

Stage Estivo 2002 INFN-Laboratori Nazionali di Frascati SSCR-Officina Meccanica



Stagisti: *Fabrizio Pacchetti*

Tutori: *Giovanni Bisogni*

Fulvio Ricci

Alberto De Paolis

Durante lo svolgimento dello stage presso i Laboratori Nazionali di Frascati, abbiamo approfondito le nostre conoscenze riguardanti la meccanica, con speciale attenzione ad applicazioni pratiche, riguardo l'utilizzo di macchine utensili.

Tutto questo è stato possibile con l'aiuto dei nostri tutori che ci hanno accolto nella loro officina

sicurezza al fine di poter svolgere la nostra attività senza esporre noi stessi od altri a situazioni potenzialmente rischiose o pericolose.

Dal primo giorno siamo stati forniti di materiale anti – infortunistico, comprendente:

- camice;
- occhiali di protezione;
- scarpe anti - infortunistiche;
- guanti in cuoio.

Questo materiale è stato da noi usato durante tutta la nostra attività nell'officina ed in particolar modo durante le esercitazioni con le macchine utensili.

AMBIENTE DI LAVORO

Nei giorni seguenti abbiamo familiarizzato con le macchine utensili di cui dispone l'Officina Meccanica. Essa è suddivisa in due reparti. Nel reparto di meccanica ci sono quattro torni di cui uno a controllo numerico, tre fresatrici manuali e due a controllo numerico, tre trapani, alcune mole.

Il secondo reparto è utilizzato soprattutto per la saldatura, ma sono presenti anche una pressa – piegatrice, due seghe e una cesoia.

Successivamente abbiamo cominciato la realizzazione di alcuni pezzi meccanici sia con le macchine tradizionali, fresatrice e tornio, che con quelle a controllo.

Tutti i pezzi sono stati realizzati con la supervisione dei nostri tutor e successivamente sono stati inviati nel laboratorio di metrologia per verificarne le precisioni dimensionali, le rugosità e gli eventuali errori di tolleranza. Nell'officina meccanica abbiamo anche fatto un ripasso ed una esercitazione pratica sui due strumenti di misura di maggiore uso che sono il calibro e il micrometro.

IL TORNIO

Il tornio è la macchina utensile più usata in quanto permette elevate produzioni ad un costo contenuto. Il movimento di alimentazione, sempre rotatorio, è posseduto dal pezzo messo in rotazione dal mandrino; il moto di avanzamento, è posseduto dall'utensile. La precisione di lavorazione ottenibile con i torni è di 0,01-0,02 mm. La capacità di lavoro dei torni è molto ampia: da lunghezze di pochi millimetri si superano i venti metri, mentre per i diametri si va da pochi millimetri a qualche metro. La forma degli utensili da tornio dipende dal genere di lavorazione che si deve eseguire e dal materiale.

PROVA PRATICA CON L'UTILIZZO DEL TORNIO

Il pezzo che abbiamo eseguito al tornio (Fig.1) è stato un particolare in ottone (Fig.2) caratterizzato da tre diversi diametri, due gole e alcuni smussi. Le principali operazioni che abbiamo eseguito sono state:

- scelta appropriata degli utensili necessari;
- calcolo delle velocità di rotazione e di avanzamento;
- azzeramento degli utensili sull'asse di tornitura (portare l'utensile al centro di rotazione del pezzo);
- fase di sgrossatura (con profondità di passata alta);
- fase di finitura (con profondità di passata bassa).

Tutte queste operazioni sono state eseguite sotto il controllo dei tutors che passo passo ci hanno spiegato i motivi tecnici delle scelte prese.



Fig.1-
Esercitazione al
torno



Fig.2-Particolari meccanici
eseguiti al tornio

LA FRESATRICE

Le fresatrici sono così denominate perché impiegano l'utensile fresa; al contrario del tornio, il moto di taglio è posseduto dall'utensile; il moto di alimentazione rettilineo o più complesso, è sempre posseduto dal pezzo. La fresa, costituita da una serie di taglienti, deve essere considerata un utensile multiplo. Il pezzo può avanzare in senso contrario alla rotazione della fresa, avanzamento discorde, oppure nello stesso senso, avanzamento concorde.

