamente disponibile, revisionata e aggiornata su base regolare dal titolare della documentazione chiave. Devono essere usate squadre multifunzione per creare e rivedere gli PFMEA e dovrebbero coprire l'intero processo, dalla ricezione alla consegna al magazzino.

## Programmi per il miglioramento continuo

I miglioramenti di processo vengono avviati misurando con quanta efficacia i processi di produzione vengono associati con i requisiti di prodotto e le aspettative e i bisogni dei clienti. E' di fondamentale importanza che i dipendenti capiscano come le loro azioni incidono sulla percezione della qualità e delle prestazioni da parte dei clienti. I miglioramenti di processo dovrebbero portare a costi ridotti, qualità migliore o migliori servizi ai clienti.

Quando i livelli desiderati per gli esiti in termini di qualità ed efficienza non vengono raggiunti in modo consistente, allora è necessario un miglioramento del processo. Il miglioramento del processo è fondamentale quando non vengono raggiunti gli obiettivi per:

- spese dovute a problemi, come scarti, perdite e rilavorazione (SLR),
- resi dei clienti e garanzia,
- non conformità croniche o ripetitive,
- spegnimento e inefficienza della macchina

La capacità di processo deve essere verificata per individuare le variabili di processo che determinano una variazione indesiderata o eccessiva e devono essere pianificati correzioni e miglioramenti, da attuare se del caso.

I progetti Six Sigma possono essere usati per apportare miglioramenti in alcune situazioni particolarmente complesse. Tutto il personale coinvolto e/o che assiste a produzione, ingegnerizzazione e attività di controllo qualità deve essere adeguatamente formato sui metodi di "problem solving" e sui diversi strumenti che li supportano (es. Six Sigma, problem solving 8d, 5 Perché, schema Causa-Effetto, Five4U, ecc.).

## Registro eventi

Un registro eventi viene utilizzato per registrare le principali attività e informazioni che si verificano nel corso di una fase di produzione. Gli elementi chiave dovrebbero permettere di fornire un breve riepilogo di quello che effettivamente è accaduto durante la fase, in modo che possa essere revisionato in una data successiva per fornire prova di cosa è accaduto e perchè. Tra le categorie di elementi che devono essere documentate ci dovrebbero essere:

- Dove si sono verificati eventuali danni significativi sui macchinari?
- Quali operatori erano presenti in tale fase e dove lavoravano?
- Quanti pezzi sono stati realizzati?
- Quale è stato il livello di scarti?
- E' stato effettuato un ripristino?
- Sintesi dei risultati di eventuali controlli su processo/prodotto.
- Informazioni sintetiche su eventuali incontri e/o formazione.

Il registro eventi di solito è un documento di una singola pagina che viene compilato durante la fase di lavoro al verificarsi degli eventi. Potrebbe accadere che tutte le fasi di un determinato giorno si trovino sullo stesso documento. Le informazioni di dettaglio possono aiutare a individuare perchè l'esito è inferiore al previsto (i macchinari si sono rotti, numero ridotto di operatori per malattia, incontro di 2 ore, ripristino del canale su un diverso riferimento, ecc.), o perchè i livelli di scarto sono aumentati (cattiva qualità delle componenti in ingresso, malfunzionamento dell'alesatrice e numerose componenti prodotte sovradimensionate, strumentazione usurata e nuovi elementi non disponibili per altri 2 giorni, ecc.). Il livello di informazioni deve essere chiaro, ma non troppo approfondito. Se non è accaduto nulla di particolare durante la fase di lavoro e l'esito della produzione è stato quello atteso, il registro eventi dovrebbe indicarlo chiaramente.

## Controlli specifici

Tutti i processi critici e speciali nella produzione dovrebbero essere soggetti a controlli di processo specifici per individuare eventuali mancanze tecnologiche e di processo che potrebbero determinare non conformità. I controlli di processo specifici potrebbero coprire il processo di smerigliatura, trattamento termico, riordino e pulizia, gestione strumenti o TPM.

Il responsabile qualità dello stabilimento dovrebbe coordinare tali controlli con gli esperti di processo interessati e le attività di miglioramento dovrebbero essere adeguatamente monitorate. Dovrebbero essere compresi in tale programma ed eseguiti dalla squadra di gestione dell'unità locale dei Controlli di processo multiplo (LPA). Lo scopo degli LPA è eseguire molti controlli piccoli (durata inferiore a 1 ora) e concentrarsi su specifiche aree di produzione. Ci si concentra in particolare su aree che non sono mantenute al livello di prestazione richiesto o aree che richiedono un'azione correttiva immediata. In ogni caso l'esito sarà costituito da piccoli piani e progetti di miglioramento che contribuiscono al processo di miglioramento continuo in modo davvero efficace.



Questi pallet sono stoccati in un'area buffer riconosciuta all'interno di un canale di produzione. La parte di scorte da usare prima è davanti e ogni nastro trasportatore viene caricato da dietro.



Quando ogni nastro trasportatore comincia ad essere privo di componenti i colori del pavimento emergono, mostrando giallo per scorta scarsa e rosso per quasi vuoto.

## L'organizzazione e i metodi giusti

L'obiettivo dell'organizzazione e dei metodi giusti è fornire quegli strumenti che supportano la consegna di prodotti ZD ai clienti.

Il trasporto è un elemento chiave in tal senso dal momento che tutela i requisiti dei clienti e spesso è la prima cosa che il cliente vede quando il prodotto arriva presso la sede del cliente.

Il modo in cui si trattano i reclami del cliente avrà a sua volta un certo peso sulla reputazione. I reclami devono essere trattati in modo professionale, logico e metodico, senza impiegare troppo tempo, in modo da non dare l'impressione di non considerare il reclamo importante. I reclami di natura ricorrente sono estremamente spiacevoli e occorre impegnarsi per garantire di individuare e rimuovere le cause dei reclami secondo il processo di risoluzione dei problemi concordato in tempi rapidi. Eventuali interventi individuati saranno quindi riproposti nel corso di tutti gli altri processi interessati per eliminare il rischio che l'incidente si ripeta.

