La Qualità il Controllo ed il Collaudo della macchina utensile

Dr. Giacomo Gelmi

Che cosa è una macchina utensile?

E' uno spazio fisico in cui si collocano, sostenuti da adeguate strutture ed in posizioni reciproche geometricamente definite rispetto ad un riferimento cartesiano, assi lineari ed assi rotativi che potranno essere sia assi porta pezzi che assi porta utensili

Che cosa si deve intendere per Qualità di una macchina utensile?

- Il concetto di Qualità di una macchina utensile deriva dalla corretta definizione di altri concetti che sono:

- **Piano di prodotto** inteso come una definizione precisa, dettagliata e completa di tutte le caratteristiche tecniche (precisioni, funzionalità, prestazioni, produttività, affidabilità, sicurezza etc,) estetiche, di garanzia che caratterizzano il prodotto oggetto del rapporto contrattuale
- **Costo dell'investimento** inteso come l'ammontare dell'investimento per mettere il prodotto macchina utensile nelle condizioni di iniziare a produrre

Che cosa si deve intendere per Qualità di una macchina utensile?

- **Sistema Qualità Aziendale** inteso come la struttura organizzativa che l'Azienda produttrice del prodotto ha ritenuto di darsi per garantire l'efficienza e l'efficacia del suo processo produttivo
- **Sistema Collaudo** inteso come processo all'interno del Sistema Qualità Aziendale dedicato alla verifica delle conformità dei materiali dedicati alla realizzazione del prodotto ivi compresa la conformità del prodotto finale alle prescrizioni del "Piano di prodotto"

Che cosa si deve intendere per Qualità di una macchina utensile?

- Il Piano di Prodotto ed il Costo dell'Investimento costituiscono gli elementi fondamentali per definire la **Qualità del Progetto**
- Il Sistema Qualità Aziendale ed il Sistema Collaudo costituiscono gli elementi fondamentali per definire la **Qualità della realizzazione**

- **L'insieme Qualità di Progetto e Qualità della realizzazione possono definire in modo adeguato la Qualità della macchina utensile**

Obbiettivi e motivazioni del corso

- Affrontare le problematiche che, in una moderna azienda produttrice di macchine utensili, si pongono per gestire correttamente la assicurazione della conformità del prodotto alle prescrizioni contrattuali.
- Il ciclo di queste lezioni si riferisce al mondo della macchina utensile perché si è ritenuto che in questa area le problematiche di controllo e collaudo, se non affrontate correttamente, possano dar luogo a situazioni estremamente onerose sia da un punto di vista tecnico che da un punto di vista finanziario.

Che cosa si deve intendere per Controllo nel mondo della macchina utensile

- Controllare vuol dire verificare la corrispondenza di un particolare meccanico, inteso nella sua singolarità, alle Specifiche tecniche che lo definiscono

In sintesi il controllo consiste nel verificare che:

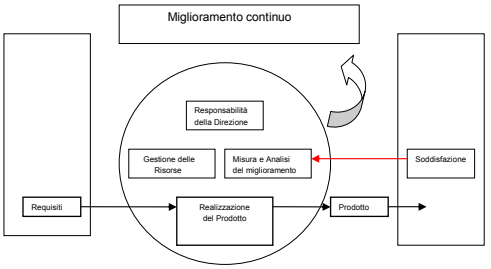
- Il materiale con il quale è stato realizzato il particolare sia quello definito
- Le caratteristiche meccaniche del particolare siano quelle prescritte
- Le condizioni di integrità siano quelle volute
- La forma, in tutte le sue componenti, (quote, tolleranze, finiture sia quella definita dai documenti di riferimento.

Che cosa si deve intendere per Collaudo nel mondo della macchina utensile

- Collaudare significa verificare la funzionalità di un prodotto complesso con riferimento a Documenti Tecnici articolati e con limiti di accettabilità non sempre identificabili in modo rigoroso.
- Collaudare significa quindi esaminare la macchina nella sua interezza o i gruppi particolari che la costituiscono, nella loro unità funzionale, per valutarne la conformità agli obbiettivi identificati dal Piano di Prodotto che costituisce il documento fondamentale di “Input” per la progettazione

