

ELEMENTI DI TECNOLOGIA MECCANICA

I principali procedimenti tecnologici che consentono di ottenere pezzi finiti sono i seguenti:

1. Lavorazione per fusione;
2. Lavorazione per deformazione plastica;
3. Lavorazione per asportazione di truciolo;
4. Metallurgia delle polveri.

1.NOZIONI DI FONDERIA

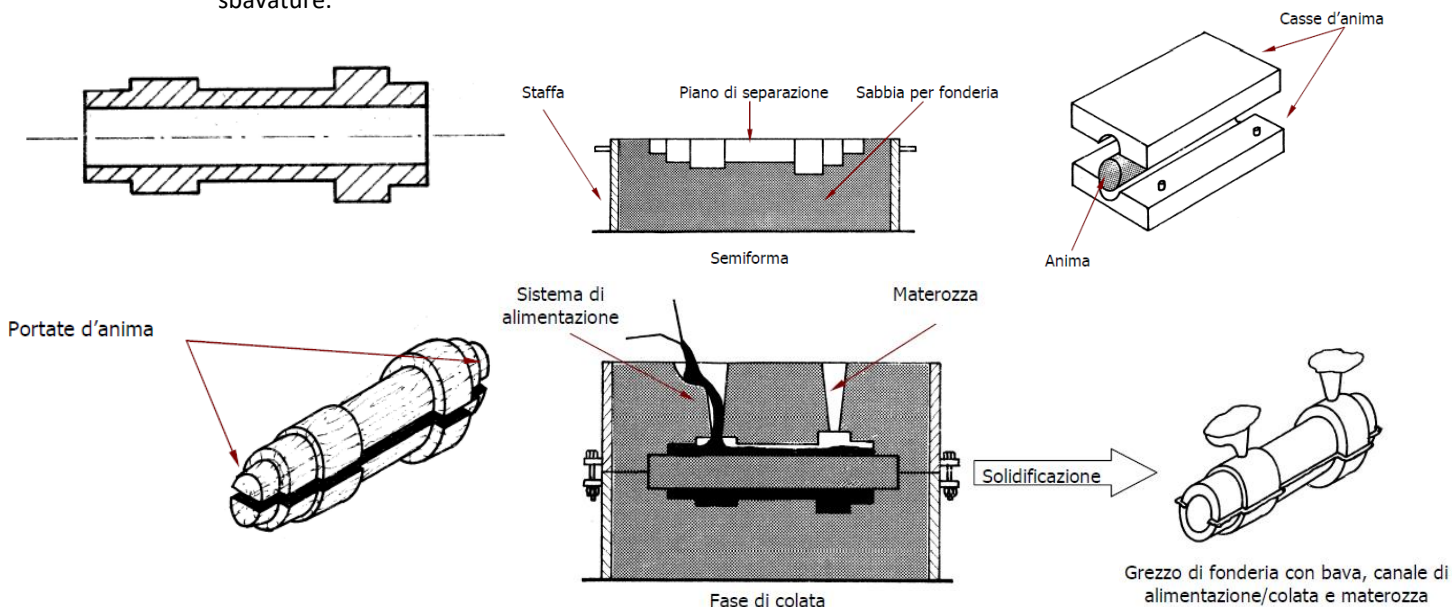
Prende il nome di FONDERIA l'insieme dei procedimenti che consentono di ottenere pezzi semilavorati o finiti sfruttando la proprietà delle leghe di poter essere fuse e colate in opportuni stampi, di cui ottengono la forma una volta solidificate.

I materiali più adatti a questo procedimento sono alcuni acciai, la ghisa, il bronzo e le leghe leggere.