Il Costo della mancanza di qualità (NCQ) è direttamente collegato all'approccio ZD perchè più basso è l'NCQ maggiore è la probabilità di ottenere ZD. L'NCQ viene ridotto garantendo SLR a livelli estremamente bassi e concentrandosi sulla consegna di componenti che rispettino i requisiti dei clienti.

L'Affidabilità guidata dall'operatore (ODR) e la Manutenzione preventiva complessiva (TPM) sono strumenti che possono essere usati per guidare i canali di produzione e offrire una direzione molto chiara e la responsabilità nel garantire che le persone abbiano la mentalità giusta per continuare a fare "le cose giuste nel modo giusto".

## Trasporto esterno

Se i prodotti sono spediti presso la sede del cliente, il metodo di trasporto deve garantire che l'integrità di tali prodotti non sia in alcun modo compromessa.

Anche l'imballaggio determina l'impressione di qualità del prodotto e la percezione di qualità da parte del cliente sarà influenzata dall'aspetto dell'imballaggio e da quanto sarà presentabile la marcatura identificativa del prodotto. La necessità di un imballaggio e di un'identificazione ZD è importante quanto tutti gli altri aspetti affrontati in precedenza.

L'esperienza ha dimostrato che un imballaggio inadeguato o scorretto è una delle principali cause di molti difetti e reclami.

Ogni installazione o canale di imballaggio dovrebbe essere dotato di specifiche, attrezzature, componenti e metodologie adeguate per controllare e monitorare il processo di imballaggio.

L'imballaggio e l'identificazione devono essere considerati parte del normale flusso di produzione, e i controlli e le attività di monitoraggio rilevanti devono essere inclusi nel piano di controllo qualità per garantire che sia mantenuto un approccio ZD.

## Specifiche di prodotto e di processo

Tutte le specifiche relative devono essere disponibili presso il luogo di lavoro. Gli operatori devono comprenderle e avervi facile accesso. Si preferiscono le visualizzazioni grafiche delle specifiche, se del caso con figure. Sono necessari una formazione e aggiornamenti regolari per garantire che la comprensione sia aggiornata e l'approccio non sia mai compromesso. Eventuali istruzioni di lavoro dovrebbero essere brevi e sintetiche ed eventuali modifiche dovrebbero essere introdotte nella formazione degli operatori per verificare e controllare la comprensione.

## Reclami per non-conformità

La metodologia riconosciuta Ewellix per la gestione degli NCC da parte del cliente si sviluppa attraverso la banca dati TER (Report Errori Tecnici).

Per individuare la(e) causa(e) profonda(e) e stabilire azioni correttive sostenibili per evitare eventuali ricorrenze, deve essere applicato il processo 8d. Il processo 8d definisce una metodologia di azioni correttive ed enfatizza la sinergia di squadra perchè la squadra nel suo insieme dovrebbe essere migliore e più intuitiva del singolo. Il processo 8d è una metodologia di risoluzione dei problemi per il miglioramento di prodotti e processi ed è complementare al programma Six Sigma Ewellix. La natura e la complessità di alcuni NCC possono richiedere anche un progetto Six Sigma per portare avanti i miglioramenti necessari.

Quelli che seguono sono gli otto passaggi definiti del processo 8d:

- **d1** – Usare un approccio di squadra/persona con la necessaria conoscenza del processo e del prodotto, allocazione del tempo, garantire che la responsabilità e l'autorità e le abilità nelle discipline tecniche richieste per risolvere il problema e implementare azioni correttive siano disponibili.
- **d2** – Descrizione del problema/uso di foto su quali sono le componenti "buone" e "cattive", dettagli completi sul guasto.
- **d3** – Implementazione e verifica delle azioni di contenimento temporanee/di cosa è stato fatto per proteggere il cliente dal difetto fino all'implementazione delle azioni correttive permanenti.
- **d4** – Definizione e verifica della causa profonda/brain storming e analisi dei 5 Perché per fare emergere cosa è andato storto.
- **d5** – Verifica delle azioni correttive/conferma che le azioni correttive risolveranno il problema per il cliente e non causeranno effetti collaterali indesiderati. Dovrà essere dimostrato che si tratta delle alternative migliori.
- **d6** – Implementazione di azioni correttive permanenti/scelta di controlli di monitoraggio per garantire l'eliminazione della(e) causa(e) profonda(e). Rilevazione di eventuali effetti collaterali non desiderati e convalida della stessa.
- **d7** – Prevenzione del riverificarsi del problema (estensione dell'azione a processi analoghi usando la metodologia look across)/modifica di eventuali specifiche, aggiornamento della formazione, revisione del flusso di lavoro e miglioramento delle pratiche operative e delle procedure per prevenire il ricorrere di questo e altri problemi simili.
- **d8** – Riconoscere il successo della squadra/celebrare la conclusione di successo dello sforzo di risoluzione dei problemi (comunicazione interna e condivisione di conoscenza e apprendimento). Ognuna delle otto discipline riesamina continuamente gli argomenti considerando cosa, perchè, dove, chi, quando, quanti e quanto spesso.

## Prevenzione del riverificarsi dei difetti

Le attività di prevenzione possono essere realizzate e adeguatamente migliorate dall'uso di dispositivi poka yoke

e da un approccio “imparare dagli errori” formalmente documentato. Il rischio del riverificarsi dei difetti deve essere ridotto ed eliminato.

## Introduzione di miglioramenti (approccio look across)

Quando un processo di azione correttiva è vicino al completamento è indispensabile considerare se ci sono situazioni analoghe nel proprio stabilimento in cui si potrebbero riscontrare gli stessi problemi. Tale verifica deve essere documentata per assicurarsi di avere esaminato tutte le aree considerate ulteriormente a rischio. Infine, tali informazioni dovrebbero essere condivise tra gli stabilimenti che realizzano prodotti analoghi, con processi simili, per rendere completo l’approccio look across. Un’analisi efficace delle cause profonde è un prerequisito per evitare che i difetti si ripresentino.

## La comunicazione sistematica di obiettivi e risultati

Gli obiettivi e i risultati del canale di produzione devono essere chiaramente comunicati dalla dirigenza ai dipendenti. Devono essere ben compresi dai dipendenti per garantire l’impegno adeguato rispetto a come le loro azioni possono incidere sul successo dell’unità in termini economici e di ZD. Le matrici di prestazione del canale devono essere localmente disponibili.



