



FURNITURE AND LANGUAGE  
INNOVATIVE INTEGRATED LEARNING  
FOR SECTOR ATTRACTIVENESS  
AND MOBILITY ENHANCEMENT

Modulo 6

# Gestione e controllo qualità

# FLAME

FURNITURE AND LANGUAGE  
INNOVATIVE INTEGRATED LEARNING  
FOR SECTOR ATTRACTIVENESS  
AND MOBILITY ENHANCEMENT

# www.erasmusflame.com

Authors:



OGÓLNOPOLSKA  
IZBA  
GOSPODARCZA  
PRODUCENTÓW  
MEBLI

CENFIM  
Home & Contract  
furnishings



net translations



WARSAW UNIVERSITY OF LIFE SCIENCES  
SGGW

arnuebla cooperación  
empresarial



The present work, produced by the FLAME Consortium, is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License.



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union

This project has been funded with support from the European Commission. Grant Agreement Reference: 2018-1-PL01-KA202-050703. This publication reflects the views only of the authors, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

## Modulo 6

# Gestione e controllo qualità

### FINALITÀ DEL MODULO

Lo scopo di questo modulo è spiegare e analizzare gli aspetti di base della gestione e del controllo qualità nelle aziende di arredamento e lavorazione del legno. Questo modulo descrive i principali presupposti dell'organizzazione della produzione, i sistemi di imprenditorialità, nonché i sistemi utilizzati nella gestione del settore. Il contenuto principale di ciascuna subunità è descritto all'inizio.

### OBIETTIVI FORMATIVI

#### **Conoscenze**

pianificazione con controllo di qualità  
gestione della produzione con controllo qualità

#### **Abilità**

calcolo dei costi  
sviluppo del progetto  
sviluppo del prodotto  
acquisti

### PIANO DI APPRENDIMENTO

Unità 6.1 \ Nozioni di base dell'organizzazione della produzione - pag. 4

Unità 6.2 \ Teoria di Deming - pag. 11

Unità 6.3 \ Nozioni di base sul controllo qualità - pag. 16

Unità 6.4 \ Metodi di controllo qualità - pag. 20

### PROFILI ESCO

8172 – Operatori di impianti di lavorazione del legno


1321s - Responsabile della produzione industriale

1324s - Responsabile della catena di approvvigionamento (approvvigionamento, distribuzione e responsabili correlati)



## Unità 6.1

# Nozioni di base dell'organizzazione della produzione

APPROCCIO DIDATTICO			CONTENUTO
 Libro di testo	 Testi aggiuntivi	 Link esterni	
<b>VALUTAZIONE</b>  Quiz (alla fine del modulo)	<b>DURATA</b> <b>1</b> ORA	<b>ECVET</b> <b>0.04</b> Crediti / 0.16 totale del modulo	Tipo di produzione non lineare 5 Tipo di produzione lineare 5 Tipo di produzione netta 6 Determinanti di una buona organizzazione aziendale 6



## Unità 6.1 Nozioni di base dell'organizzazione della produzione

Questa unità illustra quali tipi di organizzazione produttiva sono presenti nelle aziende di arredamento e lavorazione del legno. I materiali sono divisi in tre gruppi:

- Linea di produzione non lineare
- Linea di produzione lineare
- Organizzazione della produzione a rete

Ogni tipo di organizzazione è stabilito principalmente sulla base delle dimensioni aziendali. La tabella 1 mostra i tipi di produzione più comuni.

Tabella 1. Tipi di produzione usati

No	Tipo di organizzazione	Dimensione aziendale	Numero di dipendenti
1.	Produzione non lineare	Micro e piccola	1-49
2.	Lineare	Media (a volte grande)	50-249
3.	Produzione a rete	Grande	Più di 250

### Tipo di produzione non lineare

**Produzione non lineare (1):** la direzione degli elementi di produzione sul banco è casuale. Ogni banco di produzione è in grado di cooperare con le altre postazioni e la direzione della conduzione tecnologica può essere casuale.

Esistono diverse condizioni per la produzione non lineare sulle postazioni di produzione, con operazioni assegnate in modo **casuale (6)**. Queste operazioni non sono cadenzate in modo ripetitivo e ciclico, ma piuttosto in modo casuale. Di conseguenza, possiamo vedere che, seguendo un programma ciclico non ripetuto, le postazioni di produzione sono collegati tra loro sporadicamente.