Le tecniche di fusione più usate sono:

- **CICLO DI FUSIONE IN SABBIA:**

1. Si esegue un modello in legno (divisibile in due metà) con la forma del pezzo che si vuole ottenere ma dimensioni maggiorate per tener conto del ritiro del metallo e del sovrametallo necessario per ulteriori lavorazioni; nel caso di pezzi forati o con cavità il modello dovrà avere delle adatte portate d'anima.
2. Il modello viene appoggiato sul banco da lavoro, circondato da una staffa (cassa metallica) riempita con terra da fonderia che viene pressata.
3. La staffa viene capovolta e ad essa vengono sovrapposti l'altra metà del modello, i modelli del canale di colata e del montante (uscita gasa) e poi un'altra staffa riempita con terra da fonderia.
4. Le due staffe vengono separate, il modello estratto e la forma lasciata da esso viene levigata;
5. In un'apposita cassa d'anima è costruita un'anima destinata a occupare le parti vuote del pezzo finito;
6. L'anima viene disposta nella staffa, le staffe vengono richiuse e si effettua la colata.
7. Avvenuta la solidificazione si estrae il getto a cui verranno asportati il montante, il canale di colata e sbavature.



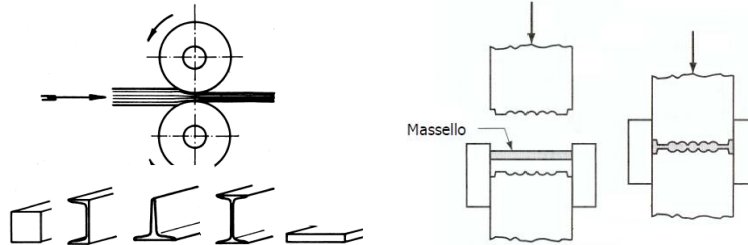
- **CICLO DI FUSIONE IN CONCHIGLIA:** Si ha quando la forma destinata a ricevere il metallo fuso è costruita in materiale metallico. È molto usato per colate in pressione in cui il materiale fuso viene inviato nella forma sotto pressione mediante un pistone, utili per sistemi di macchine automatiche. L'elevata conducibilità termica del metallo costituente la conchiglia fa sì che il raffreddamento del getto superficiale sia veloce, ottenendo uno strato superficiale di notevole durezza utile per pezzi che devono resistere a usura.

Il disegno di un pezzo da ottenersi per fusione dovrà tener conto della necessità che non si abbiano spessori troppo diversi tra loro, poiché le parti più piccole, solidificando prima delle altre creerebbero distorsioni del getto e cavità nella massa fusa.

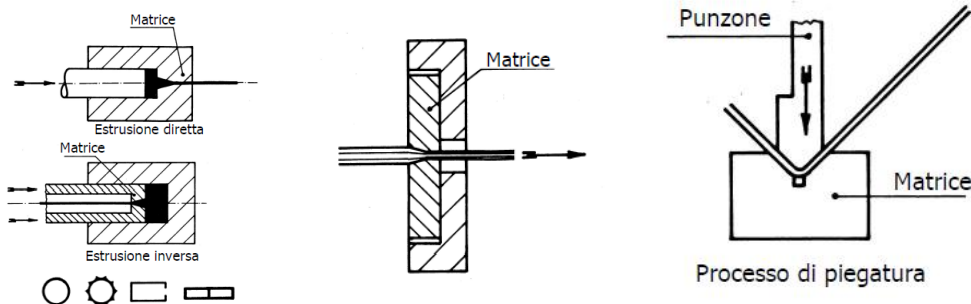
2.LAVORAZIONI PER DEFORMAZIONE PLASTICA

Sfruttano le proprietà di molti materiali metallici di deformarsi plasticamente sotto l'azione di adeguate forze esterne. Le lavorazioni possono essere A CALDO o A FREDDO. Le principali lavorazioni sono:

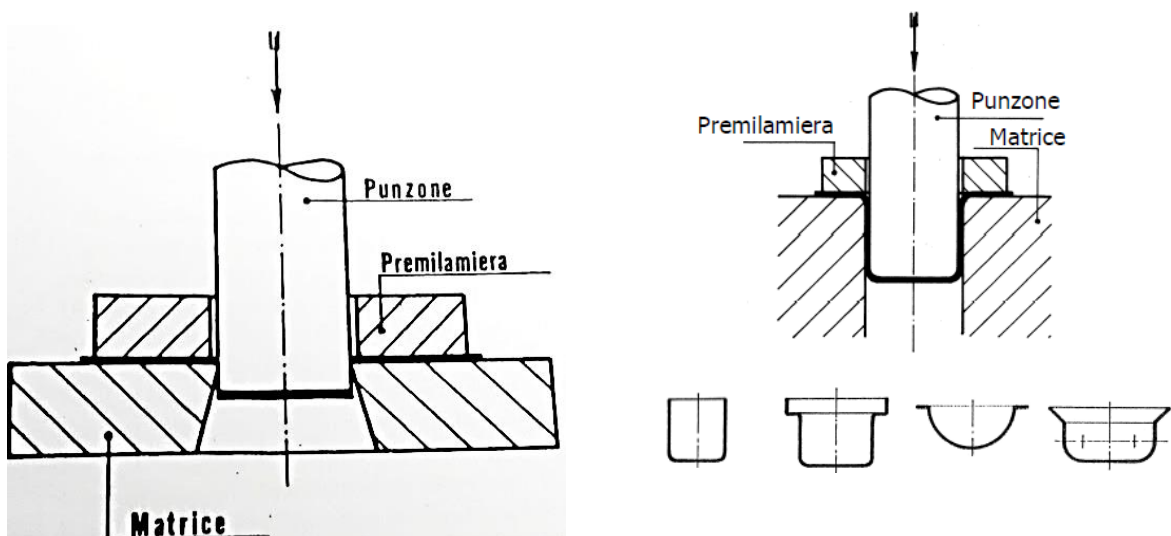
1. **LAMINAZIONE** Consiste nel forzare un massello di materiale a passare fra due cilindri lisci o sagomati di materiale apposito;
2. **FUCINATURA E STAMPAGGIO**: consistono nel deformare (a caldo) un massello con l'azione di magli o presse in modo da fargli assumere la forma voluta. Nella fucinatura lo scopo viene raggiunto mediante operazioni successive sul pezzo manovrato manualmente. Nello stampaggio il massello viene portato in una sola volta o per gradi a riempire stampi metallici (adatta a produzioni in serie).



3. **TRAFILATURA**: consiste nel forzare una barra ottenuta preventivamente per laminazione, a passare attraverso il foro di una matrice (filiera) di materiale metallico sotto l'azione di una forza di trazione.
4. **ESTRUSIONE**: il massello riscaldato viene introdotto in un cilindro e con un pistone costretto a fuoriuscire da una forma opportuna ricavata nel cilindro (estrusione diretta) o nel pistone stesso (estrusione inversa).
5. **PIEGATURA**: una lamiera viene sottoposta ad un'azione di deformazione fra un punzone e una matrice (a volte in gomma).



6. **TRANCIATURA E PUNZONATURA**: parte della lamiera viene asportata per taglio grazie a un punzone, di sezione uguale alla parte da asportare, che preme sulla lamiera su di una matrice che porta un foro di forma uguale alla sezione del pistone;
7. **IMBITUTURA**: la lamiera viene deformata con un punzone in modo da aderire alle pareti di una matrice apposita. È usata per pezzi di forma complicata e è adatta a produzioni in serie (carrozzeria autoveicoli).



3.LAVORAZIONI PER ASPORTAZIONE DI TRUCIOLO

I procedimenti di lavorazione per asportazione di materiale permettono, a partire da una geometria iniziale, di raggiungere la forma voluta mediante la rimozione della quota di materiale in eccesso (sovrametallo). In genere si realizzano due o tre fasi (in ordine cronologico):

1. SGROSSATURA: lavorazione grossolana e veloce che permette di asportare la maggior parte del materiale;
2. FINITURA: più fine e lenta della precedente, permette di portare il pezzo alle dimensioni volute;
3. RETTIFICA: ancora più fine della precedente, permette di ottenere le tolleranze specificate.

I movimenti che consentano il taglio del materiale alla macchina sono:

1. MOTO DI TAGLIO: moto relativo tra superficie del pezzo e utensile;
2. MOTO DI ALIMENTAZIONE: consente di portare sotto l'azione dell'utensile sempre nuovo materiale;
3. MOTO DI REGISTRAZIONE: consente di seguire il posizionamento tra pezzo e utensile