In genere, mano a mano che ci spostiamo lungo il ciclo di sviluppo del prodotto, i costi associati alla correzione dei problemi aumentano con un rapporto di 10:1 per ogni fase. Pertanto è conveniente spendere quanto più possibile nella progettazione, dal momento che questo eviterà di determinare costi molto più elevati nella manutenzione.

## Costo della mancanza di qualità

Il costo della mancanza di qualità deve essere reso disponibile e compreso da tutti i dipendenti. Le tendenze dei mesi/degli anni passati devono riflettere eventuali piani di miglioramento sopraggiunti.

L'espressione “costo della mancanza di qualità” fa riferimento ai costi correlati con la fornitura di prodotti o servizi inferiori e, di conseguenza, alla possibilità di doverli correggere.

Una terminologia analoga all'interno del settore comprende il “prezzo della non-conformità” di Philip Crosby e il “costo della scarsa qualità” di Joseph Juran.

La ricerca mostra che i costi della mancanza di qualità (es. rilavorazione, resi o reclami, livelli di servizio ridotti e perdita dei guadagni) possono variare dal 15% al 40% dei costi aziendali, e il Ritorno sulla Qualità (ROQ) incide in modo drammatico mano a mano che le aziende crescono. La maggior parte delle aziende non sa a quanto ammontano i suoi costi per la qualità perchè non conservano dati statistici attendibili in merito. Trovare, correggere e ridurre tali costi può richiedere un grande impiego di risorse.

Di solito il costo per eliminare un guasto nella fase “in servizio” è da 100 a 1000 volte superiore che farlo nella fase di sviluppo o di progettazione. Il responsabile qualità efficace riduce i costi di produzione, perchè prima viene individuato e corretto un errore meno sarà costoso.

Ci sono diversi elementi da considerare quando si cerca di stabilire il costo della mancanza di qualità. Sono:

- **Sprechi di materiale** – il costo degli sprechi di materiale al valore di costo standard, compreso il materiale di scarto senza valore aggiunto. Ciò si applica alle componenti e ai materiali negli stock di produzione, a tutti gli WIP e agli stock terminati. Non comprende perdite di processo predefinite che sono generate a seguito del tipo di processo, come le estremità delle barre d'acciaio e le billette derivate da operazioni di alesaggio conformi, perdite di gomma derivate da operazioni di stampaggio, ecc.
- **Valore aggiunto** – il costo del valore aggiunto dei materiali di scarto. Comprende materiali di scarto che hanno superato la prima fase di lavorazione dove il valore viene aggiunto al costo standard della componente e il costo delle successive operazioni di lavorazione sulle componenti scartate. Più tardi viene scartato un pezzo nel processo, maggiore sarà il suo valore aggiunto.
- **Selezione interna** – il costo delle ispezioni extra che non sono normalmente considerate standard nel processo di produzione e sono di solito effettuate al di fuori del canale. Ciò si applica a tutte le attività di selezione all'interno dello stabilimento e/o magazzino. Non comprende le attività di selezione derivate da reclami dei clienti, ritiri dal commercio o resi del settore.
- **Trasporti eccezionali** - il costo di spedizioni extra al cliente, al di fuori del normale processo di consegna, es. spedizioni via aerea. Comprende tutte le spedizioni al di fuori del normale processo di consegna. Non comprende le attività di spedizione extra dovute a reclami dei clienti, ritiri dal commercio o resi del settore.
- **Reclami dei clienti** – il costo associato a una componente difettosa presso il cliente, es. contenimento, selezione, sostituzione dei prodotti, riaddebiti dal cliente, gestione di NCC interne e costi di indagine. Si applica a tutti i reclami giustificati o non giustificati a zero ore (dove per zero ore si intende un prodotto che non è ancora stato usato). Ritiro - il costo associato a una campagna di ritiro, es. contenimento, selezione, sostituzione dei prodotti, riaddebiti dal cliente e costi di indagine.
- **Resi di settore** – il costo associato a componenti rese dal settore che sono considerate in garanzia, es. supporti giustificati, accordi sui fattori tecnici e costi di indagine. Si applica a tutti gli errori che comportano resi di settore giustificati e non giustificati.
- **Consegne** – consegne dell'unità in costi PS da produzione e servizi che implicano subappaltatori.

Per ridurre i costi della mancanza di qualità all'interno di uno stabilimento ci deve essere un programma di miglioramento pianificato che rifletta la raccolta di informazioni sulle aree fondamentali di cui sopra.

Questo deve essere monitorato a intervalli regolari per garantire che le azioni scelte per il miglioramento sortiscano gli effetti finali desiderati.

## Leadership del canale e responsabilità chiare

E' importante per il canale e la sua gestione sapere chi sono le persone giuste da impiegare quando occorre. Dovrebbe esserci un riferimento visivo di quali dipendenti sono qualificati ad applicare determinate procedure. Ci sono molti modi per chiarirlo, ma qualcosa di simile a quello che viene mostrato sotto è un buon inizio. Gli organigramma e le responsabilità definite devono essere rispecchiati nelle istruzioni di lavoro e devono essere messe a disposizione matrici di competenze che presentino le informazioni in modo chiaro.

## TPM e ODR

Tutti i macchinari e le attrezzature devono essere sottoposti a un programma di Manutenzione preventiva complessiva (TPM). La TPM comprenderà una verifica periodica delle macchine e dell'attrezzatura per danni, deterioramento, efficacia della manutenzione quotidiana, accessori mancanti, strumenti di supporto e che tutti i controlli di sicurezza funzionino correttamente.

L'efficacia di eventuali riparazioni di manutenzione deve essere adeguatamente misurata per garantire che chi è incaricato della manutenzione stia eseguendo il compito richiesto. Un'efficace collaborazione e il passaggio libero di informazioni tra gli operatori, la manutenzione e la gestione è fondamentale per riportare il processo a un livello stabile dopo un guasto o una situazione in cui è diventata necessaria una riparazione.

