

POLITECNICO DI TORINO
Repository ISTITUZIONALE

L'insegnamento della Qualità nelle Università: il caso del Politecnico di Torino

Original

L'insegnamento della Qualità nelle Università: il caso del Politecnico di Torino / Franceschini, Fiorenzo; Galetto, Maurizio; Maisano, DOMENICO AUGUSTO FRANCESCO; Mastrogiacomo, Luca. - In: QUALITÀ. - ISSN 2037-4186. - STAMPA. - XLVI, 2016:2(2016), pp. 10-13.

Availability:

This version is available at: 11583/2643474 since: 2016-07-06T15:14:15Z

Publisher:

AICQ

Published

DOI:

Terms of use:

This article is made available under terms and conditions as specified in the corresponding bibliographic description in the repository

Publisher copyright

(Article begins on next page)

L'insegnamento della Qualità nelle Università: il caso del Politecnico di Torino

Fiorenzo Franceschini, Maurizio Galetto, Domenico Augusto Maisano e Luca Mastrogiacomo

Politecnico di Torino, DIGEP – Dipartimento di Ingegneria Gestionale e della Produzione, Corso Duca degli Abruzzi 24, 10129 – Torino. Mail fiorenzo.franceschini@polito.it

Abstract

Quality has become an important subject of the university education system, especially in the field of Engineering and Management.

The totality of the Bachelor of Science (BSc) and Master of Science (MSc) students of Politecnico di Torino can attend courses concerning Quality. In particular, the MSc degree in "Engineering and Management" prescribes the Quality Engineering (QE) course. The major topics discussed in the QE course are Design for Quality (QFD, FMEA, ...), Statistical Process Control (SPC), Acceptance Sampling, Quality standards, Measurement Theory and Key Performance Indicators. Particular attention is also dedicated to laboratory applications, experts presentations and case studies.

The goal of this and other Quality classes is to turn out Quality experts with multidisciplinary competencies, such as production process organization, statistical data analysis and decision-making

L'insegnamento della Qualità nei Corsi di Ingegneria

Ormai da diversi anni l'insegnamento della Qualità è entrato a pieno titolo nei curriculum formativi di gran parte dei Corsi di Ingegneria. Sia esso declinato secondo l'approccio del *Quality Engineering* o del *Quality Management*, rappresenta attualmente uno dei pilastri portanti per la formazione ingegneristico/gestionale dei nuovi ingegneri.

L'introduzione di insegnamenti specifici sulla Qualità risale ai tardi anni ottanta / primi anni novanta, con l'istituzione dei primi Corsi di Laurea in Ingegneria Gestionale del Politecnico di Milano e del Politecnico di Torino. L'insegnamento allora era prevalentemente basato sui concetti di controllo statistico di processo e sullo studio della normativa di settore. I principali contenuti riguardavano le tecniche statistiche di controllo qualità (carte di controllo e piani di campionamento per l'accettazione), i concetti di base dell'affidabilità (soprattutto nell'ambito dei corsi di laurea a forte connotazione ingegneristica) e dei principi di applicazione della normativa, con particolare riferimento alla norma ISO 8402, per i termini e le definizioni, e alle norme ISO 9001, 9002 e 9003, per quanto riguardava l'Assicurazione Qualità. Solo in un secondo tempo, ed, in particolare, per i corsi universitari specialistici, si iniziarono ad introdurre nuovi argomenti quali il Design of Experiments (DOE) e altre tecniche statistiche avanzate per la progettazione e l'analisi dei dati sperimentali (vedi Fig. 1).

Solo a partire dalla seconda metà degli anni novanta, parallelamente al consolidamento del concetto di Qualità in ambito industriale, si è iniziato a progettare insegnamenti universitari maggiormente calati sul concetto di Qualità di Sistema. È di questi anni, infatti, l'introduzione di nuove tematiche quali quelle della qualità nella progettazione, dell'estensione del concetto di qualità a tutto il ciclo di vita di un prodotto/servizio, della qualità nei servizi, e così via.