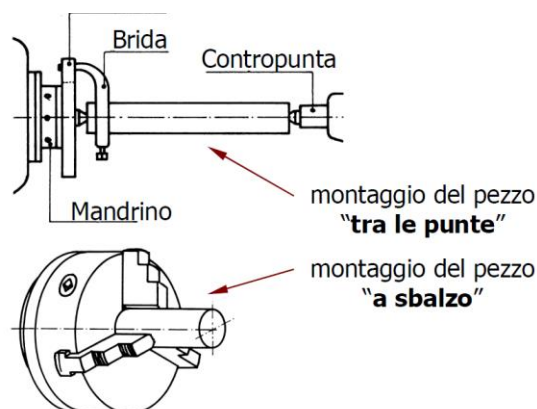
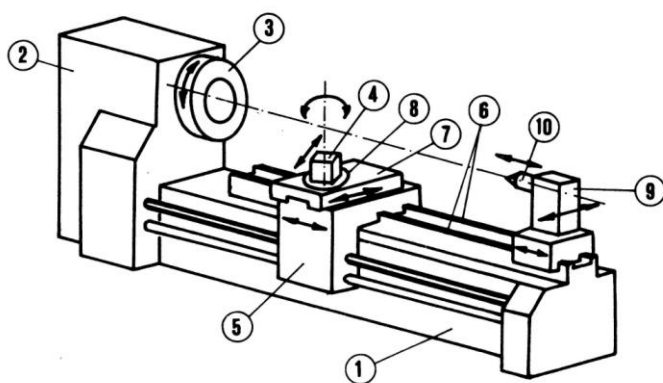
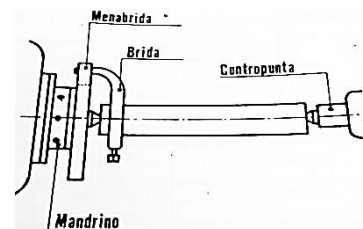
TORNIO PARALLELO

Esso genera solidi di rivoluzione ed è impiegato soprattutto per la lavorazione dei metalli. È caratterizzato dal fatto che il moto di lavoro è costituito dalla rotazione del pezzo in lavorazione, mentre l'utensile, solidamente montato su una torretta, scorre parallelamente all'asse di rotazione.

Impostando opportunamente la velocità di avanzamento del carrello, si possono eseguire filettature, mentre utensili speciali montati sulla torretta consentono di effettuare al tornio lavorazioni come la zigrinatura. Montando invece una punta elicoidale sul sostegno del mandrino si possono eseguire anche forature radiali.

È costituito da un basamento (1) e da una testa motrice (2) nella quale sono alloggiati motore e cambio di velocità. Il motore fa ruotare il mandrino (3) che porta in rotazione il pezzo. L'utensile è fissato a una torretta (4) che fa parte del carrello portautensili: questo è costituito da una serie di slitte e guide che permettono il movimento dell'utensile in qualsiasi direzione (5-7-8). Sulle guide del banco (6) può scorrere una controtesta (9) nella quale è alloggiata una contropunta (10) che ha la funzione di sostenere il pezzo durante la lavorazione (vanno eseguiti due fori di centratura sul pezzo e il fissaggio tra le punte si ha grazie a una brida e a una menabrida fissate al mandrino).

Con essa si possono eseguire per pezzi cilindrici zigrinature, torniture, filettature...