Una manutenzione efficace porta a una maggiore affidabilità dei macchinari di produzione e riduce anche la possibilità che il processo generi difetti, grazie a un numero inferiore di interruzioni nella produzione. Questa è la ragione per cui la manutenzione dovrebbe essere eseguita in modo pianificato e organizzato, piuttosto che eseguita su base ad hoc. Le attività di manutenzione devono essere periodicamente controllate. Gli operatori dovrebbero essere considerati parte della manutenzione effettiva, in applicazione del principio dell’Affidabilità guidata dall’operatore (ODR).

Un elemento chiave del principio ODR è la metodologia delle 5S per implementare l’organizzazione e la standardizzazione del luogo di lavoro. L’obiettivo dell’implementazione delle 5S è ridurre le scorte, aumentare l’efficienza del posto di lavoro, ridurre i tempi di ricerca di componenti e strumenti e ridurre la fuoriuscita di olio, acqua e la perdita di aria compressa. Inoltre ha una ricaduta fondamentale sulla riduzione di incidenti e difetti nel canale e spinge il canale a rispettare gli obiettivi ZD. Le componenti individuali della metodologia 5S sono:

- Selezione - rimuovere quello che non serve e conservare ciò che serve.
- Sistemare - collocare le cose in modo che possano essere facilmente raggiunte quando servono.
- Splendore - mantenere le cose pulite e luminose e non permettere o tollerare che vi siano sporcizia o rifiuti sul posto di lavoro.
- Standardizzare - pulizia continua per mantenere un ambiente di lavoro pulito.
- Sostenere - dare un esempio di impegno rispetto a tutto ciò che deve essere fatto per ispirare orgoglio e adesione agli standard stabiliti per le altre quattro componenti.

## Piani di controllo modello

I piani di controllo per tutti i processi devono essere disponibili e rispettati. Tutte le informazioni contenute nel piano di controllo fanno parte del pacchetto PPAP e sono quindi parte del contratto. Le deviazioni dai piani di controllo sono consentite solo su base temporanea e le deviazioni richiedono l’approvazione dell’organizzazione per la qualità locale. Deviazioni prolungate dovrebbero essere considerate come modifiche alla progettazione e completamente documentate in modo formale. I rischi dovrebbero essere ulteriormente esaminati e potrebbe essere necessaria l’approvazione del cliente.

## Le persone giuste

Il fattore umano è uno dei requisiti più importanti e fondamentali nella realizzazione e nell’ottenimento di Zero Difetti. E’ risaputo che gli errori umani sono il primo fattore determinante del numero complessivo di difetti generati, per cui è fondamentale avere le persone giuste e assicurarsi che tali persone abbiano le competenze corrette per essere in grado di fare i loro lavori in modo efficace.

## Competenza

La competenza lavorativa richiede che oggi la nostra forza lavoro assuma un approccio maggiormente multi-funzionale e i piani di formazione e il loro monitoraggio deve riflettere tale fattore.

Questo richiede un ambiente in cui la delega e la responsabilizzazione diventino la norma nello stabilire e nel definire l’eccellenza nelle squadre di lavoro. La licenza a guidare determinati compiti operativi deve essere definita formalmente (in particolare per nuovi canali o nuovi dipendenti) per garantire che i livelli di competenza base siano ottenuti prima di “sfruttarli liberamente” in un ambiente in cui la mancanza di esperienza potrebbe determinare un comportamento non in linea col mantenimento di ZD.

Una volta avviate le nuove operazioni (o, nel caso di nuovi dipendenti che si occupino di operazioni di produzione o supporto già esistenti, es. laboratorio metrologico) è fondamentale che sia messo in atto un processo formale per verificare che le loro competenze e abilità siano orientate a un approccio ZD.

In modo analogo alle patenti di guida nel mondo reale, questo metodo dovrebbe aiutare a tutelare i processi ZD fornendo formazione e sviluppo delle abilità nelle aree considerate necessarie. Il risultato di questo dovrebbe essere che i nuovi dipendenti ottengono conoscenze ed esperienze che potranno influenzare il loro comportamento quando lavoreranno nel canale di produzione.

Un elenco di operazioni e delle abilità necessarie per eseguirle correttamente deve essere unito al canale e tutti gli operatori che vi lavorano devono essere valutati formalmente rispetto alle loro attuali abilità e a quali altre abilità dovrebbero avere.

Gli operatori esperti o il personale di supporto possono aiutare i loro colleghi nel conseguire nuove abilità e conoscenze, e quindi agire come formatori e mentori nell'ottenimento e nello sviluppo di competenze. Tutta la formazione deve essere documentata e conclusa con una valutazione formale per stabilire che le abilità e le conoscenze siano state trattenute e che le competenze siano di conseguenza aumentate. Solo dopo una valutazione di successo un dipendente può iniziare ad operare nelle aree di competenza appena conseguite.

Il fattore umano è uno degli elementi fondamentali nella costruzione di un ambiente che miri a ZD e dovrebbe comprendere sia i dipendenti che la dirigenza. I quattro fattori principali che nell'insieme influenzano e ricadono direttamente sulle prestazioni ZD sono:

- Leadership - ZD richiede che venga data la priorità massima al cliente nel canale produttivo e i leader devono guidare le loro squadre e stimolarle a raggiungere l'obiettivo fissato.
- Disciplina operativa - per raggiungere un livello costante di ZD occorre avere standard operativi che devono essere costantemente rispettati. Questi comprendono procedure, istruzioni di lavoro e riferimenti che occorre rispettare e a cui occorre conformarsi del tutto. La formazione continua e il monitoraggio delle prestazioni relative a tali standard è fondamentale se si deve mantenere un ambiente ZD stabile. Eventuali modifiche agli standard devono venire dall'area qualità ed essere messe in atto e verificate coi dipendenti a cui si applicano.
- Sviluppo del personale - ci sono molte aree da considerare per lo sviluppo della persona. L'obiettivo deve essere impiegare squadre e persone efficienti. Le matrici di abilità devono essere sviluppate e i piani di formazione corrispondere a tali bisogni, concentrandosi sul fatto di garantire che abbiamo sempre una competenza sufficiente in tutte le aree per fornire prodotti ZD. La valutazione deve essere costante (almeno annuale) per garantire le competenze centrali e che non si manifestino carenze nelle conoscenze di base.
- Motivazione dei dipendenti - ogni dipendente deve avere un certo "desiderio di conoscere" dentro di sé, altrimenti espresso come desiderio di apprendimento e sviluppo. La dirigenza locale deve garantire che il posto di lavoro sia un luogo in cui l'acquisizione di conoscenze e la crescita siano incoraggiate e realizzate. Il WCA dovrebbe essere utilizzato come indicatore per misurare la motivazione di squadra e i premi ZD dovrebbero essere presentati al canale produttivo per fare sì che vengano assegnati quando sono raggiunti livelli adeguati. I media pubblicitari locali devono annunciare la "buona notizia" quando tali obiettivi vengono raggiunti e la squadra viene premiata localmente per celebrare il suo risultato.