Nella produzione non lineare, un lavoratore è di solito responsabile della realizzazione dell'intero prodotto.

### Tipo di produzione lineare

**La produzione lineare (2)** è una delle forme di organizzazione della produzione, ed è uno dei metodi di produzione più efficaci. La produzione lineare è la forma in cui le attività vengono eseguite in modo continuo o i materiali vengono elaborati in modo continuo e progressivo. Questa produzione garantisce efficacia grazie a:

- La posizione delle postazioni di produzione in base al processo tecnologico in corso,
- La ripartizione del tempo per una singola operazione su un banco di produzione o un gruppo parallelo di postazioni di produzione,



- Il trasferimento dell'oggetto lavorato da una postazione all'altra senza interruzione (se possibile),
- La durata uguale o moltiplicata delle operazioni in ogni postazione che fa parte del sistema di produzione lineare.

La produzione lineare viene formata dalle postazioni di produzione situate lungo un nastro per trasportare e trattare i componenti o per assemblare l'intero prodotto. Questo modello di produzione si basa su automazione e robotica di ampia comprensione, nonché su una limitazione del lavoro individuale per quanto riguarda il controllo principale degli strumenti. L'organizzazione lineare è strutturata sulla base di interruzioni limitanti e sulla massimizzazione delle risorse utilizzate.

Nella produzione lineare, un lavoratore è di solito responsabile della realizzazione della parte del prodotto sul banco assegnato a questo lavoratore.

## Produzione a rete

Il tipo di **produzione a rete (3)** è descritto anche come tecnologia di gruppo (GT). Questo tipo di produzione unisce i vantaggi della produzione non lineare e lineare.

La produzione a rete è suddivisa in:

- **Reti tecnologiche (4),**
- **Reti di oggetti (5).**

La tecnologia di gruppo (GT) si basa su postazioni di produzione raggruppate per trattare famiglie di componenti analoghi. Il vantaggio di questo sistema è la riduzione dei tempi per i processi di preparazione-finitura, arricchendo così il contenuto del lavoro e migliorando l'autonomia all'interno del gruppo dei dipendenti.

Identificando i prodotti con caratteristiche analoghe, possiamo connettere le risorse a ciascuna famiglia di prodotti e formare reti di produzione che includono l'intero processo di creazione del prodotto. Ciò si basa sul presupposto che le macchine sono raggruppate per determinati compiti, tuttavia sono indipendenti le une dalle altre e funzionano nell'ambito dei loro obiettivi specifici. Insieme alle reti, è possibile collegare il lavoro dei gruppi indipendenti (i dipendenti). Il lavoro di produzione a rete segue le regole dell'autosufficienza e dell'indipendenza.

I principali fattori da definire durante la descrizione della produzione a rete sono:

- **Le esigenze degli utenti (7)** - quando i clienti ordinano un numero qualsiasi di elementi da mettere in produzione, di solito è indicata la data esatta in cui il cliente vorrebbe ricevere il suo ordine. Le esigenze dell'utente definiscono il numero di elementi da realizzare nel tempo contrattualmente specificato.
- **Il lavoro necessario (8):** ogni operazione che porta al prodotto finale richiede una quantità di tempo precisa. Il lavoro necessario è la somma di tutti i tempi di funzionamento.



- **La cadenza (9):** se contiamo il lavoro necessario, di solito notiamo che la somma totale è troppo lunga per eseguire l'ordine in tempo. La cadenza è il tempo per produrre un elemento finale, quando dividiamo tutto il tempo che abbiamo per la produzione basato sul contratto per il numero di elementi da produrre.


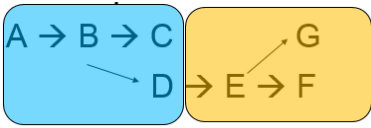


## Determinanti della corretta organizzazione aziendale

Nell'analizzare il tipo di produzione adatto alla nostra azienda, dovremmo tenere conto dei principali fattori determinanti della nostra produzione:

1. **Ambito della produzione (10),**
2. **Durata del ciclo (11),**
3. **Tempo della produzione (12),**
4. Costi,
5. **Rischio (13),**
6. Possibili difetti del prodotto.






