

TECNOLOGIA MECCANICA



Ing. Produzione Industriale - Tecnologia Meccanica - Introduzione al corso - 1

TECNOLOGIE DI PRODUZIONE

La **tecnologia meccanica** ha a che fare con il **mondo del produrre**.

L'insegnamento di Tecnologia meccanica si occupa delle **tecnologie di produzione**.

Le tecnologie di produzione possono essere suddivise in due tipi:

- produzione **per processo**
- produzione **per parti (manifatturiera)**

Un prodotto viene realizzato con una o con l'altra modalità di produzione o con entrambe.

La TECNOLOGIA MECCANICA, o meglio le TECNOLOGIE DI LAVORAZIONE MECCANICA, costituiscono l'insieme dei processi che permettono la trasformazione di grezzi o di semilavorati in prodotti finiti. Attraverso le Tecnologie meccaniche diviene possibile il passaggio dal progetto di una parte alla sua realizzazione fisica. Le Tecnologie di lavorazione meccanica sono quindi di base per poter "PRODURRE".

COSA VUOL DIRE PRODURRE?

"Dare, fornire come risultato di una serie di *lavorazioni* o *trasformazioni* operate dall'uomo"



Ing. Produzione Industriale - Tecnologia Meccanica - Introduzione al corso - 2

PRODUZIONE PER PROCESSO

Gli elementi originari che costituiscono il prodotto finale non possono essere facilmente identificati.

Il prodotto non può essere scomposto a ritroso poiché i componenti originari non sono più distinguibili tra loro o hanno cambiato natura.

Quindi è per processo la produzione di:

- Acciaio
- Carta
- Cemento
- Prodotti Chimici
- Filati
- ...
- ...



Ing. Produzione Industriale - Tecnologia Meccanica - Introduzione al corso - 3

PRODUZIONE PER PARTI (MANIFATTURIERA)

Il prodotto finale risulta composto da un numero finito di componenti discreti (parti)

- parte (o prodotto finito): il pezzo al termine del ciclo di lavorazione
- prodotto finale (o prodotto assemblato): costituito dalle parti assemblate

Il processo produttivo è compreso da due fasi:

- Fase di fabbricazione
- Fase di assemblaggio

Quindi è per parti la produzione di:

- Automobili
- Calcolatori
- Elettrodomestici
- Calzature
- ...

La produzione manifatturiera oggi in Italia vale circa il 22% del PIL.

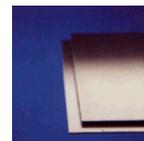
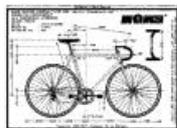


Ing. Produzione Industriale - Tecnologia Meccanica - Introduzione al corso - 4

Produzione per parti: FASI DI FABBRICAZIONE

Fabbricazione:

- Insieme delle LAVORAZIONI primarie e secondarie (TRASFORMAZIONI) che modificano la forma, le dimensioni, lo stato superficiale e le proprietà di parti singole



Ing. Produzione Industriale - Tecnologia Meccanica - Introduzione al corso - 5

LAVORAZIONI PER ASPORTAZIONE DI TRUCIOLO

PROCESSI DI FABBRICAZIONE

- Tornitura
- Fresatura, Foratura
- Rettifica

Gli scopi dello studio

- Scelta utensili
- Condizioni ottimali di lavorazione
- Scelta macchina
- Difetti e caratteristiche dei prodotti



Ing. Produzione Industriale - Tecnologia Meccanica - Introduzione al corso - 6

FONDERIA

PROCESSI DI FABBRICAZIONE

- Il [metallo fuso](#)
- Il processo: [grezzi di fusione](#) e [lingotti \(colata continua\)](#)

Gli scopi dello studio

- Condizioni ottimali per la fusione
- Metodi di fusione
- Metodi di progettazione degli stampi
- Difetti e caratteristiche dei prodotti



Ing. Produzione Industriale - Tecnologia Meccanica - Introduzione al corso - 7

DEFORMAZIONE PLASTICA

PROCESSI DI FABBRICAZIONE

- [Fucinatura](#)
- Stampaggio
- [Laminazione](#)
- Trafilatura
- Estrusione

Scopi dello studio

- Calcolo delle forze e delle energie
- Progettazione degli utensili
- Difetti e caratteristiche dei prodotti