Ci sono 4 fattori che facilitano l'acquisizione di conoscenze e abilità. Sono:

- **Ambiente** – com'è il posto di lavoro e se viene considerato un buon posto dove lavorare. Quanto più il dipendente si sente responsabile del proprio ambiente, tanto più contribuirà alla rapidità con cui (o in generale al fatto che) vuole svilupparsi.
- **Esperienza** – le cose che ci accadono determinano il modo in cui impariamo. E' importante rendere l'esperienza di apprendimento e crescita divertente e sfidante, con chiari vantaggi sia per i dipendenti che per l'azienda. Fare le cose giuste nel momento giusto è l'ingrediente chiave della Business Excellence per ottenere ZD.
- **Personalità** – ognuno di noi è unico e risponde in modo diverso a situazioni sfidanti. Alcuni sentono il bisogno di crescere continuamente e acquisire conoscenze. Altri si sentono spaventati e soffocati dalla prospettiva di nuove sfide e preferiscono evitare i cambiamenti. La squadra è ciò che alla fine deve farcela e pertanto è la squadra che deve svilupparsi e crescere, e questo significa che dobbiamo capire e rispettare i nostri colleghi e i nostri pari.
- **Motivazione** – in ultimo il dipendente è colui che deve sentire la necessità di sviluppare le proprie competenze. Senza tale necessità la crescita non sarà spontanea e qualsiasi abilità o conoscenza appresa potrebbe essere rapidamente persa. A tal fine, è fondamentale che i dipendenti si sentano motivati dalle sfide presentate dalle aree in cui lavorano. Per raggiungere ZD è necessaria una certa quantità di desiderio di riuscire.

## Comunicazione col canale produttivo e operazioni

Ogni canale deve avere un luogo noto in cui le informazioni possono essere fornite dalla dirigenza.

Informazioni tipiche che devono essere comunicate comprendono eventuali NCC e l'analisi delle loro cause profonde, SLR, efficienza e flussi operativi di processo. Ciò deve essere supportato da una comunicazione regolare tra il canale e tutti i livelli operativi in uno stabilimento per garantire la corretta comprensione e l'accordo sugli obiettivi.

## Comprensione di Zero Difetti

Tutti nello stabilimento devono comprendere cosa significa davvero ZD e le condizioni necessarie perché si realizzi.

Per migliorare la prevenzione dei difetti, la dirigenza deve fornire i mezzi necessari ai dipendenti per garantire che nell'ambiente del canale siano attivati i controlli relativi. I tre punti chiave che la dirigenza deve garantire sono:

- che i dipendenti sappiano quello che ci si aspetta da loro
- che i dipendenti sappiano quello che stanno facendo effettivamente
- verificare che entrambe le cose dette sopra siano vere

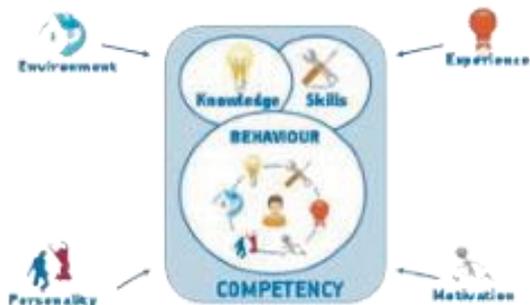
Se quanto sopra è stato raggiunto, si può dire che il canale sta facendo "la cosa giusta nel modo giusto".

I fattori ergonomici all'interno dell'ambiente di lavoro devono essere considerati in termini di obiettivi di miglioramento elastici.

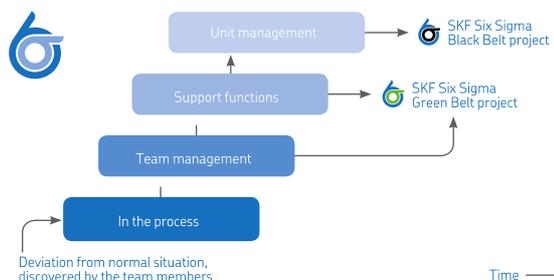
I dipendenti devono usare in modo costruttivo i significati forniti dalla dirigenza per cercare di prevenire difetti e chiedere aiuto ai supervisori quando e se necessario. I dipendenti sono responsabili di fare suggerimenti o proposte di miglioramento e saranno incoraggiati a farlo più spesso se il luogo di lavoro è tra quelli in cui la loro partecipazione è incoraggiata e le loro opinioni soppesate. Tutto questo è certamente in linea con i valori Ewellix di etica, responsabilizzazione, apertura e lavoro di squadra. Quando i dipendenti scoprono un problema e non possono trovare una soluzione devono chiedere l'assistenza dei dirigenti tramite un processo di escalation idoneo.

## Conoscenza del sistema qualità

Un'adeguata conoscenza del Sistema di gestione qualità deve essere disponibile e fornita nel corso delle operazioni a tutti i livelli. Ciò comprende l'accesso a procedure locali e la possibilità di dimostrare tale conoscenza. Le procedure devono essere seguite e una prova di ciò deve essere reperibile nei documenti relativi ad APQP+, PPAP e modifiche di progettazione. Ogni dipendente dovrebbe comprendere le relazioni tra le procedure, il piano di controllo, le istruzioni di lavoro, la FMEA di processo, ecc. E' di estrema importanza che ogni dipendente sappia e capisca cosa fare nel caso in cui si scopra un prodotto non conforme e quali piani di risposta devono essere messi in atto. Senza questo punto chiave il principio ZD andrà perduto.