I corsi attuali puntano, pertanto, alla costruzione di competenze trasversali, con una forte componente ingegneristico/gestionale, focalizzata sicuramente sulla conoscenza delle metodologie, ma anche sul loro utilizzo per poter prendere decisioni avvedute sul prodotto, sul processo produttivo e sull'intero sistema di gestione.

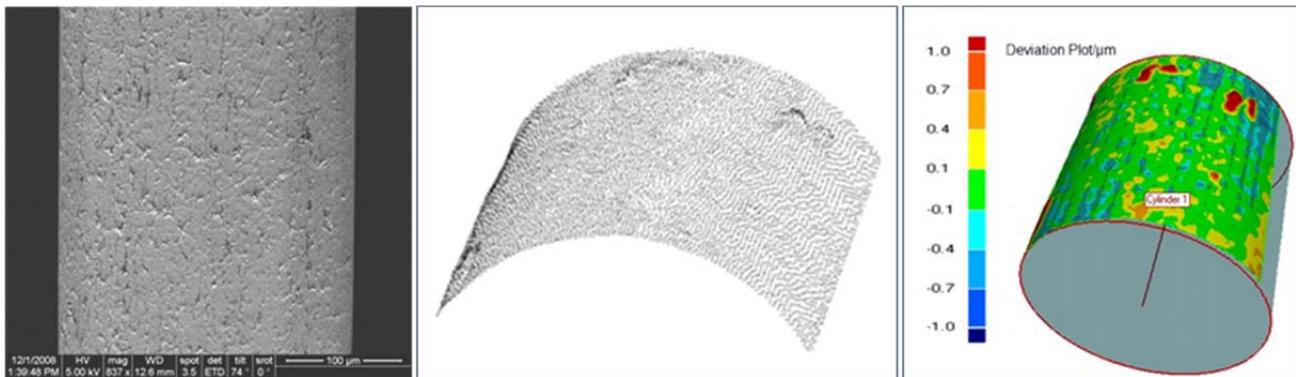


Figura 1 Ricostruzione di superfici geometriche attraverso sistemi SEM (Microscopio a Scansione Elettronica) per il controllo Qualità.

I corsi sulla Qualità al Politecnico di Torino

La formazione universitaria al Politecnico di Torino, come stabilito nel D.M. 270/04, si differenzia in tre cicli o livelli formativi: la Laurea (I livello) di durata triennale, la Laurea Magistrale (II livello) di durata biennale ed i corsi cosiddetti di III livello, tra i quali il Dottorato di Ricerca.

A seconda del Corso di Laurea, Laurea Magistrale o Dottorato, sono previsti insegnamenti specifici sulla Qualità per gran parte dei percorsi formativi erogati. È previsto, in particolare, un insegnamento facoltativo - denominato Gestione Industriale della Qualità (sia in lingua inglese, sia in italiano) - fortemente consigliato agli studenti del terzo anno di tutte le Lauree in Ingegneria. Tale insegnamento mira a fornire gli strumenti essenziali per la conduzione di un sistema di Gestione Qualità. Il programma si concentra prevalentemente sulle metodologie di progettazione e sulle tecniche di base del controllo statistico di processo.

Per la formazione di II secondo livello, particolare importanza riveste l'insegnamento di Ingegneria della Qualità, erogato in italiano ed in inglese per gli studenti del secondo anno del Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Gestionale ed aperto, come corso opzionale facoltativo, anche ad altri Corsi di laurea Magistrale. L'insegnamento, pur partendo dalle tematiche di base, si concentra in maniera approfondita sugli argomenti attinenti agli indicatori di processo e alla misura della Qualità, sia in ambito manifatturiero, sia in quello dell'erogazione dei servizi, ampliandone i contenuti nella direzione delle metodologie tipiche delle scienze cognitive e comportamentali.

Per il Dottorato in Gestione, Produzione e Design (proseguimento naturale del Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Gestionale) è poi erogato un insegnamento specifico, ma aperto a tutti i Corsi di Dottorato del Politecnico e dell'Università di Torino, denominato Tecniche Avanzate per la Gestione della Qualità, che si focalizza in maniera ancora più accentuata sui temi della misura della Qualità, con particolare riferimento agli ambiti di confine della metrologia classica (ad esempio, proponendo tecniche di analisi ed interpretazione dei dati raccolti su scale di tipo ordinale o categorico).

