

Note per le slide delle lezioni del corso "Organizzazione della produzione navale".

CAP. 9 – QUALITÀ E MIGLIORAMENTO CONTINUO

Slide 1.

Questo capitolo ha lo scopo di fornire alcune informazioni sulla teoria e sulla pratica della **Qualità** nell'attività di un'azienda industriale.

Il **par. 1** tratta dell'evoluzione nel tempo della politica della *Qualità* in concomitanza con lo sviluppo industriale della produzione: dal controllo qualità del prodotto, alla qualità dei processi atti ad ottenere la voluta qualità del prodotto, all'evoluzione verso la *Qualità Assicurata di prodotto e di processo*.

Il **par. 2** spiega l'evoluzione dal concetto di qualità interna all'azienda (*qualità legata ai mezzi*) verso la qualità intesa come soddisfazione del Cliente (*qualità legata ai fini/bisogni*), l'applicazione del miglioramento continuo ai processi aziendali con la partecipazione di tutti gli attori coinvolti nei singoli processi e quindi l'affermazione del ruolo strategico della *Gestione in Qualità Totale (Quality Management System e Total Quality Management)*.

Il **par. 3** fornisce alcune informazioni sulla Certificazione di Qualità secondo lo Standard ISO.

L'ultimo paragrafo esemplifica il significato di *Produzione Snella (Lean Production)*, illustra gli obiettivi e alcuni degli strumenti con i quali si pratica in azienda questa teoria, sempre con riferimento alla prassi strutturata del miglioramento continuo.

Par. 9.1 – Controllo Qualità, Assicurazione di Qualità

Slide 2-5.

In queste slide si descrive l'evoluzione nel tempo della politica della qualità di un prodotto/servizio/prestazione reso da un produttore ai propri clienti. La **slide 2** riporta come si sia passati storicamente dalla fase di garanzia data al cliente all'introduzione di standard qualitativi emessi dalle Corporazioni di appartenenza e successivamente - **slide 3** - all'introduzione del *controllo di qualità del prodotto finito* con l'avvento della produzione di massa. All'epoca, a metà del secolo scorso, il *Controllo di Qualità* si struttura organizzativamente come un organismo aziendale indipendente dalla produzione, avendo a riferimento standard e norme codificate contrattualmente con il Cliente, con l'obiettivo di verificare la conformità del prodotto finito.

Viene introdotto lo strumento del **Piano di Controllo Qualità** che si estende a tutte le fasi significative del processo di fabbricazione con l'intento di cogliere le **non conformità** in maniera tempestiva.

L'ulteriore passo, allo scopo di rendere più efficaci i controlli qualità, è stato quello di responsabilizzare gli addetti diretti in produzione (sia di officina che di ufficio) nelle varie fasi realizzative. Celebre a questo proposito lo slogan coniato dall'allora presidente della Ford (anni '70) e poi successivamente della Chrysler (anni '80), Lee Iacocca, "*La qualità si produce non si controlla*".

Il controllo qualità del prodotto si evolve quindi al controllo qualità lungo le fasi del processo produttivo con un Piano di Controllo Qualità interno all'azienda applicato dagli addetti alla produzione e non da personale esterno alla Produzione.

Questo è l'assetto tipico - **slide 4** - del controllo qualità nella costruzione navale mercantile realizzato con le **consegne di lavorazione e i test memoranda**, ma comunque normato e controllato nel processo di *Certificazione della qualità ISO 9000*.

Il passaggio successivo della politica della qualità, richiesto formalmente in settori quali la produzione di vettori per Oil&Gas, Offshore, nucleare, militare, è quello della **Garanzia o Assicurazione di Qualità**. In questo regime di qualità vigono norme di riferimento e procedure riferite ai processi che prevedono, come specificato nella **slide 5**, la certificazione dei controlli di tutte le fasi produttive, assicurate da un Ente di Controllo aziendale autonomo. La Norma di riferimento più consueta redatta secondo questo criterio di Qualità Assicurata (*Quality Assurance*) era la certificazione **ISO 9000 del 1994**.¹

Nella produzione navale militare, che fa riferimento nei Paesi occidentali alla norma **NATO-AQAP** (*Allied Quality Assurance Publications*), gli addetti dell'Ente di Controllo aziendale debbono essere certificati con specifico brevetto da parte della Marina Militare.

Par. 9.2 - Qualità totale e miglioramento continuo

Slide 6-7.