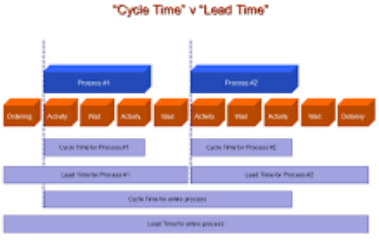




TIPO DI PRODUZIONE NON LINEARE		
<i>Parola chiave</i>	<i>Descrizione</i>	<i>Immagine</i>
<b>(1) Produzione non lineare</b>	Il tipo di produzione in cui la direzione degli elementi di produzione nella postazione è casuale	<p>1. <math>A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D \dots</math></p> <p>2. <math>A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D \dots</math></p>
<b>(6) Operazione</b>	Determinata parte del processo di produzione	
TIPO DI PRODUZIONE LINEARE		
<i>Parola chiave</i>	<i>Descrizione</i>	<i>Immagine</i>
<b>(2) Produzione lineare</b>	Il tipo di produzione in cui le attività vengono svolte in modo continuo o i materiali vengono elaborati in modo continuo e progressivo	<p>1.    2.    3.    4.</p> <p><math>A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D</math></p> <p>    <math>A \rightarrow B \rightarrow C \dots</math></p> <p>        <math>A \rightarrow B \rightarrow C \dots</math></p>
TIPO DI PRODUZIONE NETTA		
<i>Parola chiave</i>	<i>Descrizione</i>	<i>Immagine</i>
<b>(3) Produzione a rete</b>	Il tipo di produzione si basa su postazioni di produzione raggruppate per trattare famiglie di componenti analoghi	
<b>(4) Reti tecnologiche</b>	Gruppi di macchine che consentono di svolgere attività tecnologiche	
<b>(5) Reti di oggetti</b>	Gruppi di macchine che permettono di fabbricare il prodotto (elementi)	








<p><b>(8) Lavori necessari</b></p>	<p>Somma di tutti i tempi di funzionamento</p>	
<p><b>(9) Cadenza</b></p>	<p>Tempo in cui ogni rete di lavoro deve svolgere il proprio lavoro</p>	
<b>DETERMINANTI DI BUONA ORGANIZZAZIONE AZIENDALE</b>		
<p><i>Parola chiave</i></p>	<p><i>Descrizione</i></p>	<p><i>Immagine</i></p>
<p><b>(10) Ambito della produzione</b></p>	<p>L'idea per il nostro prodotto</p>	
<p><b>(11) Durata del ciclo</b></p>	<p>Il tempo per la realizzazione di un prodotto</p>	
<p><b>(12) Tempo della produzione</b></p>	<p>Tempo di produzione della quantità di prodotti ordinati</p>	
<p><b>(13) Rischio</b></p>	<p>Possibilità di eventi imprevisti nel corso della produzione</p>	



## Unità 6.2

# Teoria di Deming

APPROCCIO DIDATTICO			CONTENUTO		
 Libro di testo	 Testi aggiuntivi	 Link esterni	 Esercizi e giochi	Variabilità nella teoria di Deming	12
				Ciclo di Deming	12
				I 14 punti di Deming	13
VALUTAZIONE	DURATA	ECVET			
 Quiz (alla fine del modulo)	<b>1</b> ORA	<b>0.04</b> Crediti / 0.16 totale del modulo			



## Unità 6.2 Teoria di Deming

Una delle persone più importanti nella storia dello sviluppo del controllo qualità nella produzione è stata William Edwards Deming. Tutte le sue teorie si basavano sul concetto per cui la qualità del processo/prodotto sarà adeguata quando verranno apportati miglioramenti stabili (teoria di Keizen). Questa unità analizzerà i tre elementi principali delle ipotesi di Deming:

- Variabilità nella teoria di Deming;
- Ciclo di Deming;
- I 14 punti di Deming.

### Variabilità nella teoria di Deming

**La variabilità (14)** nella produzione è un elemento intrinseco di ogni processo di produzione. Nell'ambiente industriale ci sono due tipi di variabilità:

1. Variabilità casuale, dovuta a cause aleatorie. Queste cause sono generalmente elementi stabili del processo osservato. Ne esiste un vasto numero e sono la ragione della variabilità. Queste cause potrebbero non essere identificate. Ognuno di questi fattori può avere un significato relativamente ridotto e un'influenza minima sulla variabilità casuale osservata.
2. Variabilità specifica, che è l'effetto delle cause speciali, denominate anche cause determinabili. La causa specifica è il fattore che può essere identificato come la ragione dei cambiamenti nelle proprietà della qualità o nel livello del processo (ad esempio: modifica delle proprietà di materiale, strumenti utilizzati, macchine, ecc.).