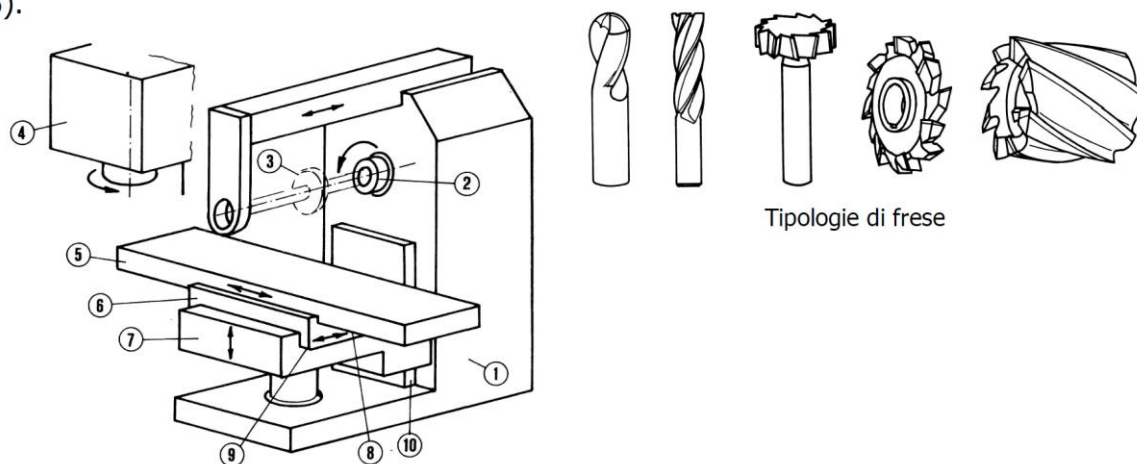


1) Base	5) Slitta inferiore (permette il movimento longitudinale dell'utensile)	9) Controtesta
2) Vano motore	6) Guida	10) Contropunta
3) Mandrino (trasmette il moto al pezzo da lavorare)	7) Slitta trasversale (permette il movimento trasversale dell'utensile)	
4) Torretta (sostiene l'utensile)	8) Piattaforma	

FRESATRICE

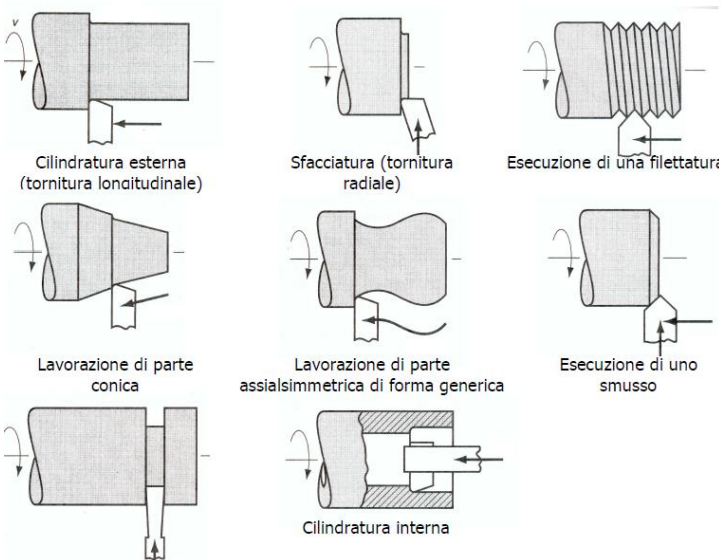
È costituita da una basamento (1) nel quale sono alloggiati il motore e il gruppo del cambio; il motore trasmette moto rotatorio al mandrino (2) sul quale è montata la fresa (3). Il pezzo in lavorazione è fissato su un gruppo di slitte e guide (5-6-7-8-9-10) che consentono spostamenti in 3 direzioni perpendicolari. Nella "fresatrice universale" la slitta portapezzo ha la possibilità di ruotare attorno a un asse verticale e può essere dotata di un "apparecchio divisore" destinato a sopportare il pezzo e che consente al pezzo stesso rotazioni intorno al proprio asse (filettature). Le frese hanno diverse forme e dimensioni.

2 a 5).



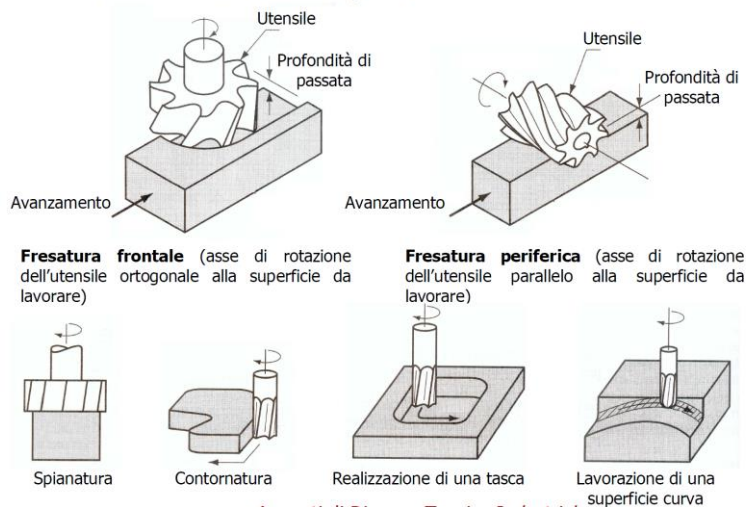
1) Base	3) Fresa	5) Slitta portapezzo
2) Mandrino (asse orizzontale)	4) Mandrino (asse verticale)	6,7) Slitte mobili
		8,9,10) Guide