Il passaggio logico dal criterio di controllo della difettosità e della responsabilità degli addetti diretti a quello del rapporto fornitore-cliente, inteso come **qualità del processo che produce un prodotto di qualità che soddisfa il cliente**, avviene negli anni '50-'60 in Giappone: con il coinvolgimento di tutti gli addetti si promuovono azioni continue e costanti di miglioramento in ciascuna delle fasi del processo produttivo, **slide 6**.

*Negli anni che vanno dal 1948 al 1975 si afferma il Toyotismo, ovvero il **Toyota Production System (TPS)**, inventato dall'ingegnere giapponese Taiichi Ōno della Toyota, la cui caratteristica fondamentale è il coinvolgimento spinto degli operatori in tutte le operazioni produttive con il conseguente superamento dell'organizzazione tayloristica.*

Questa metodica, il TPS, intesa come "miglioramento a piccoli passi" (Kaizen), era rivolta innanzitutto a migliorare le performance e i rapporti interni fornitore-cliente mediante la riduzione dei difetti nel prodotto (non conformità = 0) e nel processo (riduzione degli sprechi). Successivamente diventa una strategia aziendale di business rivolta soprattutto ai Clienti e all'ambiente esterno in senso lato e prende il nome di Qualità totale o Total Quality Management (TQM).

La **slide 7** illustra i due tipi di approccio alla Qualità totale:

- Il *Total Quality System (TQS)*, approccio americano, con enfasi sulla riduzione dei costi.
- Il *Company Wide Quality Control (CWQC)*, approccio giapponese, con enfasi sul miglioramento continuo, con l'applicazione della *ruota di Deming* (Plan-Do-Act-Control).

Slide 8.

Il processo di miglioramento continuo si sviluppa operativamente applicando il metodo chiamato **ruota di Deming** che prevede i 4 passi fondamentali illustrati in questa slide, con la descrizione delle attività di ciascuna fase del PDAC, ovvero:

- *Plan*: Generazione iniziative,
- *Do*: Approvazione iniziative,
- *Act*: Implementazione iniziative,
- *Check*: Verifica e consolidamento.

Va notato che il modo di procedere è strutturato formalmente, per dare massima importanza ed efficacia all'attività di miglioramento; il piano delle iniziative è valutato,

¹ Ci sono altre norme di riferimento quali quelle emesse dalla *British Standard Institution* o dallo *American National Standards Institute* o dagli stessi *Enti di Classifica*.

misurato e condiviso a livello aziendale, gli obiettivi perseguiti sono infine consolidati nella prassi aziendale proceduralmente come un nuovo standard o protocollo.

Slide 9.

L'approccio di Qualità Totale - **Total Quality Management-TQM** - è stato fatto proprio anche dalle ultime norme ISO di certificazione della qualità, passate dal concetto di *Sistema per la qualità a Gestione dei processi aziendali per la qualità e la soddisfazione del Cliente - Quality Management System-QMS* - slide 9.

Slide 10-12.

Le **slide 10 e 11** offrono una sintesi dei passaggi logici intervenuti dagli anni '60 in poi, fondamentalmente nel passaggio del concetto di qualità da una *cultura dei mezzi aziendali ad una dei fini* o delle esigenze del Cliente e dell'Ambiente più complessivamente, in altre parole della **sostenibilità dell'attività aziendale rispetto al mercato e all'ambiente**.

La **slide 12** specifica il significato di **Qualità di Processo**, come azioni che coinvolgono tutti i soggetti aziendali (attori) e i fattori interni ed esterni dell'attività produttiva.

Slide 13.

I concetti appena esposti vengono ribaditi nel modello europeo di Qualità Totale EFQM (European Foundation for Quality Management) il cui slogan è illustrato nella **slide 13**: *"Raggiungere i migliori risultati attraverso il coinvolgimento di tutte le proprie risorse umane nel miglioramento continuo dei processi"*.

Slide 14-16.

La **slide 14** riassume quali sono nel processo di miglioramento continuo i concetti operativi fondamentali:

- coinvolgimento di tutte le aree e di tutti i processi,
- coinvolgimento collaborativo di tutti gli addetti,
- soddisfazione del cliente interno ed esterno,
- delega verso il basso con il lavoro di gruppo (*problem solving*).