Dal punto di vista di Deming, la variabilità è un male che minaccia la produzione. Ha sottolineato come con una maggiore variabilità di consegne, prezzi e metodi produttivi, si producano maggiori scarti e rifiuti.

### Ciclo di Deming

**Ciclo di Deming (15) (descritto anche come ciclo P-D-C-A (16), ciclo Plan-Do-Check-Act o P-D-S-A (17), ciclo Plan-Do-Study-Act o cerchio di Deming).** È il framework che mostra la regola base del miglioramento costante del processo di produzione. Il ciclo di Deming esiste in due versioni: la versione originale e la versione popolare.

La versione popolare del ciclo di Deming non era del tutto approvata dal suo creatore. Pertanto, verso la fine della sua vita ha deciso di tornare a pensare alla versione originale del suo ciclo. Questa versione era basata sul concetto di Design of Experiments (DOE). La versione originale è composta da quattro passaggi:

1. Plan: ogni variazione deve essere pianificata in anticipo.
2. Do: le modifiche devono essere apportate dopo una precedente implementazione su piccola scala, in condizioni controllate.
3. Study: i risultati degli esperimenti devono essere analizzati attentamente.
4. Act: svolgere le attività appropriate per implementare lo standard del processo.



La versione più popolare del ciclo di Deming è P-D-C-A. Questa versione è utilizzata da persone che si occupano della gestione della qualità e delle norme ISO. Il ciclo in questa versione prevede quattro passaggi principali:

1. Plan: pianificare il migliore metodo di azione.
2. Do: portare a termine il piano di prova.
3. Check: esaminare se il nuovo metodo di azione garantisce realmente migliori risultati.
4. Act: se il nuovo metodo fornisce risultati migliori, adottarlo come modello.

## I 14 punti di Deming


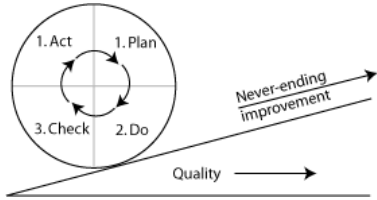
**I 14 punti di Deming (18)** valgono per qualsiasi tipo e dimensione di azienda. Le società di servizi devono controllare la qualità tanto quanto le aziende manifatturiere. Questa filosofia si applica anche alle grandi multinazionali, alle diverse divisioni o reparti all'interno di un'azienda, nonché alle operazioni individuali. I 14 punti sono i seguenti:

1. Determinazione di un obiettivo costante verso il miglioramento. Incoraggiare costanza di intenti per attuare il miglioramento di prodotti e servizi, con l'obiettivo di diventare competitivi, rimanere in attività e generare posti di lavoro.
2. Adozione di una nuova filosofia. Siamo in una nuova era economica. Il management occidentale deve prendere coscienza della sfida, imparare le proprie responsabilità e assumere la leadership per il cambiamento.
3. Mettere fine alla dipendenza dalle ispezioni. Eliminare la necessità di ispezione su larga scala, sviluppando innanzitutto la qualità nel prodotto.
4. Utilizzo di un unico fornitore per ogni singolo articolo. Terminare le pratiche in materia di appalti sulla base del prezzo. Piuttosto, minimizzare il costo totale. Passare a un unico fornitore per ogni singolo articolo, costruendo una relazione a lungo termine di lealtà e fiducia.
5. Miglioramento costante e perenne. Migliorare costantemente e perennemente il sistema di produzione e servizi, per migliorare la qualità e la produttività e quindi ridurre costantemente i costi.
6. Ricorso alla formazione sul posto di lavoro.
7. Implementazione della leadership. L'obiettivo della supervisione dovrebbe essere quello di aiutare persone, macchine e dispositivi a fare un lavoro migliore. La supervisione della direzione necessita di un rinnovamento, così come la supervisione degli addetti alla produzione.
8. Eliminazione della paura. Eliminare la paura, in modo che tutti possano lavorare efficacemente per l'azienda.
9. Abbattimento delle barriere tra i reparti. Gli addetti alla ricerca, alla progettazione, alle vendite e alla produzione devono lavorare in squadra per prevedere problemi di produzione e di utilizzo che possono sorgere nel prodotto o nel servizio.
10. Liberarsi di slogan poco chiari. Eliminare slogan, esortazioni e obiettivi per la forza lavoro che pretendono zero difetti e nuovi livelli di produttività. Tali esortazioni creano solo relazioni antagonistiche, poiché la maggior parte delle cause di bassa qualità e bassa produttività appartengono al sistema e quindi vanno oltre il potere della forza lavoro.
11. Eliminazione della gestione per obiettivi. Eliminare gli standard di lavoro (quote) in fabbrica. Sostituire la leadership. Eliminare la gestione per obiettivo, numero e obiettivi numerici.