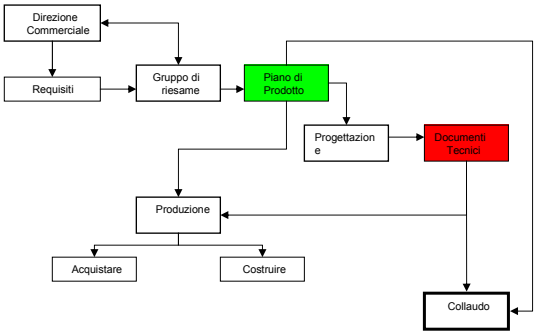
Il Sistema Qualità Aziendale

- Il processo di miglioramento continuo



Definizione degli Obbiettivi e preparazione dei Documenti Tecnici

- Formazione del Piano di Prodotto, preparazione dei Documenti Tecnici e loro distribuzione



Il Piano di Prodotto

- E' il Documento che dovrebbe descrivere in modo completo e puntuale tutte le caratteristiche tecniche del prodotto che è l'oggetto della attività dell'Azienda.
- Questo documento dovrà in sostanza essere capace di individuare e definire quelle entità, quelle caratteristiche, quelle capacità quelle grandezze soddisfatte le quali il Fornitore potrà considerare di aver assolto i suoi impegni nei confronti del Cliente e quest'ultimo potrà considerare soddisfatte le sue aspettative.

Il Piano di Prodotto

- Il Piano di Prodotto dovrà avere la definizione dettagliata dei seguenti contenuti:

1. Caratteristiche generali del prodotto
2. Caratteristiche funzionali del prodotto
3. Caratteristiche di capacità di produzione
4. Caratteristiche estetiche e di finitura
5. Norme e regolamenti da rispettsre
6. Criteri di Collaudo e Assicurazione Qualità
7. Caratteristiche di affidabilità
8. Impegni di Assistenza e Garanzia

I Documenti Tecnici

- Sono documenti, in teoria emessi dalla Progettazione; per fornire:
- **Alla Produzione** quegli strumenti che devono essere guida alla realizzazione del prodotto
- **Al Collaudo** gli strumenti per poter verificare la conformità delle forniture esterne, delle lavorazioni, dei premontaggi, dei montaggi finali

- *Nella pratica aziendale tali documenti, fatta eccezione per i disegni, gli schemi di impiantistica, le Specifiche Tecniche, sono emessi da Progettazione in collaborazione con Produzione e Collaudo*

I Documenti Tecnici

- Tipologie di Documenti Tecnici

- *Disegni tecnici di particolari meccanici*
- *Disegni tecnici di insieme*
- *Specifiche tecniche di costruzione e controllo*

I Documenti Tecnici

- Disegni Tecnici di particolari meccanici
  - Il disegno tecnico è sostanzialmente uno strumento di comunicazione fra le funzioni Progettazione, Produzione e Collaudo.
  - Il disegno tecnico deve esprimere chiaramente ciò che è pensato dal progettista e deve esprimerlo in modo che sia correttamente compreso dai destinatari.
  - Il disegno tecnico deve definire in modo completo ed inequivoco le caratteristiche di forma di dimensione di tolleranza di finitura del particolare cui si riferisce.

I Documenti Tecnici

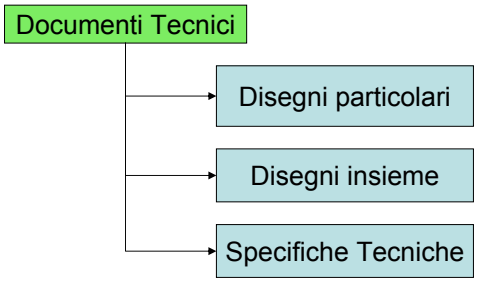
- Disegni Tecnici di insieme
  - Nel caso delle macchine utensili i disegni di insieme sono documenti che permettono di leggere la funzionalità meccanica di un qualsiasi meccanismo visto nella sua singolarità o nella sua integrazione con altri meccanismi che nella loro interezza costituiranno la macchina utensile completa.
  - I disegni di insieme presuppongono per la loro corretta utilizzazione un livello di esperienza negli addetti alle operazioni di montaggio e di collaudo non indifferente.
  - I disegni di insieme possono o meglio devono essere integrati là, dove necessario, da Specifiche Tecniche dedicate.

