





I. S. S. "Serafino Riva" – Sarnico (BG)

Esercitazioni Pratiche di Tecnologia Meccanica

“CICLO DI LAVORAZIONE”

A cura dei proff. Morotti Giovanni e Santoriello Sergio



Vogliamo adesso occuparci dei principali problemi che si affrontano nella progettazione di un ciclo di lavorazione.

Disegno di progetto

La base per l'organizzazione di un ciclo di lavorazione è il disegno di progetto del pezzo, che deve riportare:

- Quotatura;
- Indicazioni di tolleranze;
- Indicazioni di rugosità;
- Tipo di materiale (sigla unificata UNI/ISO);
- Quantità di pezzi da produrre;
- Indicazioni relative a trattamenti termici.



Scelta del grezzo

Il primo problema tecnico che si pone è la scelta del grezzo più adatto per le successive lavorazioni (per esempio alle macchine utensili).

Le forme più comuni sono:

Barra: la barra può essere laminata o trafilata; la barra trafilata è assai più precisa di quella laminata, con tolleranze da h11 a h9 e presenta migliore finitura superficiale.

Getto di fusione: il getto di fusione può costituire il grezzo di partenza quando il materiale prescritto (ghisa, leghe del rame, leghe leggere) e la funzione del pezzo finito; consente di dare già una forma definita all'oggetto in modo abbastanza economico;

La fusione in terra si usa per una produzione di pochi pezzi di grandi dimensioni.

La fusione in conchiglia (metallica o di resina) si usa per produrre un quantitativo medio di pezzi di piccole dimensioni: il getto che ne deriva è più liscio e preciso di quello ottenibile con forme in terra.

La microfusione si usa per grandi produzioni di piccoli pezzi in genere di forma complicata; le dimensioni sono molto precise e la finitura superficiale migliore che nei casi precedenti.

La pressofusione viene utilizzata per produrre pezzi in lega leggera e ultraleggera in grande serie.