12. Rimozione degli ostacoli all'orgoglio del lavoratore. Rimuovere le barriere che privano il lavoratore del suo diritto di sentirsi orgoglioso del proprio lavoro. La responsabilità dei supervisori deve trasformarsi da semplici numeri a qualità. Eliminare le barriere che privano le persone nel management e nell'ingegnerizzazione del loro diritto a sentirsi orgogliose del loro lavoro. Ciò significa, tra l'altro, l'abolizione del rating annuale o di merito e della gestione per obiettivo.
13. Attuazione della formazione e dell'auto-miglioramento. Istituire un intensivo programma di formazione e auto-miglioramento personale.
14. Fare della "trasformazione" il lavoro di tutti. Far lavorare tutti in azienda per far sì che la trasformazione si realizzi. La trasformazione è il compito comune.







VARIABILITÀ NELLA CONCEZIONE DI DEMING		
<i>Parola chiave</i>	<i>Descrizione</i>	<i>Immagine</i>
<b>(14) Variabilità</b>	Diversità di prodotti che possono o non possono essere controllati	
CICLO DI DEMING		
<i>Parola chiave</i>	<i>Descrizione</i>	<i>Immagine</i>
<b>(15) Teoria di Deming</b>	Un framework che mostra le regole di base per un costante miglioramento del processo di produzione	
<b>(16) P-D-C-A</b>	Versione originale del ciclo di Deming	
<b>(17) P-D-S-A</b>	Versione popolare del ciclo di Deming	
I 14 PUNTI DI DEMING		
<i>Parola chiave</i>	<i>Descrizione</i>	<i>Immagine</i>
<b>(18) 14 punti di Deming</b>	Concetto chiave sull'attuazione della gestione della qualità totale (TQM)	





## Unità 6.3

# Nozioni di base sul controllo qualità

APPROCCIO DIDATTICO			CONTENUTO
 Libro di testo	 Testi aggiuntivi	 Link esterni	
<b>VALUTAZIONE</b>  Quiz (alla fine del modulo)	<b>DURATA</b> <b>1</b> ORA	<b>ECVET</b> <b>0.04</b> Crediti / 0.16 totale del modulo	Carta di controllo e variabilità di Shewhart 17 FMEA 18



## Unità 6.3 Nozioni di base sul controllo qualità

Uno degli strumenti di base per il controllo qualità del prodotto (così come la variabilità dei processi) è la carta di controllo di Shewhart. Le carte di controllo sono gli strumenti di base per il controllo qualità. Usandole sappiamo se i processi sono abbastanza stabili da fornire risultati prevedibili.

### La carta di controllo e la variabilità di Shewhart

Gli elementi principali che dovrebbero essere indicati su questa carta sono:

- obiettivo da raggiungere,
- limite superiore delle specifiche,
- limite inferiore delle specifiche,
- limite di controllo superiore,
- limite di controllo inferiore.

**I limiti di controllo (19)** sono sempre descritti dal responsabile della produzione e dai soggetti interessati selezionati. I limiti di controllo sono le schede che comunicano la necessità di migliorare il processo, in modo che tutti i prodotti abbiano una qualità adeguata per i clienti. In effetti, i limiti di controllo sono tipi di limiti di avvertimento: forniscono informazioni sul fatto che il processo sta diventando instabile, ma che il prodotto è ancora buono per i nostri clienti.

Le basi per il **limite delle specifiche (20)** sono i requisiti contrattuali. Questi limiti descrivono i valori minimi e massimi del prodotto. Il superamento dei limiti delle specifiche informa che il prodotto non ha la qualità adatta per il cliente e che probabilmente non può essere venduto.

Le ragioni principali dell'instabilità del processo sono la variabilità di materiali, strumenti e macchine. Dal tempo di Shewhart c'è stato un deciso miglioramento dei processi tecnologici. Sono state fabbricate macchine a controllo numerico più innovative che consentono di controllare i parametri della macchina e dell'utensile. Inoltre, hanno misure attive, che correggono automaticamente i processi. I fabbricanti producono materiali con parametri stabili implementando sistemi di gestione della qualità. I produttori di utensili, grazie all'implementazione di materiali, macchine e tecnologie migliori, sono in grado di produrre utensili con parametri di trattamento perfetti.