- L'avanzamento discorde ha il vantaggio di non risentire di giochi meccanici propri della macchina. Questo sistema ha però lo svantaggio di distaccare il truciolo in modo poco razionale e soprattutto durante la lavorazione tende a sollevare il pezzo dalla tavola.
- Con l'avanzamento concorde il taglio è più razionale perché il dente attacca subito il materiale

Le fresatrici sono molto adoperate per lavori di spianatura, scanalature dritte o curve, raggiatura, svuotamento etc.

PROVA PRATICA CON L'UTILIZZO DELLA FRESATRICE

Il pezzo che abbiamo eseguito alla fresatrice (Fig.3) era un particolare ricavato da un piatto di anticorodal che aveva al centro un'isola in rilievo di 5 mm con due fori passanti (Fig.4). Le fasi di lavorazione sono state: scelta degli utensili, calcolo delle velocità di rotazione e dell'avanzamento, azzeramento degli utensili, spianatura (fresa a tazza con inserti), intestatura, sgrossatura dell'isola (fresa a candela rompi truciolo), finitura dell'isola (fresa a candela), foratura.

Tutte queste operazioni sono state eseguite sotto il controllo dei tutors che passo passo ci hanno spiegato i motivi tecnici delle scelte prese.



Fig.3-Esercitazione alla fresatrice tradizionale



C.A.M. (Computer Aided Manufacturing)

Particolare importanza ha avuto lo studio di un software CAM, il Ts26, che consente di trasformare un disegno in un percorso utensile utilizzabile da una macchina a controllo numerico.

Questo programma è composto da due parti:

- funzione geometrica (forma e dimensioni del pezzo) che viene realizzata utilizzando la parte del software dedicata al disegno;
 - funzione tecnologica (parametri di taglio, velocità di rotazione, velocità di avanzamento, profondità di taglio, eventuale applicazione di una sezione di un profilo sul profilo principale) realizzata utilizzando la parte del software dedicata alla esecuzione.

Alcuni esempi di lavoro di esecuzione sono i seguenti:

- MILL: modalità di esecuzione della contornitura di un profilo incluso l'attacco e il distacco;
- POCK: modalità di esecuzione dello svuotamento di un profilo chiuso;
- EMPT: modalità di esecuzione dello svuotamento di un profilo chiuso, per passate di contornitura;
- DRILL: operazione di foratura con utensile elicoidale su punti o set di punti;
- CENT: operazione di centatura su punti o set di punti;
- MILLSZ: modalità di esecuzione della contornitura di un profilo guida, incluso l'attacco e il distacco, seguendo uno o più profili sezione dati;
- TAPP: operazione di maschiatura di tipo ISO su punti o set di punti.
- END: comando del CAM per mandare in esecuzione un disegno (creazione file iso).

PROVA PRATICA CON L'UTILIZZO DEL PROGRAMMA CAM

Dopo alcune prove iniziali di programmazione per l'esecuzione di asole su un particolare per l'aggancio delle camere H.D.T. di ATLAS, abbiamo partecipato alla realizzazione di un particolare che racchiudeva una serie di lavorazioni eseguite nei giorni scorsi. La sequenza delle fasi lavorative si è così svolta:

- disegno del particolare da eseguire (PF1, PF2; etc);
- scelta degli utensili da utilizzare (CL45, CL65, etc);
- scelta delle modalità di esecuzione (MILL, POCK, etc);
- scelta dei parametri di lavoro (SS, FR, etc);
- post processor (file iso);
- verifica in grafica del programma;
- copiatura del file sul dischetto e caricamento sul C.N. della fresatrice;
- azzeramento utensili (con il tastatore centesimale, T1, T2, etc);
- esecuzione in macchina del programma;
- eventuale controllo dimensionale.