Modello di sviluppo delle competenze Ewellix



Il processo di escalation Ewellix.

## Analisi dei rischi Zero Difetti

Analisi dei rischi Zero Difetti				
Procedura e tecnologia		Fattori umani		Approvvigionamento e fattori esterni
La procedura e la tecnologia giuste	Le giuste procedure di supporto e assistenza	Le persone giuste	L'organizzazione e le politiche giuste	Il canale di approvvigionamento giusto
Il Green flow secondo la guida ZD	Gestione degli scarti (istruzioni disponibili e rispettate)	Competenza nello sviluppo di multi abilità lavorative, programmi di formazione, mappatura, ecc.)	Trasporto esterno (protezione dei prodotti/imballaggio)	Accordo su disegni e specifiche
Lo SWC secondo la guida ZD	Gestione della rilavorazione (istruzioni disponibili e rispettate)	Comunicazione interna al canale e comprensione tra operazioni ZD disponibili (dipendenti, dirigenza)	Specifiche di prodotto e di processo (disponibili, note, accessibili)	Individuazione di parametri critici
Affidabilità delle macchine (componenti anomale)	Sistemi di trasporto e buffer (gestione dei danni, buffer, sporco, ecc.)	Conoscenza Sistema-Q disponibile (Modifica di progettazione, APQP+, PPAP, ecc.)	Gestione NCC (fornitori) / presa di decisione (8D, feedback,	Capacità dei parametri critici
Capacità del processo (Cpk > 1,33)	Individuazione del materiale (parti in ingresso, rifiuti, individuazione delle componenti, ecc.)		Principio del Canale nero)	Approvazione prodotto (PPAP)
Affidabilità degli strumenti di misura (anomalie)	Requisiti specifici resi disponibili e visualizzati (su disegni, ecc.)		Prevenzione delle recidive	Definizione del processo fornitore (componenti rotabili)
Capacità degli strumenti di misura (%r&R < 10%)	Sistema di taratura in atto e mantenuto		Miglioramenti applicati ad altri canali	Gestione reclami
Poka yoke /Controllo 100% per le componenti anomale	Ripristino (accettazione componenti difettose)		Comunicazione sistematica di obiettivi e risultati (dipendenti, dirigenza)	Monitoraggio prestazioni del fornitore (qualità e consegna)
Posto di lavoro ergonomico (illuminazione, disponibilità informazioni, ordine, ecc.)	Guasti assicurati (refrigerante, elettricità, aria compressa, filtri, temperatura, ecc.)		Consapevolezza del costo della qualità disponibile	Approvazione dei mezzi di produzione
Pulizia (livello generale, 5S applicate, ecc.)	Analisi dei fattori nascosti eseguita		Leadership del canale e responsabilità chiare	Ordine d'acquisto e qualità
Strumenti secondo le specifiche e approvati	FIFO in vigore		ODR/TPM in vigore	Contratto
	FMEA di processo aggiornata e comunicata		Piano di controllo modello seguito	Piano ZD fornitore
	Programma per il miglioramento continuo in vigore			
	Gestione degli scarti (istruzioni disponibili e rispettate)			

L'immagine seguente rappresenta l'edificio della Qualità ZD per un particolare canale. Tutte le voci portanti sono al momento in verde, ma diventano gialle e rosse a seconda di quanto rilevato nei controlli ZD.

La valutazione dei rischi ZD (controllo ZD) deve essere eseguita almeno una volta all'anno dall'ufficio Garanzia di qualità del rispettivo stabilimento. Il controllo deve essere eseguito dopo eventi importanti come la ricollocazione o aggiornamenti del canale produttivo o a qualsiasi modifica di progettazione principale. La valutazione del rischio può essere associata al controllo del sistema qualità eseguito sul processo di produzione. E' necessario ripetere il controllo una volta che sono state corrette deviazioni primarie (quelle colorate di rosso nel foglio del controllo dei rischi ZD). I risultati del controllo devono essere mostrati presso il canale. I canali che hanno uno storico negativo di reclami (considerati i canali "neri", secondo la definizione di Ewellix) richiedono l'esecuzione di un controllo ZD. Il risultato di tale controllo deve fare parte della revisione da parte della dirigenza e deve essere monitorato con frequenza adeguata fino a quanto tutti i punti sono stati risolti.

L'esito del controllo ZD è rappresentato da una immagine che può essere considerata come la rappresentazione di un edificio di qualità ZD. Viene mostrata sul retro del diagramma.

Il controllo esamina molto da vicino le 5 colonne portanti che sono già state trattate nella presente guida, ossia:

- la giusta interfaccia di approvvigionamento
- la procedura e la tecnologia giuste
- il giusto sistema di assistenza e manutenzione
- l'organizzazione e i metodi giusti
- le persone giuste

Questi cinque fondamenti all'inizio sono tutti verdi, e rappresentano la condizione ZD. Quando vengono scoperti dei problemi i fondamenti diventano gialli e, se le scoperte sono abbastanza gravi, anche rossi. Il rosso significa che l'edificio va "a fuoco" e che sono necessarie delle immediate azioni correttive per riportare l'edificio (o il canale) alla precedente condizione di normalità.

## Glossario

Il glossario mira a spiegare brevemente alcuni dei termini usati nella realizzazione della presente guida.

### 5S

5S è un riferimento a cinque parole giapponesi che spiegano nei dettagli il processo di miglioramento richiesto in un canale di produzione - Selezione, sistemazione, splendore, standardizzazione e supporto.

### Analisi dei fattori nascosti (HFA)

Un modo sistematico per scoprire percorsi di processo che non sono normalmente scontati, dal momento che accadono raramente, e pongono però un rischio maggiore di fare errori nella produzione. L'HFA ha lo scopo di mappare tali percorsi aggiuntivi individuati e garantire che vengano presi in considerazione quando si organizza la documentazione della FMEA di processo.

### Analisi della distanza

Un termine usato per confrontare uno stato corrente e uno stato futuro posto come obiettivo e il lavoro necessario per passare da uno all'altro. L'analisi della distanza ci permette di definire obiettivi per migliorare processi e sviluppare strategie di miglioramento.

### Analisi delle cause profonde

Il principio di base dell'analisi delle cause profonde è indagare le possibili cause di un problema noto.