La combinazione di questi fattori ha portato a una riduzione dei motivi alla base dell'instabilità del processo, che per anni è stata interpretata come l'effetto degli strumenti utilizzati o della modifica delle proprietà dei materiali. Queste operazioni da manuali, che possono essere trovate nella norma ISO 8258 (21), in molti processi non esistono più. Gli operatori del processo hanno grossi problemi nella variabilità d'interpretazione osservata. Se la variabilità esistente viene interpretata in modo errato, possono esserci due tipi di errori:

Errore A: si verifica se vengono implementate delle correzioni al processo in condizioni statisticamente stabili. Ciò causerà una sotto-regolamentazione del processo. Di conseguenza, verranno realizzati prodotti incoerenti e il processo dovrà essere nuovamente regolato.

Errore B: si verifica se non vengono implementate correzioni al processo, in condizioni statisticamente instabili. Ciò causerà la produzione di prodotti incoerenti.



## FMEA

Se viene rilevata una variabilità incontrollata, i motivi devono essere analizzati. Uno dei metodi più diffusi per farlo è l'**FMEA (Failure Mode and Effect Analysis) (22)**, noto anche come:

- FMECA (Failure Mode and Criticality Analysis),
- AMDEC (Analyse des Modes de Défaillance et Leurs Effets).

Il metodo è interessante per i produttori per alcuni motivi, ad esempio il basso costo. Tuttavia, l'aspetto più importante è la variabilità di fasi in cui può essere utilizzato:

- Ideazione del prodotto,
- Prima dell'implementazione fino alla produzione,
- Durante l'implementazione fino alla produzione su scala industriale,
- Produzione,
- Valorizzazione.

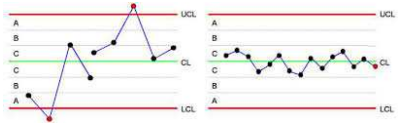
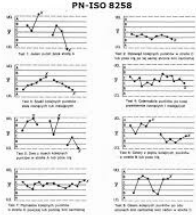
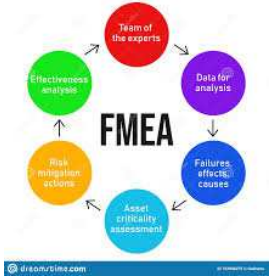

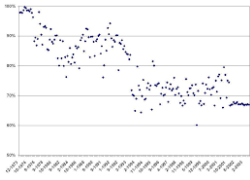

La tabella mostra come eseguire le analisi:

Failure	Potential reason	Potential result	Solution	W	P	R	WxPxR	Activities for failure observing	W	P	R	WxPxR
Cracks	Blunt tool	Higher material usage	Purchasing more tools	10	3	1	30	Control of workers responsible for orders	10	2	1	20
	Errors in transport	Product return guarantee	Better packaging control					Control of workers responsible for packing				

Termine corrente	Termine corretto
Trasporto sbagliato	Errori nel trasporto
Elevato utilizzo di materiali	Maggiore utilizzo di materiale
Garanzia sul prodotto	Garanzia di restituzione del prodotto
Acquisto di più strumenti	Acquisto di più strumenti
Migliore controllo dell'imballaggio	Migliore controllo dell'imballaggio

L'aspetto più importante delle analisi è l'analisi numerica. Le lettere **W (23)**, **P (24)** e **R (25)** descrivono: la percentuale di errori, la frequenza di errori e il significato dell'errore per i clienti. Moltiplicandoli tra di loro, il valore fornisce il significato di ogni errore (maggiore è il valore, più grave è l'errore). I numeri utilizzati nelle analisi sono descritti nelle seguenti diapositive.








