

ITIS “OTHOCA” ORISTANO

**PROGRAMMAZIONE AUTOMATICA
CAM**

Programmazione automatica CAM

- **Il CAM (Computer Aided Manufacturing) è una tecnologia mediante la quale si realizza l'integrazione del computer con le strutture produttive, per il controllo di tutte le fasi di un processo.**
- **I sistemi CAM evoluti consentono di controllare con il computer attività connesse sia con la produzione che con la fabbricazione vera e propria.**
- **Attualmente l'applicazione più diffusa del CAM riguarda la programmazione automatica delle macchine utensili a comando numerico, dei sistemi di movimentazione, dei robot, dei sistemi di misura e di collaudo, ottenuta con apposito software.**

Programmazione automatica CAM

- La tecnologia CAM consente di definire il profilo del pezzo da lavorare attraverso un programma iniziale, detto ***part program***, dalla cui elaborazione (***processing***) vengono definiti il percorso dell'utensile e i parametri tecnologici.
- La programmazione può essere suddivisa in due grandi categorie:
 - programmazione a bordo macchina;
 - programmazione automatica.

Programmazione a bordo macchina

- ***programmazione a bordo macchina***
 - **usata per la realizzazione di pezzi con un profilo semplice, che non necessita di complessi calcoli per la descrizione matematica del profilo da realizzare e dove il percorso utensile è programmato interamente in modo diretto dall'operatore;**

CAM

- ***programmazione automatica***
 - utilizzata quando la geometria del pezzo da produrre risulta essere complessa.
- In tal caso la programmazione è basata su un linguaggio di programmazione simbolico, detto ***APT (Automatically Programmed Tool – 1955 Illinois – USA)***, lasciando i calcoli geometrici a carico del calcolatore.
- Tale programmazione non è però comprensibile con il controllo numerico delle macchine utensili e deve essere tradotto attraverso un programma di interfaccia (***post processor***).

Integrazione dei sistemi CAD-CAM

- L'integrazione dei sistemi CAD/CAM permette, con una unica attività progettuale, di fornire simultaneamente sia il progetto del prodotto che il processo necessario alla sua realizzazione, attraverso la trasformazione dei dati di progetto in comandi di lavorazione per le macchine coinvolte nel processo.
- La principale difficoltà nell'integrazione CAD/CAM consiste nel fatto che **la persona che cura la progettazione del prodotto è diversa da chi lo realizza:**
- il primo cura la forma, i materiali e le caratteristiche (dimensionali e strutturali) del prodotto da realizzare,
- il secondo deve predisporre il processo per la sua realizzazione.

Integrazione dei sistemi CAD-CAM

- **Per superare questo problema si sono evolute esperienze di interazione CAD/CAM seguendo strade diverse:**
- **1- partendo da un prodotto progettato in CAD hanno utilizzato le informazioni geometriche trasformandole in formato CAM, per la produzione su macchine CNC, (pionieri i più grandi produttori di CAD).**
- **2- partendo dal CAM hanno costruito una interfaccia grafica che facilitasse la definizione geometrica del pezzo da realizzare realizzando di fatto una interfaccia grafica di CAD, (fautori i grandi produttori di macchine utensili).**

La prototipazione rapida

- La prototipazione rapida la tecnica con la quale si ottiene un oggetto direttamente dal modello matematico, eseguito mediante il disegno al computer CAD 3D.
- In pratica è possibile passare direttamente **dall'idea all'oggetto**, accelerando sensibilmente il tempo che intercorre tra la progettazione e la produzione.
- Con i modelli ottenuti con la prototipazione rapida è possibile:
 - effettuare valutazioni estetiche;
 - eseguire immediate prove funzionali;
 - eseguire lavorazioni direttamente sul modello;
 - apportare modifiche al progetto.

La prototipazione rapida

- **ancora:**
 - **presentare in anteprima l'oggetto sul mercato;**
 - **realizzare lo stampo di produzione.**
- **I modelli prototipi hanno la consistenza e le caratteristiche del materiale utilizzato, precisione di qualche decimo di mm, stabilità dimensionale nel tempo, resistenza a temperature sino a 80°C.**

Tecniche per la prototipazione rapida

- **Le tecniche utilizzate sono:**
 - **fotopolimerizzazione di resine organiche liquide;**
 - **sinterizzazione di polveri riscaldate e fuse con raggio laser;**
 - **stratificazione di fogli laminati di carta, plastica o ceramica;**
 - **plottatura tridimensionale attraverso un getto di materiale termoplastico;**
 - **reazione chimica tra materiale in polvere e legante liquido.**

Tecniche per la prototipazione rapida

- **Stereolitografia:**

- nato nel 1987 si tratta della polimerizzazione di una resina organica liquida per mezzo di una **radiazione ultravioletta emessa da un raggio laser.**
- l'oggetto viene successivamente posto in forno per migliorare le proprietà meccaniche.

Tecniche per la prototipazione rapida

- **Sinterizzazione selettiva con laser:**
 - Si sfrutta la radiazione emessa da un laser al CO₂ per **sinterizzare** del materiale preparato sotto forma di polvere.
 - Con questa tecnica si possono sinterizzare materiali termoplastici, cere, sabbie e metalli ottenendo dei prototipi con eccellente finitura superficiale e altissimo grado di accuratezza.

Tecniche per la prototipazione rapida

- **Costruzione di oggetti in laminato:**
 - consiste nel **progressivo incollaggio** di diversi strati di carta, plastica o ceramica, sui quali vengono ricavate le successive sezioni del pezzo mediante **taglio laser**.
 - è una tecnica idonea per la costruzione di **prototipi di grandi dimensioni** senza cambiamento di stato (fisico o chimico) del materiale utilizzato.