Lavorazioni al tornio



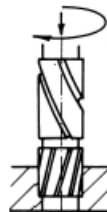
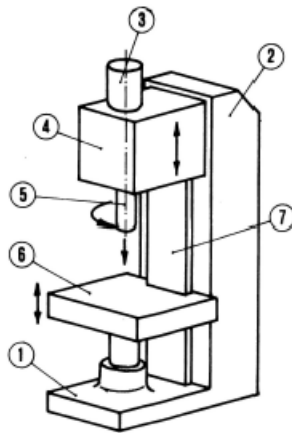
Lavorazioni alla fresatrice

Con la fresatrice è possibile eseguire numerose lavorazioni. Esistono due lavorazioni fondamentali quali la **fresatura frontale** e la **fresatura periferica**. Le altre possono essere considerate come combinazioni di queste due.

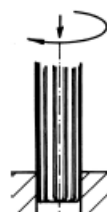


TRAPANO

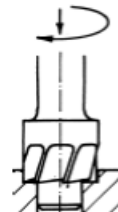
È usato per la lavorazione di fori: foratura, allargatura, alesatura, lamatura, svasatura. È costituito da un basamento (1) che porta una colonna (2) sulla quale è fissata la testa motrice (2) che contiene il motore; quest'ultimo trasmette il moto rotatorio al mandrino ad asse verticale (5) che porta la punta per forare. Il pezzo è fissato sul portapezzo (6) che può muoversi verticalmente seguendo delle guide nella colonna (7). Il tipo di punta più usato per la foratura di materiali metallici è quello elicoidale. Per evitare deviazione e rottura della punta bisogna fare in modo che il trapano entri ed esca in direzione ortogonale alla superficie da forare.



Allargatura



Alesatura

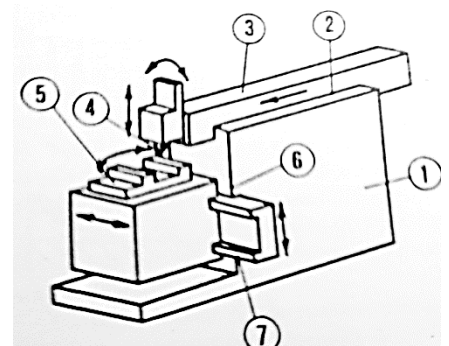


Lamatura

1) Base	3) Motore	5) Mandrino
2) Colonna	4) Testa motrice	6) Portapezzo
		7) Guide

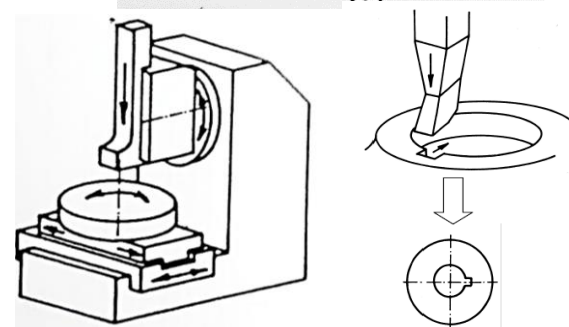
LIMATRICE

Serve per eseguire superfici piane su pezzi di piccole dimensioni. È costituita da una incastellatura (1) sulle cui guide orizzontali superiori (2) scorre lo slittone (3) che porta l'utensile (4). Il pezzo in lavorazione è fissato sulla mensola portapezzo (5) che scorre verticalmente e orizzontalmente sulle guide (6-7).