Non si creda sia un processo semplice e scontato: gli ambienti di lavoro consolidati sono gerarchizzati e di norma sono restii al cambiamento; introdurre concetti di lavoro di gruppo, di equivalenza delle opinioni nel lavoro di gruppo di lavoratori con differente anzianità e livello di esperienza e di professionalità, pone una serie di problemi comportamentali e di atteggiamento che se non gestiti fanno fallire questo tipo di esperienze.

La **slide 15** sottolinea più in generale, rifacendosi in particolare all'approccio e alle esperienze sviluppatasi in Giappone, il *valore strategico di lungo periodo che viene attribuito alla Qualità Totale* non solo a livello aziendale ma a livello del sistema industriale, economico e sociale/ambientale.

La **slide 16** ribadisce conclusivamente gli elementi fondanti della Qualità Totale.

Par. 9.3 - Certificazione di qualità ISO 9000

Slide 17 -18.

Sempre più nelle filiere di fornitura viene richiesto alle aziende fornitrici, al pari delle aziende primarie e che hanno una leadership di mercato, di dotarsi della certificazione sulla bontà del sistema gestionale e operativo proprio.

Si sono a più riprese citate le linee guida e le certificazioni dell'ISO. La **slide 17** elenca le 3 più importanti per il sistema aziendale: la più diffusa è la *Certificazione di qualità ISO 9001/2015* relativa al sistema gestionale aziendale orientato alla qualità.

Si sta affermando anche la *Certificazione ambientale ISO 14001*, che non sostituisce le certificazioni ambientali necessarie a norma di legge, ma punta a sostenere e a orientare le aziende nell'avere un'organizzazione con norme e procedere coerenti con le norme di legge stesse.

Da ultimo ma non meno importante appare sempre più utile dotarsi della *Certificazione di Sicurezza e Salute dei Lavoratori, ISO 45001*, per le stesse ragioni di quella ambientale.

La **slide 18** riporta i contenuti più significativi della certificazione di qualità ISO 9001/15: come si può notare la certificazione è orientata ai criteri di Gestione della Qualità Totale (TQM) senza trascurare il presidio riguardante il *controllo di qualità del prodotto e del processo, il monitoraggio continuo, l'impiego di indicatori di performance, il reporting e il riesame dei processi*, in un'ottica di miglioramento rivolto all'interno dell'azienda e all'esterno verso il Cliente.

Slide 19-20.

Queste due slide descrivono in maniera sintetica come si procede praticamente e organizzativamente con il processo di certificazione per ottenere il riconoscimento da parte di un Ente certificatore

Slide 21-22.

Le due slide citano i più comuni *Istituti di normazione* a livello mondiale, europeo e italiano, gli *Organismi di certificazione*, in particolare di interesse per il settore navale sono gli Enti di classifica che rilasciano materialmente la certificazione ISO e conducono le verifiche periodiche, gli *Istituti di accreditamento* con il compito di verificare e di autorizzare gli Organismi di certificazione.

Par. 9.4 - Approfondimento. La Lean Production

Slide 23-24.

In questo approfondimento parliamo di *Lean Production*, o *Produzione snella*, termine con il quale si motiva lo scopo del processo di miglioramento continuo che è appunto quello di semplificare i processi produttivi mediante "*piccole ma continue azioni*" di eliminazione degli sprechi a tutti i livelli: questa è la forza dell'approccio *lean*.

La **slide 24** inquadra l'eliminazione degli sprechi nell'obiettivo di creare valore non facendo lavorare più velocemente gli addetti ma facendo *scorrere* più velocemente processi più snelli.

La Lean Production, come già detto identificata originariamente con il TPS², è una strategia di sviluppo dell'azienda nella sua interezza: *è la parola d'ordine che deve essere percepita univocamente dal vertice aziendale alla base e viceversa*.

L'esperienza pratica infatti insegna che iniziative parziali di *lean production* che non siano inserite in un disegno complessivo dell'azienda contraddicono i principi del TQM e si espongono in breve tempo al fallimento perché non sono recepite da chi viene coinvolto come una volontà ed una strategia aziendale ma come una sperimentazione fine a sé stessa.

² Toyota Production System.

Slide 25-26.

I principi della produzione snella sono elencati e motivati schematicamente in queste due slide. Come si vede si tratta di 7 punti essenziali:

- eliminazione degli sprechi,
- just in time,
- qualità e orientamento al cliente,
- organizzazione snella,
- semplificazione dei processi,
- collaborazione coi fornitori,
- miglioramento continuo.