La domanda di formazione sulla Qualità

Anche l'interesse del mondo dell'industria, in termini di obiettivi e di richieste di laureati con competenze sulla Qualità, è variato nel corso degli anni. Mentre nei primi anni novanta il focus era prevalentemente orientato sulle problematiche della certificazione dei Sistemi di Gestione per la Qualità, secondo la normativa ISO 9000, oggi l'attenzione si è spostata verso la formazione di una figura con una preparazione "a tutto tondo", in grado di padroneggiare le metodologie ed interpretarne in ottica manageriale i risultati e le ricadute sull'organizzazione. Gli aspetti legati all'applicazione della normativa ed all'ottenimento della certificazione sono pertanto posizionati in un ruolo meno centrale, sebbene importante per la gestione ed il successo del Sistema.

Il profondo interesse del mondo industriale verso un ingegnere che posseda approfondite conoscenze sulla Qualità, è testimoniata, oltre che dall'ampio numero di laureati impiegati nelle aree aziendali di gestione della Qualità, anche dai molteplici tirocini e argomenti di tesi che vengono ogni anno proposti per gli studenti dei vari Corsi di Laurea e Laurea Magistrale in Ingegneria.

I contenuti degli insegnamenti

Volendo entrare ancora più nel vivo dei contenuti, in questo paragrafo sarà fornito il dettaglio degli argomenti trattati nel corso di Ingegneria della Qualità.

L'insegnamento si rivolge ad un bacino di circa 250 studenti (divisi in due classi da circa 120/130 studenti ciascuna), per il corso in italiano, e di circa 100 per quello in inglese.

Gli obiettivi basilari del corso puntano sulla necessità di sviluppare la sensibilità dell'allievo intorno ai concetti di Qualità di un prodotto/servizio e di progettazione orientata alla concorrenza. Particolare attenzione è, infatti, dedicata al problema generale della misura della Qualità nelle sue molteplici sfaccettature. Con riferimento alla normativa vigente, viene, poi, presentato un quadro ragionato del Sistema Qualità Italia e delle attività di accreditamento e certificazione.

Tra le tematiche centrali dell'insegnamento figurano senz'altro gli approfondimenti sulle tecniche per il Controllo di Processo e il Controllo di Accettazione, con un'attenzione particolare a tutti i passaggi concettuali che caratterizzano l'intera catena di fornitura industriale (Supply Chain), partendo dall'analisi della domanda, fino alle eventuali politiche di outsourcing/insourcing delle strutture di supporto.

Le lezioni tradizionali all'interno dell'insegnamento sono spesso integrate con attività di laboratorio, testimonianze di esperti e casi di studio, che ne completano l'impianto formativo (vedi Fig. 2).



Figura 2 Laboratori didattici per la Qualità al Politecnico di Torino.

L'insegnamento, articolato in lezioni frontali, esercitazioni in aula ed attività di laboratorio, si focalizza in modo specifico sui seguenti argomenti:

- 1) *Concetti di base.* In questa sezione sono analizzati i concetti basilari della Qualità, il glossario e l'exkursus storico che ha portato questa branca dell'ingegneria dai primi approcci rudimentali del secolo scorso all'attuale formalizzazione di un Sistema di Gestione. Viene spiegato perché la Qualità sia da intendere come un fattore strategico di sviluppo e competitività e come ad essa debbano essere associati opportuni strumenti metodologici ed operativi di supporto decisionale. Un rapido cenno è poi dato sulla classificazione e sulla stima dei costi della Qualità e della non-Qualità.