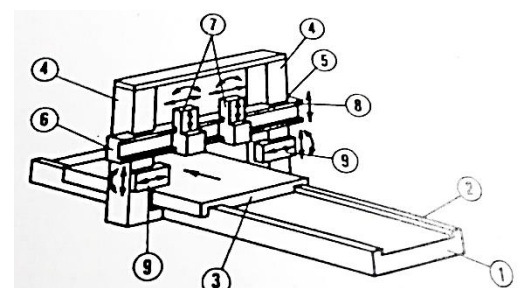
STOZZATRICE

È una macchina analoga alla limatrice salvo il fatto che il moto dell'utensile è verticale e l'utensile viene a lavorare in compressione anziché a flessione. Serve per eseguire cave per chiavette e linguette in mozzi e in generale lavori di spianature all'interno dei fori.



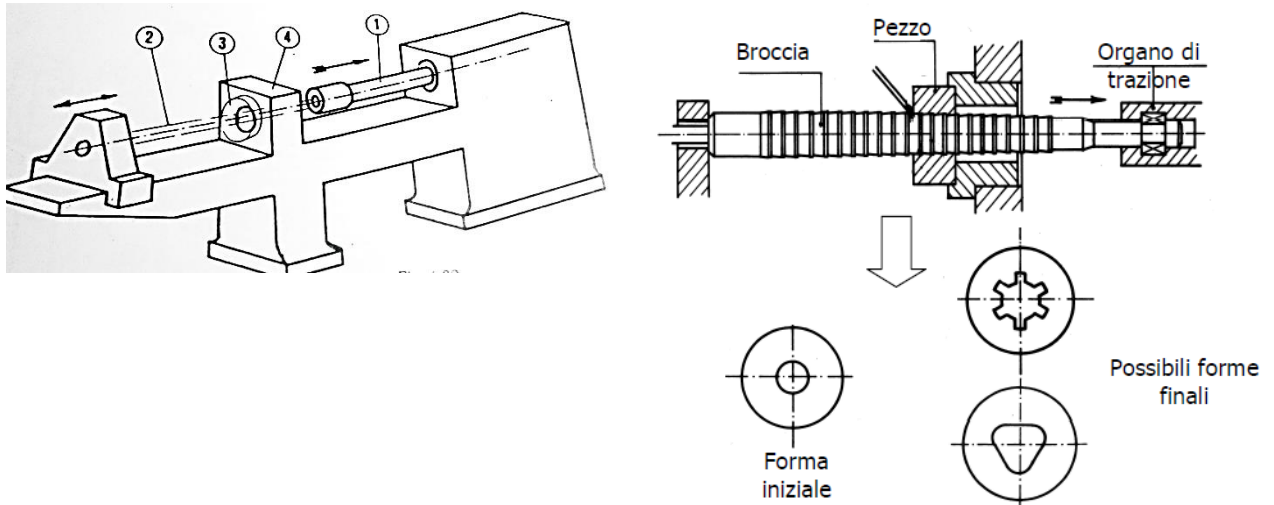
PIALLATRICE

Serve a spianare pezzi molto grandi. È costituita da un bancale (1) sulle cui guide (2) scorre la tavola portapezzo (3), da uno o più montanti (4) che portano delle guide (5) sulle quali scorre verticalmente la traversa (6); su questa vi sono carrelli portautensili (7) che si muovono trasversalmente sulle guide (8). Il moto di taglio è posseduto dal pezzo e quello di alimentazione dall'utensile.



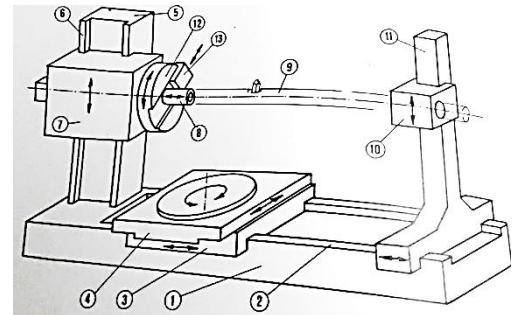
BROCCIATRICE

È usata per trasformare un foro circolare in un foro di forma qualunque forzando a passare attraverso esso un particolare utensile, detto "broccia" costituito da una serie di utensili elementari, ciascuno dei quali sporge di una data quantità rispetto a quello che lo precede. È costituita da un sistema di trazione (1) che costringe la broccia (2) a passare attraverso il pezzo (3), sostenuto da un adeguato appoggio (4)