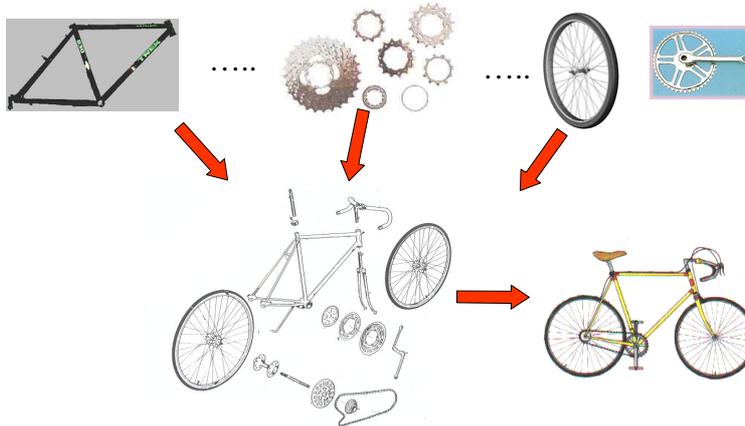


Ing. Produzione Industriale - Tecnologia Meccanica - Introduzione al corso - 8

Produzione per parti: FASI DI ASSEMBLAGGIO

Assemblaggio:

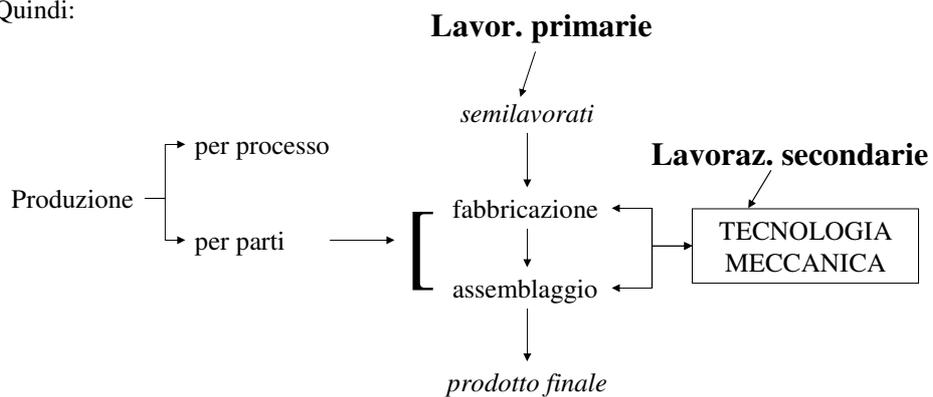
- insieme delle operazioni (secondarie) di giustapposizione di parti singole per formare un assieme.



Ing. Produzione Industriale - Tecnologia Meccanica - Introduzione al corso - 9

QUADRO DI RIFERIMENTO

Quindi:

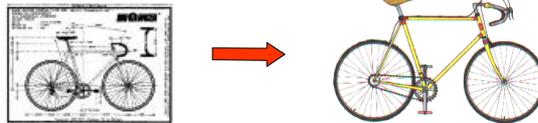


Ing. Produzione Industriale - Tecnologia Meccanica - Introduzione al corso - 10

QUADRO DEI PROCESSI TECNOLOGICI

La **TECNOLOGIA MECCANICA**, o meglio le **TECNOLOGIE DI LAVORAZIONE MECCANICA**, costituiscono l'insieme dei processi che permettono la trasformazione di grezzi o di semilavorati in prodotti finiti.

Il **TECNOLOGO MECCANICO**, attraverso la progettazione della trasformazione dei grezzi in prodotti finiti, rende possibile il passaggio dal progetto di un prodotto alla sua realizzazione fisica.



Dietro ogni prodotto esiste un **CICLO TECNOLOGICO** che viene progettato nei minimi dettagli, per guidare opportunamente le operazioni di fabbricazione.

Generalmente il criterio guida nella fase di progettazione del ciclo è di tipo **ECONOMICO**.



Ing. Produzione Industriale - Tecnologia Meccanica - Introduzione al corso - 11

QUADRO DEI PROCESSI TECNOLOGICI

Quali sono i cicli tecnologici dietro questi prodotti?



Influenza del materiale



1.000.000 pezzi al giorno
(20 al secondo)

Influenza della geometria
(Turbina Francis)



Ing. Produzione Industriale - Tecnologia Meccanica - Introduzione al corso - 12

QUADRO DEI PROCESSI TECNOLOGICI

La fabbricazione si divide in due momenti distinti:

- Progettazione del ciclo di lavorazione: di pertinenza dell'ingegnere delle tecnologie meccaniche (o tecnologo), richiede competenze di *progettazione del ciclo tecnologico*.
- Esecuzione del ciclo di lavorazione: di pertinenza dei vari addetti nei reparti di produzione, richiede competenze di *pratica d'officina*.



Ing. Produzione Industriale - Tecnologia Meccanica - Introduzione al corso - 13

QUADRO DEI PROCESSI TECNOLOGICI

Da dove parte la progettazione del ciclo?