### Analisi modalità ed effetti dei guasti (FMEA)

L'FMEA è un approccio analitico per quantificare le debolezze (o rischi) potenziali nei prodotti e nei processi. Lo scopo è definire come un prodotto o un processo potrebbe fallire e quando provare e ridurre il rischio di fallimento o eliminarlo completamente.

### Analisi Pareto

Nota anche come la "regola 80-20", è una rappresentazione dell'importanza relativa delle cause di processo o dei difetti basata sul principio guida che circa l'80% di tutti i problemi deriva dal 20% delle cause. Usata per separare gli aspetti vitali da quelli trascurabili.

### Capacità di processo

Si tratta della gamma complessiva di variazioni interne in un processo stabile e può essere determinata usando i dati dello schema di controllo. Lo schema di controllo deve indicare una stabilità prima che possano essere fatti i calcoli della capacità. Devono essere usati degli istogrammi per esaminare gli schemi di distribuzione di singoli valori e verificare una distribuzione normale. Quando l'analisi indica un processo stabile e una distribuzione normale, gli indici di Cp/Cpk e Pp/Ppk dovrebbero essere calcolati. Se l'analisi indica una distribuzione anomala, gli strumenti statistici avanzati (o analisi PPM) sono richiesti per determinare la capacità. Se gli schemi di controllo mostrano che il processo è instabile, solo gli indici Pp/Ppk possono essere calcolati.

### Comparazione

Confronto dei prodotti e/o processi con uno standard noto considerato il migliore per valutare e migliorare le prestazioni. Un processo di comparazione interno consiste nel trovare un processo in Ewellix che sia superiore per una o più specifiche caratteristiche, studiarlo a fondo e raccogliere idee per la propria operatività in quel settore. In alcuni casi può essere utile mettere a confronto aree analoghe in diversi stabilimenti, es. tornitura soft, per vedere cosa va bene e cosa no. Rientra nel processo di miglioramento continuo.

### Controlli di processo multipli (LPA)

Un sistema di controllo strutturato che comporta più livelli di gestione dello stabilimento che partecipano alla progettazione del controllo di processo locale. Tale approccio garantisce l'impegno globale della squadra di gestione nello stabilire le carenze di processo sul breve, medio e lungo termine.

### Controllo campioni di grandi dimensioni (LSSA)

Un esame visivo eseguito su un buon numero di prodotti finiti o componenti che sono pronti alla consegna, per valutare il grado di difetti non rilevati durante le normali operazioni di ispezione, verifica o controllo del processo. L'LSSA dovrebbe essere eseguito per ogni canale di produzione in base a una procedura locale documentata che definisce le caratteristiche da ispezionare, la dimensione dei campioni, la frequenza dell'ispezione e il metodo di raccolta, i parametri di ispezione e il livello di verbalizzazione richiesto.

## **Copertura Green Flow (GFC)**

La copertura del flusso di produzione in aree identificate criticamente (di solito su flexlink) per evitare di mischiare componenti buone riconosciute con componenti potenzialmente cattive.

## **Costo della mancanza di qualità (NQC)**

Una somma dei costi necessari a risolvere eventuali problemi dovuti a scarsa qualità che avrebbero potuto essere evitati. Di solito questi costi comprendono scarti, perdite, rilavorazione, selezione dei prodotti, oneri dei reclami dei clienti (compresi viaggi e spese) e ispezioni certificate.

## **Diagramma causa-effetto**

Uno strumento grafico che viene usato come approccio di brainstorming per individuare le cause profonde di un problema. Lo schermo illustra le relazioni tra diversi possibili fattori e il loro probabile effetto. Questo strumento viene indicato con diversi nomi alternativi, come "diagramma Ishikawa" e diagramma fishbone.

## **Difetto**

Un difetto è un prodotto, processo o servizio che non risponde alle necessità o ai requisiti del cliente concordati. Potrebbe trattarsi di un parametro che è al di fuori delle specifiche concordate o un prodotto che arriva 2 giorni in ritardo.

## **DMAIC**

Strategia di miglioramento usata quando si eseguono i progetti Six Sigma di Ewellix e acronimo di define-measure-analyse-improve-control.

## **Five4U**

Si tratta del ciclo di miglioramento generico definito da Ewellix. Il processo DMAIC in cinque passaggi ci aiuterà ad avere un modo generale e standardizzato per migliorare in Ewellix; a risolvere le deviazioni e migliorare la struttura; a ottenere un esito basato sulla squadra per avere una comunicazione migliore e tracciare lo stato della catena di supporto; a concentrarci sulla fase di controllo e ad ottenere risultati sostenibili (evitare che i problemi si ripresentino o rendere normale la situazione migliorata).

## **Funzione SQA/Funzione SEA**

Garanzia di qualità fornitore (SQA) è il vecchio nome della nuova funzione: Garanzia di eccellenza fornitore (SEA). Questo ruolo appartiene al Gruppo Acquisto. L'eccellenza del fornitore è condivisa secondo altre dotazioni (SEC) o per regione

(SER). I loro compiti principali sono approvare i fornitori, eseguire i controlli per supportare l'approvazione dei fornitori e guidare i progetti di miglioramento all'interno delle funzioni di vendita.

## **Gestione modifiche alla progettazione (ECM)**

Le modifiche ai prodotti e/o ai processi devono essere formalmente documentate e il livello corretto di approvazioni deve essere previsto, se del caso, prima dell'implementazione della modifica. La banca dati Ewellix per la gestione delle modifiche deve essere utilizzata per documentare sia modifiche esterne che interne e il livello adeguato di coinvolgimento del cliente deve avere luogo ogni volta che sono necessarie delle modifiche. Devono essere rispettati i requisiti specifici del cliente rispetto ad ogni modifica individuale e alle sue particolari circostanze.

## **Manutenzione preventiva complessiva (TPM)**

La TPM è un approccio di gestione della produzione che assegna la responsabilità per la manutenzione di routine ai lavoratori che usano la macchina, piuttosto che impiegare personale di manutenzione diverso per tale funzione.

Lo scopo è migliorare il tempo di disponibilità della macchina ottimizzando contemporaneamente alcune delle funzioni di manutenzione di base, come la lubrificazione e l'ingrassaggio, ecc.