Slide 27-30.

La promozione della *lean production* è fatta di un percorso che richiede i 3 passi illustrati nella **slide 27**:

- **attenzione al valore aggiunto**, attraverso la mappatura del processo produttivo (**Value Stream Map**)³ per identificare il flusso del valore cioè delle attività che hanno valore e sono riconosciute dal Cliente (interno ed esterno) o che sono comunque non eliminabili, **slide 28**;
- **realizzazione del flusso continuo**, attraverso l'eliminazione degli sprechi, i 7 tipi di spreco, lungo il flusso del valore "tirato" (richiesto) dalla fase successiva (cliente a valle), **slide 29**;
- **miglioramento continuo**, nel senso di puntare con continuità e con piccoli passi alla perfezione del processo e alla massimizzazione del valore fornito al Cliente, **slide 30**.

Slide 31.

Si chiarisce in questa slide che la caccia agli sprechi serve a produrre *valore*: analizzare e intervenire sui processi per eliminare le attività che non producono valore e che quindi non interessano e non ricevono valore dal Cliente.

Slide 32-34.

La *definizione di spreco* è riportata nella **slide 32** come discriminante appunto tra attività che creano valore e quelle inutili.

Tipicamente nell'attività produttiva, in ciascuna area di lavoro, si possono classificare gli sprechi in *7 categorie*, esemplificati nella **slide 33**:

1. Trasporto
2. Movimento
3. Rilavorazioni
4. Processo
5. Attesa
6. Scorte
7. Sovrapproduzione

³ VSM: Mappatura grafica dell'insieme dei processi e delle attività che concorrono alla realizzazione di un prodotto, dal fornitore alla consegna al cliente (Flusso del Valore): ottimizzazione globale continua, eliminando gli sprechi (Lean thinking). Si veda l'illustrazione di seguito nel capitolo.

Esemplificando: gli interventi che puntano a rendere minime le scorte (*just in time*) lungo tutte le fasi di un processo produttivo fanno emergere i problemi nascosti che rappresentano sprechi, come esemplificato nella **slide 34**. I macigni che "emergono" - gli sprechi - sono qui esemplificati:

- Materiali mancanti,
- Carichi di lavoro non bilanciati,
- Problemi di qualità,
- Rotture di impianto,
- Assenteismo,
- Materiali fuori specifica.

Slide 35-36.

I passi della *lean production* illustrati in precedenza si promuovono con una "**scatola degli attrezzi**", ovvero con degli strumenti mirati per ciascuna fase obiettivo: essi sono in gran parte elencati nella **slide 35**, con alcuni significati riportati nella **slide 36**. Le slide che seguono spiegano brevemente i contenuti degli strumenti indicati in termini di approccio o titolo, di slogan utilizzato⁴ e di obiettivo primario di ciascun strumento.

Slide 37.

I 3 strumenti illustrati nella **slide 37** sono caratterizzati da slogan molto semplici ma efficaci per migliorare il flusso del processo produttivo⁵:

- *Il pensiero snello (lean thinking)* punta alla riduzione dei tempi di attraversamento con le parole d'ordine: "*rendilo semplice*" (*make it simple*), "*elimina gli sprechi*";
- *Il 6 - σ (SIX SIGMA)* - in dettaglio illustrato nelle **slide 53-58**, punta ad un output uniforme e continuo del processo, con le parole d'ordine: "*rendilo perfetto*" (*make it perfect*), "*elimina le variazioni*";
- *la teoria dei vincoli (Kanban)*, punta ad ottimizzare il flusso produttivo in uscita, con le parole d'ordine: "*rendilo più veloce*" (*make it faster*), "*gestisci i vincoli o colli di bottiglia*".

Slide 38.

Il **Kanban**, illustrato in questa slide, è una metodica che si prefigge, in **7 passi**, la riduzione delle scorte superando i vincoli. Sostiene quindi il sistema *Just in time* attraverso la reintegrazione delle scorte a mano a mano che vengono esaurite. La gestione delle scorte si avvale di appositi contenitori o aree di stoccaggio che vengono rifornite dopo lo svuotamento, con l'uso di *cartellini - fisici o digitali - di richiesta* (è il significato figurato di kanban): è la cosiddetta **Produzione PULL**, ovvero "tirata" dal cliente a valle.