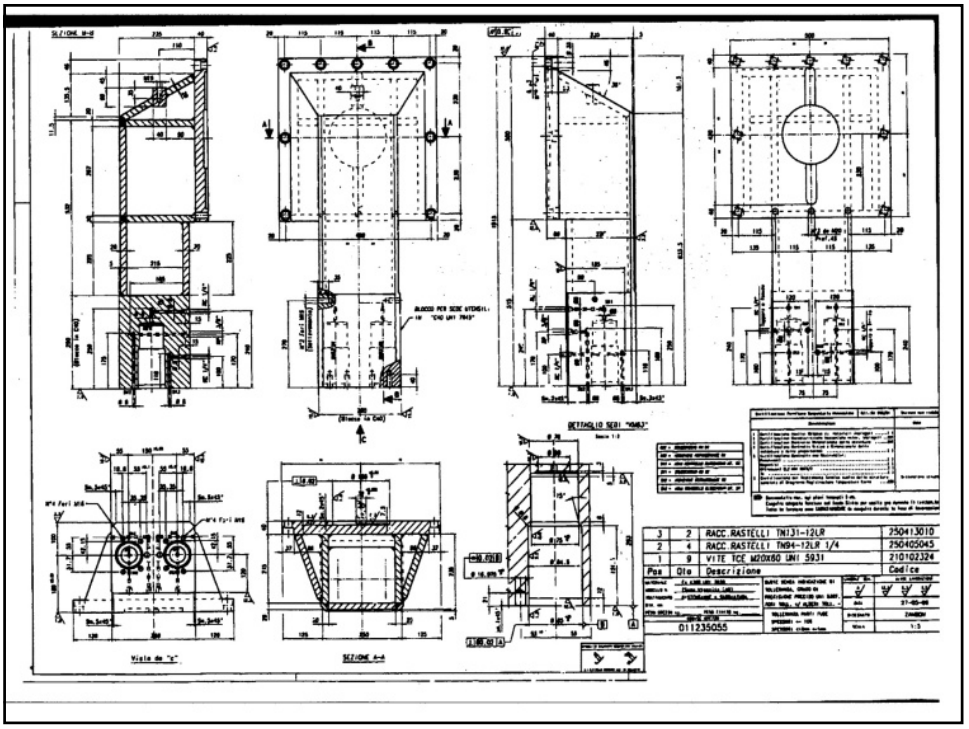
I Documenti Tecnici

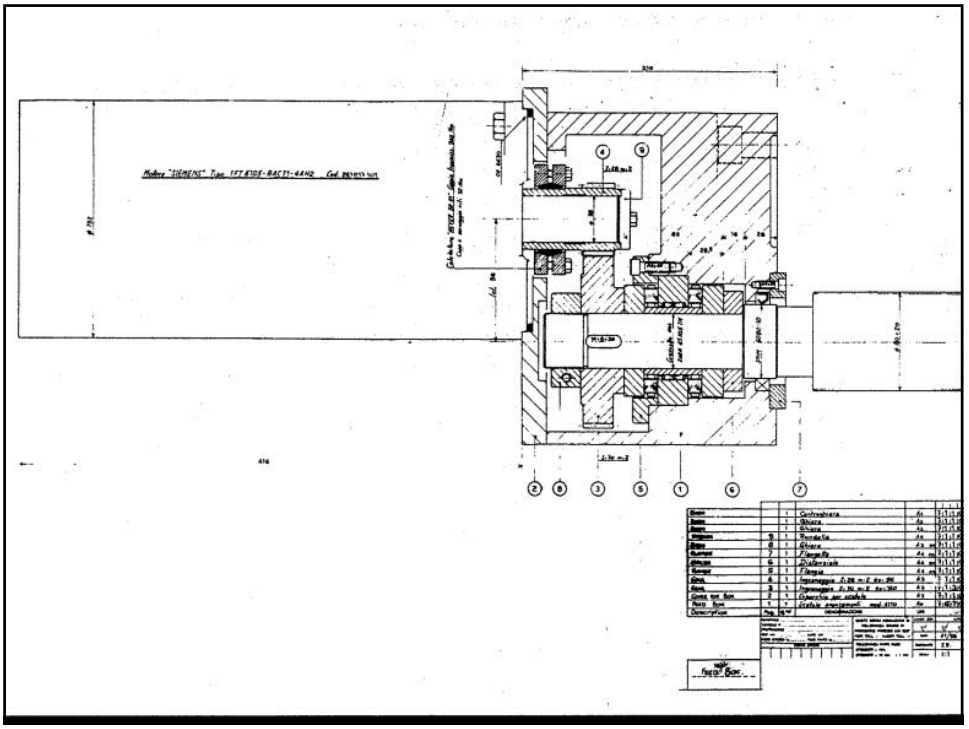
- Specifiche Tecniche di costruzione e controllo
  - Sono documenti che devono essere redatti quando le indicazioni a disegno non sono ritenute sufficienti a descrivere ciò che si intende debba essere realizzato o controllato.
  - E' una Specifica Tecnica di costruzione quella che si riferisce alla realizzazione di strutture saldate laddove essa preciserà la preparazione dei lembi di saldatura, le condizioni di puntatura, le condizioni di preriscaldo, la tipologia del procedimento di saldatura da adottare, etc.
  - Sono Specifiche Tecniche di controllo tutti quei documenti che si fanno carico di dettagliare i modi con cui devono essere condotte le operazioni di controllo/collaudo