CARTA DI CONTROLLO E VARIABILITÀ DI SHEWHART		
Parola chiave	Descrizione	Immagine
<b>(19) Limiti di controllo</b>	Le schede che informano che il processo deve essere migliorato affinché tutti i prodotti abbiano la qualità adatta per i clienti	
<b>(20) Limite delle specifiche</b>	Questi limiti descrivono i valori minimo e massimo delle proprietà dei prodotti	$CPL = \frac{\bar{X} - LSL}{3 * \bar{S} / C_4}$
<b>(21) ISO 8258</b>	ISO 8258: CARTE DI CONTROLLO DI SHEWHART, Redazione: prima edizione, 15 dicembre 1991; Pubblicato il: 15 aprile 1993; Stato: Sostituito da: ISO 7870-2	
FMEA		
Parola chiave	Descrizione	Immagine
<b>(22) FMEA</b>	Failure Mode and Effect Analysis	
<b>(23) W</b>	Percentuale di errori	
<b>(24) P</b>	Frequenza di errori	
<b>(25) R</b>	Significato dell'errore per i clienti	



## Unità 6.4

# Metodi di controllo qualità

APPROCCIO DIDATTICO				CONTENUTO	
				Poka-Yoke	21
Libro di testo	Testi aggiuntivi	Link esterni	Esercizi e giochi	Six Sigma	21
				5S	22
VALUTAZIONE	DURATA	ECVET			
	<b>1</b>	<b>0.04</b>			
Quiz (alla fine del modulo)	ORA	Crediti / 0.16 totale del modulo			



## Unità 6.4 Metodi di controllo qualità

Il **Lean management (26)** è un approccio alla gestione di un'organizzazione che sostiene l'idea di perfezionamento continuo; un approccio a lungo termine al lavoro che cerca sistematicamente di ottenere piccoli cambiamenti incrementali nei processi al fine di migliorare l'efficienza e la qualità.

Il Lean management si focalizza su:

- a. Definizione del valore dal punto di vista del cliente finale.
- b. Eliminazione di tutti gli errori nei processi aziendali.
- c. Perfezionamento continuo di tutti i processi lavorativi, le applicazioni e le persone.

Questa unità descrive i principali metodi utilizzati nel Lean management, tra cui:

1. Poka-Yoke;
2. Six Sigma;
3. 5S.

### Poka-Yoke

Il termine **Poka-Yoke (27)** (poh-kah yoh-keh) fu coniato in Giappone negli anni '60 da Shigeo Shingo, un ingegnere industriale della Toyota. Shingo ha anche creato e formalizzato il controllo qualità zero, una combinazione di tecniche Poka-Yoke per correggere eventuali difetti e ispezioni alla fonte per prevenire tali carenze.

Le tecniche Poka-Yoke assicurano che esistano le giuste condizioni prima che venga eseguita una fase del processo, evitando così che si verifichino difetti fin dall'inizio. Laddove ciò non sia possibile, Poka-Yoke svolge la funzione di rilevazione ed eliminazione dei difetti nel processo il prima possibile.

Può anche essere utilizzato per ottimizzare i miglioramenti ed elaborare i modelli dai progetti six sigma Define - Measure - Analyse - Improve - Control (DMAIC). L'applicazione di idee e metodi Poka-Yoke semplici nella progettazione di prodotti e processi può eliminare errori sia umani che meccanici.

### Six Sigma

**Six Sigma (28)** in realtà affonda le sue radici in una teoria matematica del XIX secolo, ma ha trovato la sua strada nel mondo degli affari mainstream di oggi attraverso gli sforzi di un ingegnere della Motorola negli anni '80. Ora annunciata come una delle principali pratiche metodologiche per migliorare la soddisfazione del cliente e i processi aziendali, Six Sigma è stata affinata e perfezionata negli anni in ciò che vediamo oggi.

Gli esperti ritengono che Shewhart sia stato il primo a sviluppare l'idea che qualsiasi parte del processo che devia di tre sigma dalla media richiede un miglioramento. Un sigma è una deviazione standard.



La metodologia Six Sigma prevede di portare le operazioni a un livello "six sigma", che significa essenzialmente 3,4 difetti per ogni milione di opportunità. L'obiettivo è utilizzare il miglioramento continuo dei processi e perfezionare i processi fino a quando non producono risultati stabili e prevedibili. Lo sviluppo nell'implementazione di Six Sigma si basa sul numero di DPMO come segue:

- $3\sigma$  significa 66810 DPMO (il livello raggiunto dalle aziende negli anni Venti del XX secolo);
- $4\sigma$  significa 6210 DPMO;
- $6\sigma$  significa 3.4 DPMO (l'obiettivo del metodo Six Sigma)

Six Sigma è una metodologia basata sui dati che fornisce strumenti e tecniche per definire e valutare ogni fase di un processo. Fornisce metodi per migliorare l'efficienza in una struttura aziendale, perfezionare la qualità del processo e aumentare i profitti finali.