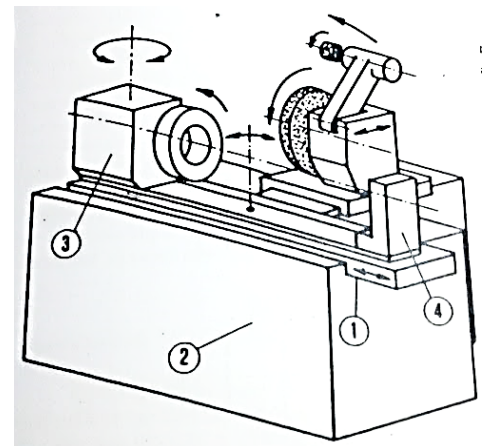
ALESATRICE

Serve oltre che per lavori di alesatura (finitura di fori) per cilindratura, filettatura e sfacciatura. È costituita da un basamento (1) sulle cui guide (2) scorre la slitta (3) sulla quale scorre la slitta portapezzo (4). Al basamento è collegato un montante (5) sulle cui guide scorre verticalmente la testa motrice (7) contenente i meccanismi per la rotazione e l'avanzamento del mandrino (8). L'utensile può essere fissato su una barra di alesatura (9) per pezzi lunghi, o sulla piattaforma portautensili (12). Con il primo sistema si eseguono lavori di alesatura e filettatura interna, col secondo lavorazioni di cilindratura, filettatura esterna e sfacciatura.



RETTIFICATRICE

Si usano per la finitura superficiale e si dividono in rettificatrici in tondo per esterni, in tondo per interni e in piano. Usano la mole, ovvero uno strumento costituito da granelli abrasivi che sporgono dalla superficie di un cemento. È costituita da un basamento su cui scorre mandrino e contropunta e ruota il pezzo; la mola possiede il moto di taglio.



4.METALLURGIA DELLE POLVERI

È l'insieme dei procedimenti grazie ai quali si ottiene un prodotto finito da polveri di metalli o di composti metallici (ossidi e carburi). Le fasi del processo sono le seguenti:

1. PREPARAZIONE DELLE POLVERI: esse vengono preparate con procedimenti meccanici (macinazione), fisici (atomizzazione) o chimici (precipitazione o elettrolisi).
2. FORMAZIONE DEL COMPATTO: le polveri vengono pressate assumendo la forma voluta.
3. SINTERIZZAZIONE: il compatto viene messo in forni e portato ad alta T in modo che i granuli di polvere si saldino tra loro.

Questo processo si usa per produrre cuscinetti autolubrificanti, placchette di carburi di cromo e tungsteno usate per utensili ad elevata durezza. Data la loro durezza e fragilità i sinterizzati vengono rifiniti solo con la mole a diamante.

5.ELEMENTI DI METROLOGIA D'OFFICINA

Le misure che l'operatore deve eseguire durante l'esecuzione e in sede di controllo di un pezzo sono.

- MISURE LINEARI, come diametri interni e esterni, lunghezze, profondità cavità. Esse si ricavano con l'uso della "riga millimetrica", costituita da un'asta d'acciaio rigida graduata in millimetri, o con i "compassi d'officina", la cui apertura viene misurata successivamente sulla riga millimetrata. Alla riga può essere agganciato un calibro a corsoio, che permette di apprezzare frazioni di millimetro, mentre per misure ancora più precise si può ricorrere a strumenti a vite micrometrica. Nella produzione in serie si usano i calibri PASSA-NON PASSA, costituiti da due elementi (femmine per misure di esterni, maschi per interni) di dimensioni una la minima e l'altro la massima accettabili. L'elemento è accettabile se passa nella parte con dimensioni massime e non passa in quella con dimensioni minime.
- MISURE ANGOLARI, come l'angolo fra 2 superfici, la conicità di una superficie conica. Vengono eseguite con squadre (fisse o mobili), goniometri o livelle metrologiche, costituite da una fiala graduata con grande raggio di curvatura e una bolla.
- CONTROLLO DI FORMA di una superficie, come la cilindricità o la planarità. Sono eseguiti con un comparatore a quadrante, costituito da un tastatore i cui movimenti sono amplificati e possono essere letti in un quadrante graduato