- 2) *Strumenti per la Qualità nella progettazione.* Questa parte tratta in maniera approfondita le metodologie di Concurrent Engineering, del Quality Function Deployment (QFD), del Failure Mode and Effects Analysis (FMEA) di progetto e di processo, delle tecniche di Benchmarking e dei problemi inerenti la definizione del profilo di Qualità di un prodotto/servizio. Alla descrizione concettuale viene di solito associato lo sviluppo di un caso di studio, realizzato dagli studenti durante le ore di esercitazione in aula con il supporto del docente, che sarà oggetto di valutazione ai fini dell'esame finale.
- 3) *Misurazione della Qualità.* Questa sezione affronta lo studio della Teoria Rappresentazionale della Misurazione, con particolare enfasi alle proprietà di scala delle informazioni utilizzate per la valutazione della Qualità. Viene altresì fornita allo studente una approfondita trattazione delle principali problematiche connesse con la definizione e lo sviluppo di un Sistema di Misura delle Prestazioni di un processo (Performance Measurement System) e del conseguente progetto degli Indicatori di Prestazione (KPI – Key Performance Indicators) (vedi Fig. 3).



Figura 3 Gli indicatori di prestazione come mezzo per rappresentare i processi.

- 4) *Cenni sulla Qualità nei servizi.* In tale ambito viene messo a fuoco il concetto di servizio e delle sue peculiarità rispetto ai prodotti. Particolare enfasi è data ai problemi della progettazione e della industrializzazione dei servizi. Per ultimo si forniscono alcuni cenni sui modelli per l'operationalizzazione della misura della Qualità nei servizi.
- 5) *Tecniche approfondite per il Controllo Statistico della Qualità.* Le tematiche affrontate riguardano lo studio della variabilità dei processi, delle Carte di Controllo, degli elementi base della teoria dell'ispezione, dei piani di Campionamento per variabili e attributi, dei piani con rettifica, sequenziali e per produzioni continue. A tutto ciò viene normalmente associata una esercitazione di laboratorio basata sull'applicazione delle tecniche studiate ad uno specifico caso di studio (vedi Fig. 4).



Figura 4 Attrezzature di Laboratorio per il controllo in linea della Qualità. Dettaglio di una Macchina di Misura a Coordinate (CMM) utilizzate per misure dimensionali di componenti meccanici.

- 6) *Gestione in Qualità della catena di fornitura.* Gli argomenti trattati riguardano la definizione dei principali modelli di riferimento per l'analisi della catena di fornitura, l'analisi delle tecniche per la valutazione, il coordinamento e la qualificazione dei fornitori, e la definizione la raccolta e l'analisi degli indicatori di prestazione ad essi associati. Vengono presentati alcuni modelli sulle politiche di outsourcing e insourcing, sui meccanismi di incentivazione dei fornitori, sui premi per la Qualità (Deming, Baldrige, EFQM), sull'influenza della domanda sulle strategie di gestione degli approvvigionamenti e sulla gestione dei reclami.
- 7) *Norme e regole per la conduzione di un Sistema Qualità.* Sono presentati gli elementi base del Sistema Qualità Italia, delle tecniche di progettazione e realizzazione di un Sistema Qualità, delle norme ad esso connesse (ISO 9000, 14000, ecc.), della definizione dei concetti di accreditamento e certificazione, ed infine, del ruolo dei certificatori e degli organismi di accreditamento e certificazione.

Al fine di dare allo studente un riferimento consultabile per lo studio e la preparazione dell'esame finale, oltre ai testi canonici sulla gestione e controllo della Qualità, è messa a disposizione una serie di monografie specifiche sugli argomenti trattati a lezione. Alcuni dei testi di riferimento sono riportati in bibliografia.

Il legame tra ricerca e didattica

Di rilevanza non trascurabile è lo stretto legame che sussiste tra attività di ricerca ed attività didattica nel campo della Qualità. Come in ogni branca della scienza e dell'ingegneria, le tecniche di analisi, gestione e controllo della Qualità sono in continua evoluzione. Nel corso degli anni sono stati proposti e studiati nuovi principi e nuove tecniche, mentre l'ausilio di sistemi tecnologici via via più evoluti ha permesso implementazioni più raffinate delle tecniche di misurazione e controllo. Pertanto anche l'attività didattica e gli argomenti trasmessi negli insegnamenti sulla Qualità sono in continuo aggiornamento per rimanere al passo con le novità più recenti.