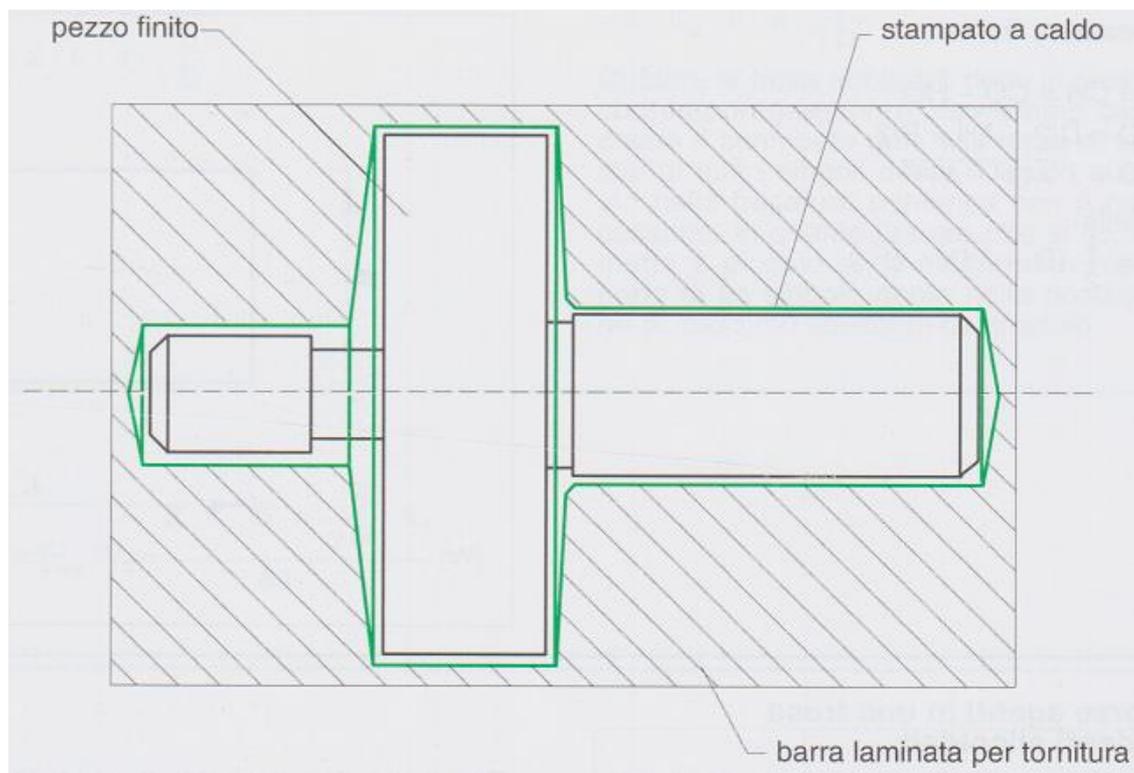
Scelta del grezzo

Stampato a caldo: il procedimento di stampaggio consente di ottenere, rispetto alla fusione, una maggiore resistenza meccanica, dovuta alla fibrosità del materiale che viene mantenuta; consente di risparmiare materiale nonché una o più lavorazioni alle macchine utensili, in quanto la forma si avvicina notevolmente a quella finale; di contro presenta il costo degli stami che in certi casi può essere rilevante; si deve fare una valutazione economica in cui il numero dei pezzi da produrre risulta determinante per la scelta. Il pezzo in figura (nella diapositiva successiva), che presenta forti differenze di diametro, comporta un enorme spreco di materiale se prodotto interamente alle macchine utensili; la partenza da uno stampato a caldo come quello di figura può essere conveniente anche per una media produzione. Poi lo stampato verrà sottoposto alle necessarie lavorazioni di finitura ed eventualmente filettatura, rettifica e trattamenti termici.

Scelta del grezzo

Stampato a freddo: si usa solo sulle lamiere e può comprendere lavorazioni di tranciatura, piegatura e imbutitura.

Semilavorato: prodotto con altre lavorazioni meno comuni (sinterizzazione, elettrocalatura ecc.).





Considerazioni economiche

La scelta del grezzo tra quelli elencati dipende in larga parte dal numero di pezzi da produrre, in quanto più grande è il lotto e più sarà conveniente utilizzare attrezzature appositamente costruite, oppure stampi che comportano un onere economico aggiuntivo. Fino a 500 pezzi si parla di piccolo lotto, da 500 a 5000 di lotto medio e sopra 5000 di grande produzione. Abbiamo visto comunque che certe scelte tecniche sono subordinate a una attenta valutazione economica dei costi, in quanto la produzione meccanica è un fatto sia tecnico che economico.



Considerazioni economiche

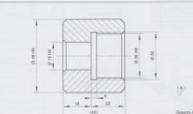
Vogliamo soltanto accennare che il costo di un pezzo prodotto o di un lotto di produzione dipende dalle seguenti voci principali:

1. Costo materia prima: dipende dalle dimensioni e forma del pezzo finale e dal costo unitario del materiale;
2. Costo manodopera: dipende dal numero di ore-persona necessarie per ogni pezzo;
3. Costo macchinario: è il costo delle macchine impiegate nel ciclo produttivo, sia inteso come costi fissi (per esempio acquisto, canone annuo assistenza etc.) che variabili in funzione della produzione (per esempio energia, lubrificante, utensili);
4. Spese generali: sono tutte le altre spese, non direttamente riferite al ciclo produttivo, che influiscono comunque sul costo della produzione (stipendi per gli impiegati, cancelleria, mensa, elettricità per gli uffici, telefono ecc.).

Possiamo dire che, tra le varie alternative, il ciclo di lavorazione migliore è quello che soddisfa tutte le prescrizioni progettuali con il costo più basso.

Parametri di taglio

Per quanto riguarda le lavorazioni da compiersi alla macchine utensili, sarà opportuno che il cartellino di lavorazione riporti anche i principali parametri di taglio, come nell'esempio che segue.



Passo	Descrizione	Velocità (m/min)	Avanzamento (mm/rev)	Profondità di taglio (mm)	Temperatura (°C)	Forza di taglio (N)	Consumo (litri/min)
14	Preparazione macchina Pulizia del pezzo su banco della macchina Tornatura Ø 20	22	0,1	1,1	-	-	-
15	Cilindratura Ø 20 Innesco Spostamento di 40,5 Pulsatura a vuoto	22	0,1	1,1	400	0,5	0,5
16	Profondità Ø 15 Spostamento	22	0,1	1,1	400	0,5	0,5

Passo	Descrizione	Descrizione	Velocità (m/min)	Avanzamento (mm/rev)	Profondità di taglio (mm)	Temperatura (°C)	Forza di taglio (N)	Consumo (litri/min)
15		Spostamento di 20 Bastoncino grigio	22	0,1	1,1	400	0,5	0,5
16		Profondità Ø 15	22	0,1	1,1	400	0,5	0,5
17		Profondità Ø 15 a vuoto	22	0,1	1,1	400	0,5	0,5
18		Cilindratura Ø 20 Innesco Spostamento di 40,5 Pulsatura a vuoto	22	0,1	1,1	400	0,5	0,5
19		Ribavatura e smontaggio del pezzo Controllo finale	-	-	-	-	-	-