## 5S

**5S (29)** è definito come una metodologia che si traduce in un ambiente di lavoro pulito, ordinato, sicuro e ben organizzato che contribuisce a ridurre lo spreco e ottimizzare la produttività. È progettato per aiutare a costruire un ambiente di lavoro di qualità, sia fisicamente che mentalmente. La filosofia 5S si applica in qualsiasi area di lavoro adatta al controllo visivo e alla Lean production. La condizione 5S in un'area di lavoro è fondamentale per i dipendenti ed è la base delle prime impressioni dei clienti.

Lo strumento di qualità 5S deriva da cinque termini giapponesi che iniziano con la lettera "S" e si utilizza per creare un ambiente di lavoro adatto al controllo visivo e a Lean production. I pilastri di 5S sono semplici da imparare e importanti da implementare:

*Seiri*: separare gli strumenti, le parti e le istruzioni necessari dai materiali non necessari e rimuovere quelli non necessari.

*Seiton*: organizzare e identificare ordinatamente parti e strumenti per un facile utilizzo.

*Seiso*: condurre una campagna di pulizia.

*Seiketsu*: eseguire seiri, seiton e seiso ogni giorno per mantenere un posto di lavoro in perfette condizioni.





*Shitsuke*: abituarsi a seguire le prime quattro S.

I benefici derivanti dall'attuazione di un programma Lean 5S includono:

- Miglioramento della sicurezza;
- Elevata disponibilità dell'attrezzatura;
- Percentuale di difetti minore;
- Costi ridotti;
- Maggiore agilità e flessibilità produttiva;
- Motivazione dei dipendenti;
- Migliore utilizzo delle risorse;
- Immagine aziendale valorizzata per clienti, fornitori, dipendenti e management.





POKA-YOKE		
<i>Parola chiave</i>	<i>Descrizione</i>	<i>Immagine</i>
<b>(26) Lean management</b>	Un approccio alla gestione di un'organizzazione che supporti il concetto di miglioramento continuo, un approccio a lungo termine al lavoro.	
<b>(27) Poka-Yoke</b>	Qualsiasi meccanismo in qualsiasi processo che aiuta un operatore dell'attrezzatura a evitare errori.	
SIX SIGMA		
<i>Parola chiave</i>	<i>Descrizione</i>	<i>Immagine</i>
<b>(28) Six Sigma</b>	Approccio e metodologia basati sui dati per l'eliminazione dei difetti.	
5S		
<i>Parola chiave</i>	<i>Descrizione</i>	<i>Immagine</i>
<b>(29) 5S</b>	Questo metodo prevede la valutazione di ogni cosa presente in un ambiente, la rimozione di ciò che non è necessario, l'organizzazione delle cose in modo logico, l'esecuzione di pulizia.	



# Bibliografia

## Pagine web

- <https://www.sciencedirect.com/topics/engineering/nonlinear-process>
- <https://www.collinsdictionary.com/dictionary/english/non-linear>
- <https://www.collinsdictionary.com/dictionary/english/linear>
- <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC37954/>
- <https://asq.org/quality-resources/total-quality-management/deming-points>
- [https://www.mindtools.com/pages/article/newSTR\\_75.htm](https://www.mindtools.com/pages/article/newSTR_75.htm)
- [https://www.123rf.com/photo\\_118045661\\_stock-vector-plan-do-check-act-pdca-quality-cycle-in-circle-diagram-and-circle-arrow-vector-illustration-.html](https://www.123rf.com/photo_118045661_stock-vector-plan-do-check-act-pdca-quality-cycle-in-circle-diagram-and-circle-arrow-vector-illustration-.html)
- <https://www.health.state.mn.us/communities/practice/resources/phqitoolbox/pdsa.html>
- <https://www.spcforexcel.com/knowledge/control-chart-basics/when-calculate-lock-and-recalculate-control-limits>
- <https://www.predictivesolutions.pl/kontrola-jakosci-w-ps-imago-pro-karty-kontrolne>
- <https://www.qimacros.com/control-chart/>
- <https://www.isixsigma.com/tools-templates/control-charts/a-guide-to-control-charts/>
- <https://kanbanize.com/lean-management/improvement>
- <https://www.toolshero.com › Quality Management>
- <https://www.sixsigmadaily.com/what-is-six-sigma/>
- <https://quality-one.com › six-sigma>
- <https://asq.org/quality-resources/lean/five-s-tutorial>
- <https://www.leansixsigmadefinition.com › Glossary>