Particolare enfasi è attualmente riservata dal mondo della ricerca ai metodi statistici avanzati, con specifiche applicazioni nei campi: (i) della gestione massiva dei dati (la cosiddetta "big data analysis"); (ii)

dell'integrazione tra i concetti del Quality Engineering e della gestione dei sistemi/processi complessi; (iii) dell'analisi dei processi che coinvolgono l'uso di dati funzionali (caso tipico del controllo in linea di profili e superfici di risposta).

Molto interesse è anche riversato sulle nuove tecnologie di misura e diagnostica: le recenti tecnologie di acquisizione e trattamento dell'immagine stanno infatti determinando una rivoluzione radicale nei sistemi di misura dimensionale e di controllo visivo per individuazione di difetti superficiali o di anomalie.

Continua, infine, ad essere argomento di studio approfondito l'affidabilità dei sistemi, sia come tematica in senso metodologico, sia nei suoi svariati campi di applicazione.

Alla luce di tutto ciò, è fondamentale che gli insegnamenti sulla Qualità siano costantemente allineati con i nuovi strumenti resi disponibili dalla tecnologia e dall'evoluzione dei processi primari. Per fare un esempio, nell'ambito del controllo statistico di processo, le tecniche operative si focalizzano sempre più sui sistemi automatici di acquisizione dati e sull'implementazione automatica di soluzioni di miglioramento.

Un insegnamento sulla Qualità, forse più di altri, dovrebbe essere sempre pronto ad aggiornarsi ed a rinnovarsi rispetto alla continua evoluzione del mondo tecnico/scientifico e non solo.

Uno sguardo al futuro

All'esperto di Qualità, soprattutto in campo ingegneristico, viene sempre più richiesta un'abilità ad integrare conoscenze ingegneristiche e capacità gestionali/manageriali.

Le competenze che un Ingegnere esperto di Qualità deve essere in grado di esprimere riguardano quella ininterrotta catena di attività che parte dall'analisi del processo/sistema, ne determina le modalità di osservazione, gestisce l'acquisizione del dato, ne conduce l'elaborazione e porta alla presa delle decisioni manageriali. Ciò implica sia conoscenze tecnologiche per l'interpretazione del processo, sia preparazione metodologica per la rilevazione e l'analisi dei dati e per l'individuazione delle azioni da intraprendere.

L'evoluzione degli insegnamenti sulla Qualità dovrà, pertanto, integrare sempre di più le lezioni frontali con specifiche sessioni di laboratorio per mettere gli studenti in grado di confrontarsi con le nuove tecnologie digitali e di processo. Contemporaneamente dovranno essere orientati verso strategie di *problem solving* su specifici casi di studio, eventualmente fondati su dati di casi reali, proposti da testimonianze di tecnici e manager provenienti dal mondo industriale.

Da ultimo sarà sempre più necessario impostare programmi di studio che contemplino strumenti metodologici per il progetto e il controllo della Qualità nei servizi, settore in continua espansione, che con buone probabilità farà la parte del leone nel prossimo futuro.

Bibliografia di riferimento per i corsi sulla Qualità al Politecnico di Torino

Corso in inglese

Franceschini F., *Advanced Quality Function Deployment*, St. Lucie Press/CRC Press LLC, Boca Raton, FL, 2002.

Franceschini F., Galetto M., Maisano D., *Management by Measurement: Designing Key Indicators and Performance Measurements*, Springer, Berlin, 2007.

Corso in italiano

Franceschini F., *Quality Function Deployment: uno strumento progettuale per coniugare Qualità e Innovazione*. Ed. Il Sole 24 ORE Libri, Milano, 2003.

Franceschini F., Galetto M., Maisano D., *Indicatori e misure di prestazione per la gestione dei processi*, CLUT, Torino, 2011.

Franceschini F., Galetto M., *Esercizi di Ingegneria della Qualità*, CELID, Torino, 2011.