## **Migliori pratiche**

Questa espressione è usata di solito nel contesto di aziende multi-sede che hanno processi analoghi (come Ewellix) in molte sedi diverse. Di solito tale espressione è associata alla comparazione dal momento che è normale confrontare le proprie pratiche con quella che viene considerata la migliore. In questo modo, la logica porta a pensare che si scoprirà quali aree (canali neri) devono essere migliorate.

## **Processo di approvazione componenti di produzione (PPAP)**

Il PPAP è utilizzato (soprattutto nelle aziende del settore automobilistico) per determinare la fiducia nei fornitori di componenti e nei loro processi di produzione dimostrando quanto segue: tutte le registrazioni della progettazione cliente e i requisiti delle specifiche sono correttamente compresi dal fornitore e il processo ha la possibilità di realizzare prodotti che rispettino sempre tali requisiti in ogni ciclo effettivo di produzione al ritmo di produzione preventivato. Il termine PPAP è molto legato al settore automobilistico in origine. Considerazioni equivalenti per altri settori sono FAI (ispezione del primo articolo) e ISIR (verbale di ispezione del campione iniziale).

## **Progettazione di esperimenti (DOE)**

Il DOE è un approccio sistematico all'indagine su un sistema o un processo. Vengono progettati una serie di esperimenti in cui modifiche pianificate vengono apportate alle variabili in ingresso di un processo o di un sistema. Gli effetti di tali modifiche su un esito predefinito vengono analizzati. Il DOE è importante come mezzo per massimizzare le informazioni ottenute riducendo al minimo le risorse e di solito riduce la quantità di test necessaria per valutare molti ingressi e i loro effetti sull'esito.

## **Reclamo per non conformità (NCC)**

Reclamo tecnico ricevuto da un cliente esterne derivato da mancanze nel processo di produzione.

## **Responsabilità guidata dall'operatore (ODR)**

Coinvolgimento dell'operatore nel miglioramento dell'efficacia di macchinari e attrezzature.

## **Scrap without compromise (SWC)**

L'SWC definisce come le componenti di scarto dovrebbero essere gestite all'interno del canale di produzione per evitare che vengano mescolate con componenti di buona qualità e successivamente consegnate al cliente finale. L'SWC si concentra sulle componenti rifiutate dai dispositivi di misurazione automatica e usa alcune metodologie di senso comune per evitare che vengano mescolate con componenti accettate. Tale principio è fortemente collegato al GFC già discusse.

## **Progetti Six Sigma Ewellix (Nastro nero o nastro verde)**

Progetti di miglioramento che seguono il percorso DMAIC.

## **SLR**

Questo acronimo sta per scarti, perdite e rilavorazioni. Viene usato per valutare il livello di guasti (scarto) del processo e dei sistemi di produzione nella conversione delle componenti in prodotti conformi da essere venduti al cliente.

## **Soddisfazione del cliente**

La soddisfazione del cliente è diventata una sorta di "cliché", ma se la prendiamo in esame in un contesto ZD l'espressione viene meglio compresa. Un cliente è una persona (o una parte di un'azienda) che acquista qualcosa e con cui si instaura una relazione. La soddisfazione viene raggiunta quando il cliente è libero da dubbi, sospetti o incertezza sul prodotto o il servizio che si aspetta di ricevere. La soddisfazione significa che il prodotto o il servizio risponde ai bisogni del cliente e agli standard richiesti.

## **Standard di prestazioni (PS)**

E' quello che Ewellix ritiene rappresenti il costo di realizzazione del prodotto. Il PS è calcolato e stabilito per un

anno fiscale e pertanto non specifica in modo dettagliato il costo esatto di ogni tipo di componente e non comprende i costi delle attività realizzate, es. costi di vendita e amministrativi, mark-up interni, tasse, ecc.

## **Verbale azioni correttive (CAR)**

Costituisce una parte essenziale del processo TER di Ewellix e viene usato per descrivere i problemi correnti quando vengono rilevati e le azioni necessarie per correggere la situazione.

## **Verbale errore consegna (DER)**

Sono reclami determinati di solito dal magazzino, dalla catena logistica o dallo stabilimento. Comprendono consegne in ritardo, quantità erronee, prodotti erronei, modalità o indirizzo di consegna sbagliato, etichettatura sbagliata o mancante sull'imballaggio di trasporto, imballaggio scorretto o difettoso del prodotto. I reclami di questo genere devono essere formalmente documentati nei sistemi relativi e devono essere prese azioni correttive/preventive se necessario.

## **Verbale errore tecnico (TER)**

I reclami tecnici sono di solito causati da errori nella realizzazione dei prodotti, nella progettazione o nell'ingegnerizzazione e comprendono anche i guasti a zero ore e i guasti di applicazione. Un guasto a zero ore è considerato interno ad Ewellix come un NCC (reclamo per non-conformità) ed è definito come qualcosa che si verifica prima che un prodotto venga utilizzato. Rappresenta il punto in cui il prodotto è utilizzato nell'applicazione a cui è destinato dall'utente finale. Gli NCC di solito comprendono mancata conformità alle specifiche (se il prodotto non rispetta i requisiti come definiti nelle registrazioni dei progetti), errori di installazione, errore nelle prove delle estremità delle linee e guasti nella messa in servizio. I guasti di applicazione sono considerati all'interno di Ewellix come NPC (reclami per mancata conformità) e sono definiti come guasti che si verificano dopo che un prodotto ha iniziato ad essere utilizzato nell'applicazione prevista dall'utente finale. Gli NPC possono essere soggetti a reclami in garanzia dai clienti e questo dipenderà dai termini e dalle condizioni di vendita applicabili, considerando quanto dura il periodo di garanzia e se il guasto si è verificato entro tale periodo di tempo.

## **Verbale errore vendite (SER)**

Si tratta di reclami di solito determinati dalle vendite o dal Servizio Clienti e sono di solito errori di sistema, di fatturazione o di invio che determinano errate quantità, date di consegna scorrette, prodotti scorretti, prezzi scorretti o informazioni di spedizione scorrette. Tali reclami sono legati a quello che è stato precedentemente concordato o promesso al cliente.