Il metodo, come illustrato nella **slide 38**, applica la *Teoria dei Vincoli (Theory Of Constraints - TOC)* elaborata dall'americano *Eliyahu M. Goldratt*.⁶

⁴ Lo slogan fa parte della filosofia di approccio al miglioramento: è la parola d'ordine che semplifica l'iniziativa stessa.

⁵ In effetti si punta a stressare il flusso del processo per eliminare tutte le operazioni inutili e far emergere i colli di bottiglia che impediscono l'ottimizzazione dei costi/benefici in termini di efficienza e di efficacia valutate con l'ottica del Cliente (interno/esterno).

⁶ La teoria è stata illustrata dall'autore in forma di romanzo nel libro "L'obiettivo" (*The Goal*) pubblicato da *The North River Press* - USA (www.northriverpress.com)

Slide 39-41.

La *Value Stream Map*, o *mappa del flusso del valore*, è una metodica che attraverso la rappresentazione grafica del processo nella sua interezza, a livello di reparto e a livello di azienda, **considerando in maniera unitaria il flusso del materiale e il flusso dell'informazione**, ha lo scopo di analizzare il *flusso del valore* minimizzando sprechi, tempi di attraversamento, la non qualità. Le **slide 39-40** ne illustrano scopi e obiettivi.

Alla fase di analisi dovrà seguire la fase che delinea la nuova mappa del flusso del valore inglobando i miglioramenti individuati. Un esempio delle due mappe, attuale e futura, è illustrato nella **slide 41**.

Slide 42-44.

Il processo ciclico di miglioramento continuo a piccoli passi, chiamato in giapponese **Kaizen**, si avvale della metodica **5 S**, ovvero 5 parole d'ordine per ottenere la pulizia e la standardizzazione del luogo di lavoro, con un approccio che si rifà in definitiva al metodo della *ruota di Deming*, il PDCA, già accennato in precedenza, **slide 42**.

I principi, lo scopo, le metodologie e gli strumenti di un intervento 5 S sono illustrati nelle **slide 43 e 44**.

Slide 45.

Un'altra metodica di miglioramento riguarda l'efficienza degli impianti produttivi, la *Total Production Maintenance*, i cui criteri sono descritti nella **slide 45**. Il sistema, sviluppatosi inizialmente presso la Toyota, non riguarda solo l'organizzazione delle attività tipiche della manutenzione programmata e di raccolta e di analisi dei dati sull'affidabilità ma anche, più generalmente, l'estensione alle attività relative alla qualità, all'ambiente, alla sicurezza, alla formazione professionale del personale. Il sistema si basa su 4 pilastri:

- Manutenzione autonoma
- Manutenzione pianificata
- Miglioramento specifico
- Miglioramento per la qualità.

Prevede il coinvolgimento di tutte le funzioni aziendali in piccoli gruppi di lavoro, con un'ottica aziendale e non del singolo impianto superando il vecchio concetto di servizio di manutenzione esterno alla produzione.

Contribuisce, nell'approccio Lean, all'affidabilità dei processi nei quali la componente impiantistica è molto importante nell'evitare sprechi di tempo per fermo impianto.

Slide 46-48.

Uno strumento che supporta l'analisi di gruppo (brainstorming) di un processo produttivo allo scopo di elencare le cause che generano un problema è illustrato nella **slide 46**: il **diagramma causa-effetto**, chiamato anche *diagramma di Ishikawa*, dal nome del suo inventore nel lontano 1943.

La tecnica è molto semplice ed efficace: nel lavoro di gruppo si costruisce alla lavagna questo diagramma, chiamato anche a lisca di pesce, nel quale si indica (con un post-it) il problema, i fattori, le cause e gli effetti per ciascun fattore di influenza: in un'area di lavoro normalmente i fattori in gioco sono 4: le *macchine*, i *materiali*, i *metodi di lavoro*, la *manodopera (le 4 M)*, oggi si aggiunge un quinto fattore: *l'ambiente e la sicurezza*,⁷ e talvolta un sesto: le *misurazioni*.

⁷ Non va trascurato che nel lavoro di gruppo tutti i partecipanti portano la loro esperienza e la condividono paritariamente; quindi, l'attività produce anche un effetto formativo per tutto il gruppo: a questo punto, se il gioco di squadra funziona, si ottiene una condivisione e una intercambiabilità dei partecipanti che migliora anche la prestazione in termini di qualità.