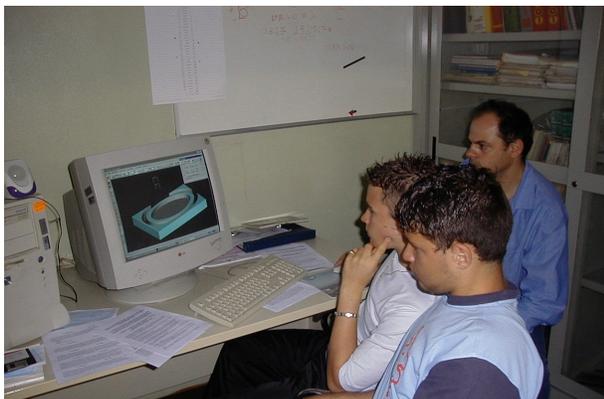


Fig.5-Esercitazione con il software CAM Ts26



Fig.6-Caricamento del file di esecuzione dopo il post-processing

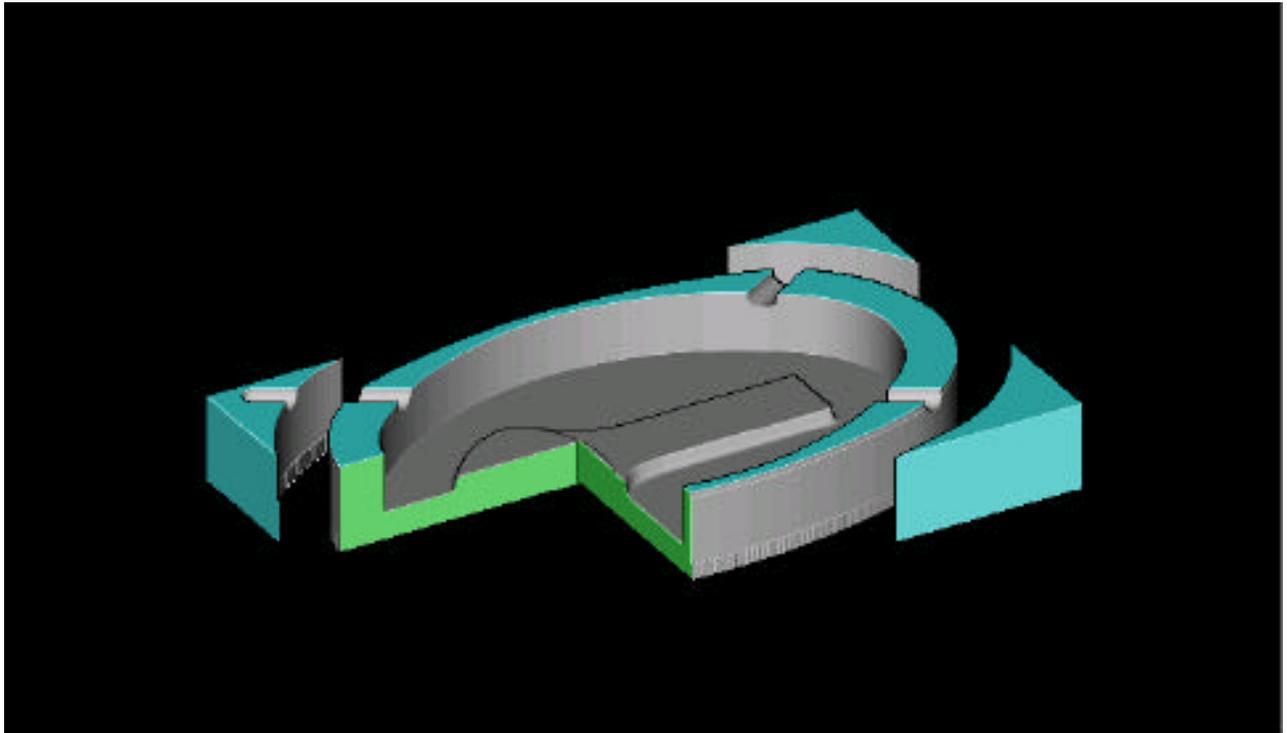


Fig.7-Simulazione grafica al computer di una lavorazione alla fresatrice CNC



Fig.8-
Particolare
meccanico
eseguito