I Documenti Tecnici

Schema Sintetico




SEZIONE B-B
DETTAGLIO SERI "M463"
Vista da "c"
SEZIONE A-A
3 2 RACC.RASTELLI TN131-12LR 250413010
2 4 RACC.RASTELLI TN94-12LR 1/4 250405045
1 9 VITE TCE M20X60 UNI 5931 210102324
Pos Qta Descrizione Codice
011235055
ZANDON
1:5


Motore "SIEMENS" Tipo 1FT 6105-8AC71-4AH2
Controbrata
Ghiera
Ghiera
Rondella
Ghiera
Flangetta
Distanziale
Flangia
Ingranaggio
Ingranaggio
Coperchio per scatola
Scatola ingranaggi
Descriptione
Fuori Base

Il Servizio Collaudo

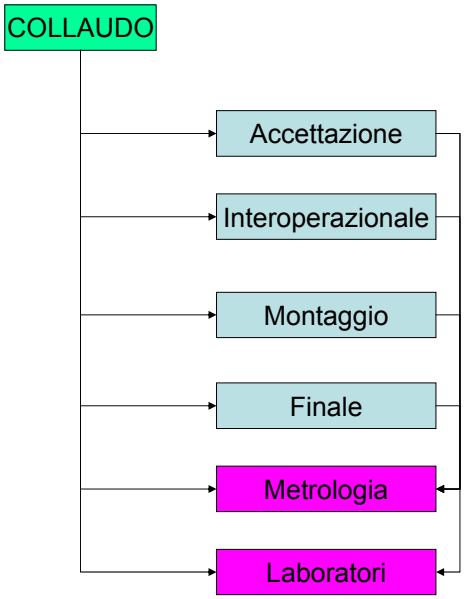
Il Servizio Collaudo in una Azienda che produca macchine utensili dovrebbe, ove possibile, essere articolato nelle seguenti aree funzionali:

- Collaudo Accettazione
- Collaudo Interoperazionale
- Collaudo Montaggio
- Collaudo Finale

e dovrebbe essere integrato, sempre ove possibile, da:

- Sala di metrologia
- Laboratori

Struttura Servizio Collaudo



Il Collaudo Accettazione

- Comprende le attività che devono garantire alla Azienda la conformità dei prodotti forniti dal mercato esterno alle Specifiche tecniche di Ordine.
- I materiali acquisiti sul mercato esterno da una azienda che produce macchine utensili rappresentano una pesante componente del costo industriale del prodotto.
- I materiali normalmente acquisiti sul mercato esterno appartengono alle seguenti tipologie:
  - Semilavorati
  - Particolari meccanici a disegno
  - Particolari da commercio (a Catalogo)
  - Impiantistica

Il Collaudo Accettazione

- All'interno di queste tipologie è evidentemente compresa tutta la varietà di prodotti che qui non possiamo esaminare in dettaglio (Es. Elettrosaldati, fusioni, fucinati, ingranaggeria, bulloneria, Impianti elettrici etc.)
- Su ciascuna tipologia di prodotto viene concordato tra Servizio Collaudo, Servizio Produzione, e Ufficio Tecnico un adeguato Piano della Qualità nel quale si definisce quali dovranno essere :
  - I documenti di riferimento per l'azione di collaudo
  - Le tipologie di controllo da adottare
  - I metodi di controllo
  - I documenti di registrazione
  - Il piano di reazione, ove necessario.