Un esempio di diagramma causa/effetto, riferito ad un processo di assemblaggio yacht, è riportato nella **slide 47**.

Le effettive cause di un problema possono essere ricercate con il metodo "empirico" dei **5 Perché (5 Whys)**, coinvolgendo il gruppo di lavoro, *stimolandone il saper pensare e la creatività*, in un tipico esercizio di *problem solving*, come esemplificato nella **slide 48**.

Le cause possono anche essere individuate e analizzate con il principio di Pareto (che vedremo nelle prossime slide).

Gli interventi di miglioramento si realizzano con il metodo della ruota di Deming (PDCA).

Slide 49-51.

Nei processi in cui l'analisi porta a descrivere i problemi con una struttura di causa-effetto, come nel diagramma di Ishikawa, può essere applicato il **Principio di Pareto**, o *regola 80/20*, regola empirica nella quale si afferma che il 20% delle cause provoca l'80% degli effetti, o in altre parole che il 20% di un'attività genera l'80% dei problemi o dei benefici. Si tratta di un principio di natura statistico-empirica.

La tecnica di rilevazione e di valutazione è illustrata nelle **slide 49-51**.

Lo strumento serve a individuare le cause più importanti (frequenza $\geq 80\%$) e concentrare le azioni di miglioramento su di esse.

Slide 52.

Una tipica applicazione del principio di Pareto è l'*Analisi ABC*, descritta nella **slide 52**, che serve a classificare gli elementi da analizzare secondo una scala di importanza.

Esemplificando, nell'attività dell'azienda si può prendere in considerazione il parco dei Fornitori o dei Clienti con il relativo fatturato e classificarli o raggrupparli nelle 3 categorie A, B, C applicando il principio di Pareto. Questa analisi contribuirà a mettere a punto delle azioni di miglioramento selettive e mirate specificatamente ad un gruppo ristretto di interlocutori ma con i quali il volume d'affari è preponderante.

Slide 53-58.

Le **slide 53-55** spiegano i passi del metodo statistico $6 - \sigma$ (*SIX SIGMA*): con esso si interviene nel ridisegnare (reingegnerizzare) il processo produttivo in un'area di lavoro specifica⁸ misurando i difetti riscontrati e intervenendo con metodologia *problem solving* e con i passi del metodo interattivo del *ciclo o ruota di Deming (PDCA)*; lo scopo è *eliminare difetti e sprechi*.

Sigma è il simbolo utilizzato in statistica per indicare la misura della varianza di un processo cioè l'oscillazione di un parametro rispetto alla media (deviazione standard); *sei* è il livello massimo di qualità raggiungibile (6 deviazioni standard significa che il processo è stabile e che non ci sono praticamente difetti).

Le slide **56-58** riassumono i principi e le finalità del metodo $6 - \sigma$.

Slide 59-60.

La **slide 59** illustra la corrispondenza tra la metodologia $6 - \sigma$ con quella PDCA prevista dalla ruota di Deming:

- *Plan (Pianificare):* *Riconoscere e Definire* (sta per identificare il prodotto/processo da migliorare e definire i requisiti in funzione del Cliente),
- *Do (Fare):* *Misurare* (sta per valutare la prestazione in funzione dei requisiti con analisi statistica),

⁸ Si tenga presente l'approccio **kaizen**, miglioramento a piccoli passi, con protagonista il gruppo di lavoratori della specifica area produttiva: si interviene quindi con concretezza.

Analizzare (sta per individuazione delle cause dei difetti),
Migliorare (sta per trovare possibili alternative di processo e valutarle con l'analisi costi/benefici),

- *Check (Verificare):* *Controllare* (sta per tenere sotto controllo il processo migliorato)
- *Act (Agire):* *Standardizzare* (sta per confermare la best practice testata),
Integrare.

La **slide 60** riporta invece la differenza di applicazione per processi esistenti e per processi nuovi.

Slide 61 - Domande d'esame.

1. Evoluzione storica del concetto di Qualità, Controllo Qualità, Assicurazione di qualità
 2. Certificazione ed Enti della qualità
 3. Qualità totale e miglioramento continuo
 4. La ruota di Deming, il diagramma di Ishikawa, il diagramma di Pareto
 5. La Lean Production
 6. Strumenti della Lean Production
 7. Cos'è e cosa si prefigge la Politica della Qualità in un'azienda
-