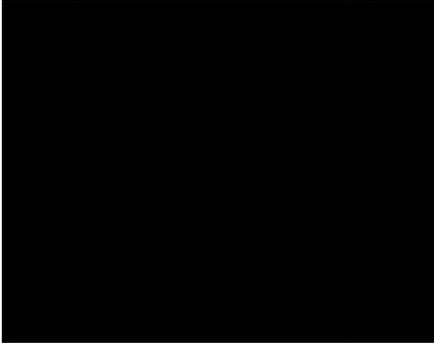
- Generalmente parte a valle della progettazione prodotto, anche se è auspicabile che progettista prodotto e tecnologo lavorino assieme fin dal concepimento del prodotto



Ing. Produzione Industriale - Tecnologia Meccanica - Introduzione al corso - 14

ESEMPI DI PROCESSI DI FABBRICAZIONE

LA FORGIATURA



LA PIEGATURA



Ing. Produzione Industriale - Tecnologia Meccanica - Introduzione al corso - 15

ESEMPI DI PROCESSI DI FABBRICAZIONE

LA FRESATURA



LA TORNITURA



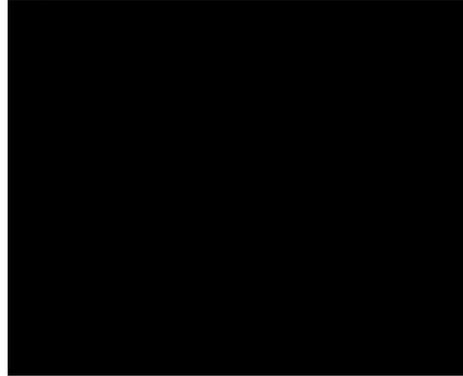
Ing. Produzione Industriale - Tecnologia Meccanica - Introduzione al corso - 16

ESEMPI DI PROCESSI DI ASSEMBLAGGIO

L'ASSEMBLAGGIO ROBOTIZZATO



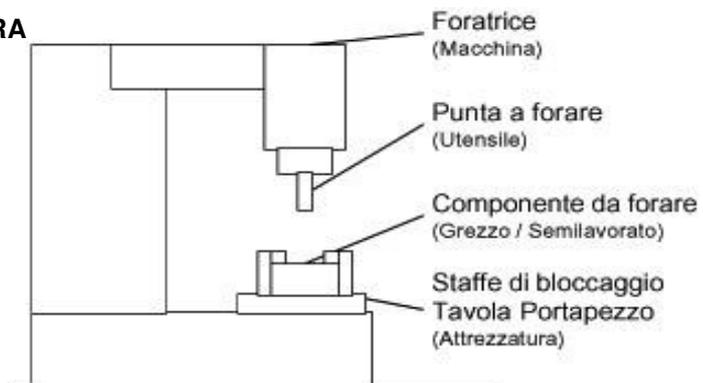
LA SALDATURA



Ing. Produzione Industriale - Tecnologia Meccanica - Introduzione al corso - 17

ESEMPIO DI SISTEMA TECNOLOGICO DI TRASFORMAZIONE

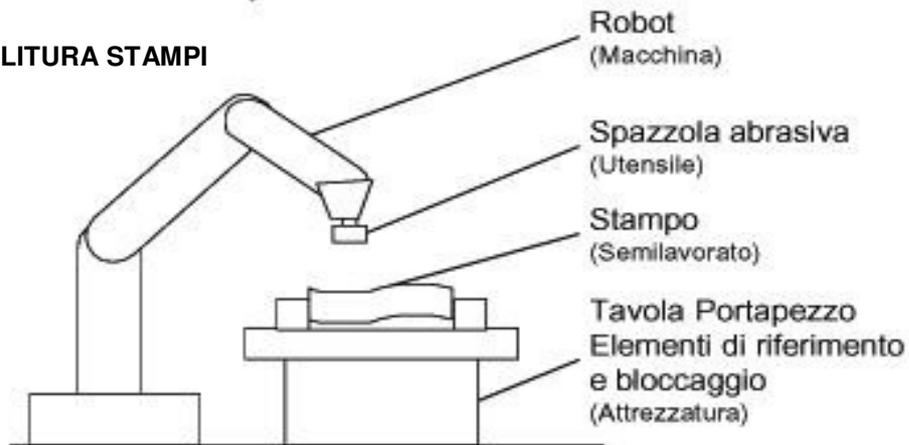
FORATURA



Ing. Produzione Industriale - Tecnologia Meccanica - Introduzione al corso - 18

ESEMPIO DI SISTEMA TECNOLOGICO DI TRASFORMAZIONE

PULITURA STAMPI



Ing. Produzione Industriale - Tecnologia Meccanica - Introduzione al corso - 19

ESEMPIO DI SISTEMA TECNOLOGICO DI TRASFORMAZIONE

CENTRO DI LAVORO PER ASPORTAZIONE DI TRUCIOLO



fresatura_foratura.mov



Ing. Produzione Industriale - Tecnologia Meccanica - Introduzione al corso - 20

OBIETTIVO DEL CORSO

Mettermi in grado di “DOMINARE” un processo produttivo attraverso l’uso di modelli, riuscendo a far sì che il processo:

- realizzi quando desiderato con la qualità desiderata
- nei tempi e con i costi ottimali

Consentire di **PROGETTARE** un ciclo tecnologico ottimale attraverso la conoscenza delle potenzialità e dei limiti dei processi tecnologici “tradizionali”.

Mettermi in grado di **DIALOGARE** con le altre figura aziendali del mondo della produzione.

Mettermi in grado di **LAVORARE A FIANCO** di un progettista prodotto per giungere ad una progettazione integrata prodotto-processo.



PROGRAMMA DEL CORSO

1. Introduzione: La produzione meccanica e le tecnologie meccaniche. Processi primari e secondari.

2. Fonderia: Solidificazione e raffreddamento dei getti e problemi connessi (contrazione termica, solubilità gas, ecc.). La fonderia in terra e varianti con forma a perdere. Pressofusione e iniettofusione. Microfusione. Altri processi di fonderia. Per ogni tecnica di fonderia: difetti tipici dei getti fusi e loro cause, limiti dei vari processi (geometrici, tolleranze, ecc.), ambiti applicativi e settori industriali.

3. Deformazione plastica: Concetti base della plasticità. Modellazione energetica elementare. Principali lavorazioni per deformazione plastica: Laminazione, Trafilatura dei fili e dei tubi, Estrusione diretta e inversa, Fucinatura, stampaggio e ricalcatura, Lavorazioni della lamiera: tranciatura, piegatura, imbutitura, stampaggio. Laminazione dei tubi. Per ogni lavorazione: modellazione, limiti dei vari processi (geometrici, tolleranze, ecc.), ambiti applicativi e settori industriali.

4. Asportazione di truciolo: Taglio ortogonale e formazione del truciolo. Materiali per utensili. Elementi di base dell’usura utensile. Legge di Taylor. Principali operazioni di asportazione di truciolo: tornitura, fresatura, foratura, rettifica. Lavorazioni minori (piallatura, stozzatura, brocciatura, ecc.). Modelli di finitura superficiale. Metodo della pressione specifica per determinare le forze in gioco. Per ogni lavorazione: cenni di macchine e attrezzature, limiti dei vari processi (geometrici, tolleranze, ecc.), ambiti applicativi e settori industriali.



LIBRI DI TESTO

Testi consigliati:

- Appunti del corso
- M. Santochi, F. Giusti, Tecnologia Meccanica e Studi di Fabbricazione, Casa Editrice Ambrosiana, 2000
- Kalpakjian, “Manufacturing engineering and technology”, Addison Wesley

Altri testi:

- Spur, Stoferle; “Enciclopedia delle Lavorazioni Meccaniche”; Tecniche Nuove
- Levi, Zompì “Tecnologia meccanica. Lavorazioni per deformazione plastica”; UTET Libreria
- E. Ceretti, G. Maccarini; “Plasticità e Lavorazioni per Deformazione Plastica” Coop. Libreria Università di Brescia



Ing. Produzione Industriale - Tecnologia Meccanica - Introduzione al corso - 23

MATERIALE ON-LINE e MODALITA' DI ESAME

Buona parte dei lucidi di lezione verranno messi on-line al sito:

<http://webuser.unicas.it/dweb>

così come le esercitazioni

Modalità di esame: l'esame consta di una prova orale

Orario di Ricevimento: nelle pause di lezione
in altro momento su appuntamento via e-mail

Reperimento docente: Tel. 0776.299.3719
m.strano@unicas.it



Ing. Produzione Industriale - Tecnologia Meccanica - Introduzione al corso - 24



RICAPITOLANDO...

- Il corso di Tecnologia Meccanica I riguarda il mondo della produzione manifatturiera.
- La produzione manifatturiera è composta dalla fase di fabbricazione e di assemblaggio.
- La produzione manifatturiera vale circa un quarto del PIL italiano.
- Non tutte le aziende del settore manifatturiero effettuano la progettazione prodotto, ma tutte effettuano la progettazione del processo e del sistema di lavorazione.
- Obiettivo del corso è mettervi in grado di dominare i processi produttivi attraverso la modellazione degli stessi, consentendovi di progettare un ciclo tecnologico ottimale.