Il Collaudo Accettazione

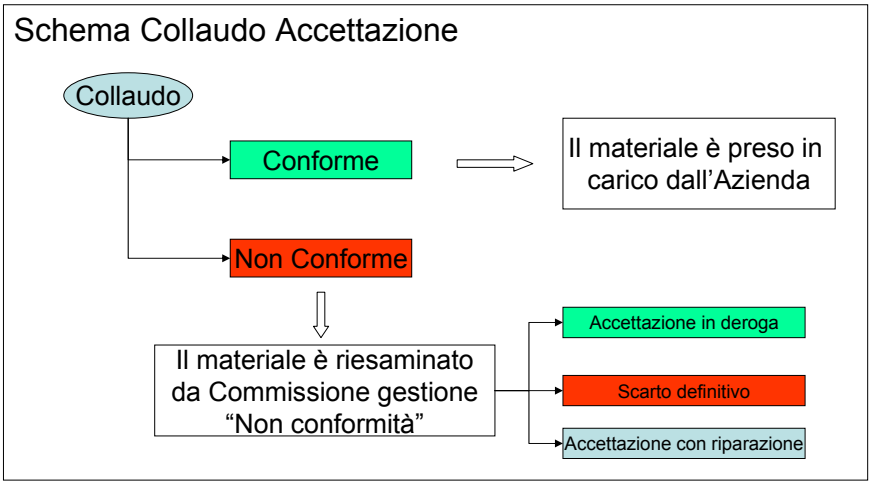
- I documenti di riferimento per quanto attiene il Collaudo Accettazione di norma sono:
  - Ordine di Fornitura
  - Specifica Tecnica di Fornitura
  - Disegno
  - Norme Tecniche
- E' ovvio che ciascuno di questi elementi dovrà essere predisposto in conformità a quanto prescritto dal Sistema Qualità Aziendale

Il Collaudo accettazione

- All'arrivo del materiale acquistato sul mercato esterno il Servizio Collaudo deve svolgere le operazioni previste dal Piano della Qualità al termine delle quali il materiale dovrà essere dichiarato
  - Conforme
  - Non conforme

  alle prescrizioni espresse dall'Ordine e dai documenti Tecnici di riferimento

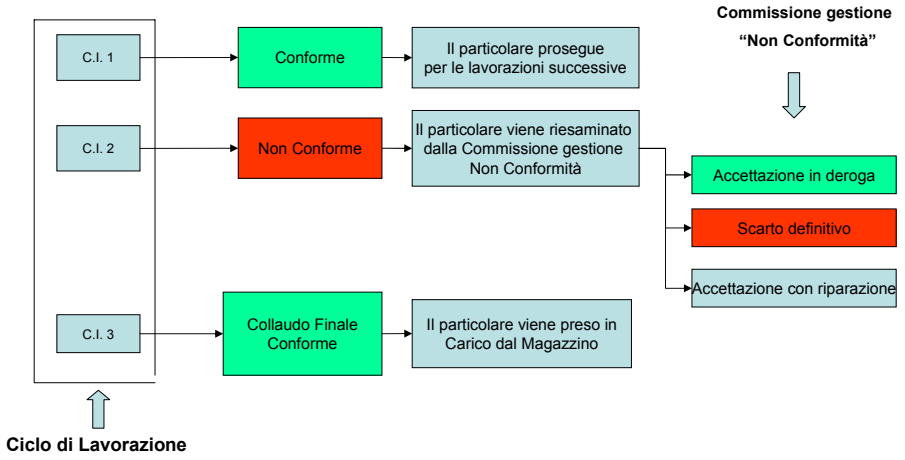
Collaudo Accettazione



Collaudo Interoperazionale

- Comprende le azioni di controllo che vengono attuate nel corso delle lavorazioni meccaniche per tenere sotto osservazione lo stato delle lavorazioni eseguite
- Nella norma gli interventi di collaudo interoperazionale sono previsti dal Ciclo di lavorazione nelle fasi di Ciclo ritenute più delicate dal punto di vista qualitativo
- L'ultima operazione di collaudo interoperazionale è da considerarsi il controllo finale della lavorazione del particolare meccanico
- Ogni azione di controllo prevista dal Ciclo di lavorazione deve dar luogo ad una situazione di:

  - ❑ Conformità
  - ❑ Non Conformità

Collaudo Interoperazionale

Schema Collaudo Interoperazionale