

# **UA\_ Le tecniche di lavorazione dei materiali e le macchine utensili**

## **Obiettivi:**

- Sapere cos'è un utensile
- Sapere cosa sono le macchine utensili e conoscerne le principali caratteristiche

## **Prerequisiti:**

- Capacità classificatorie
- Capacità di osservazione

## **Contenuti:**

- Le lavorazioni dei materiali: dall'utensile alla macchina
- Le macchine utensili più diffuse
- Le macchine automatiche e i robot

### **Le lavorazioni dei materiali: dall'utensile alla macchina**

La maggior parte delle lavorazioni necessarie per finire e rifinire i pezzi viene eseguita con le macchine utensili. Il loro impiego è iniziato, con la Rivoluzione industriale: fino ad allora la lavorazione dei materiali avveniva artigianalmente, con antichissimi utensili, cioè attrezzi per lavorare a mano i materiali, come lo *scalpello*, il *punteruolo*, la *pialla*, la *lima*, il *martello*, la *tenaglia*. Le macchine erano poche, come il tornio del vasaio, e azionate dall'uomo, dagli animali, dall'acqua o dal vento.

Le macchine utensili d'oggi sono una evoluzione di quegli antichi strumenti, poiché utilizzano l'energia elettrica possono funzionare ininterrottamente e consentono di lavorare con *rapidità* e *precisione* e di *produrre pezzi in serie* tutti uguali, in grandi quantità e a costi bassi. Sia che si lavori artigianalmente, sia che si impieghino le macchine, le tecniche di lavorazione che portano dai semilavorati al prodotto finito sono le stesse.

Le tecniche di lavorazione principali sono:

- *il taglio*, che comprende le lavorazioni che si fanno con utensili e macchine che asportano parte del materiale sotto forma di trucioli;
- *la deformazione senza taglio*, che comprende le lavorazioni di stampaggio, estrusione, trafilatura, laminazione ecc. Sono lavorazioni tipiche dei materiali che possono essere fusi e resi plastici (vetro, metalli e materie plastiche) e che quindi possono subire modificazioni nella forma senza l'uso di utensili taglienti;
- *la giunzione e l'assemblaggio*, cioè l'unione dei pezzi che si fa con incastri, adesivi o chiodi, viti, bulloni e altre tecniche di serraggio, come la saldatura per i materiali metallici. Ogni materiale viene lavorato con le tecniche consentite dalle proprietà tecnologiche che possiede: per esempio, per fare un tavolo di legno si tagliano i pezzi e si assemblano tra loro con adesivi e incastri, per fare un bicchiere si fonde la pasta vetrosa e la si deforma in uno stampo

Tutte le operazioni semplici, costituite da una singola operazione, sono chiamate **operazioni unitarie**. Ogni operazione unitaria può essere utilizzata in diversi cicli di lavorazione.

Per produrre i materiali si usano diverse operazioni unitarie, chiamate **lavorazioni primarie**.

Ad esempio la **fusione** della ghisa in un altoforno è una lavorazione primaria.

Altre operazioni unitarie vengono eseguite per **separare** i materiali, cioè ottenere un materiale ad un elevato grado di purezza, eliminando gli altri materiali con i quali è mescolato.

Operazioni unitarie sono anche i procedimenti che si attuano durante la lavorazione di un materiale per ottenere un semilavorato o il prodotto finito, o che si effettuano su materiali diversi per ottenere differenti prodotti.

In generale si può dire che queste operazioni, chiamate **lavorazioni secondarie**, servono per dare una forma al semilavorato o al prodotto finito; sono simili, per esempio, a quelle effettuate per produrre i diversi tipi di pasta alimentare.

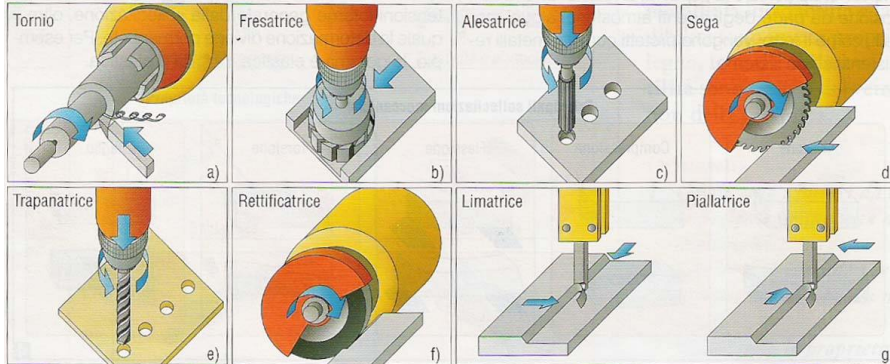
Le lamine sottili vengono ottenute con una lavorazione chiamata **laminazione**, che consiste nella lavorazione di metalli o di materie plastiche per ottenere lamine sottili. Bisogna ridurre lo spessore del materiale di partenza per mezzo di una macchina, chiamata appunto **laminatoio**, costituita essenzialmente da due rulli paralleli che ruotano in senso opposto: tra essi viene fatto passare il pezzo da laminare, che così viene compresso e deformato come si vuole.

I fili sottili (gli spaghetti) e i tubi cilindrici (le penne o i maccheroni) si ottengono con una lavorazione chiamata **estrazione**. Questa operazione serve per produrre barre, fili, tubi e altri pezzi, a partire da vari materiali: metalli, plastica, gomma, sostanze argillose. Viene attuata con uno stantuffo che comprime il materiale, reso fluido per il riscaldamento (tranne nel caso di argilla), contro una matrice dotata di una forma opportuna. Il materiale che fluisce attraverso la matrice assume una sezione che ha la forma della matrice stessa. Ruote con raggi o altre forme particolari, vengono ottenute con una lavorazione chiamata stampaggio, che si attua sottoponendo il materiale alla pressione esercitata da una macchina chiamata appunto **pressa**, o anche alla pressione esercitata dall'urto di una pesante mazza metallica: il **maglio**.

Il pezzo di materiale viene collocato tra uno stampo mobile, che è un attrezzo con una cavità che riproduce la forma da realizzare (impronta), ed un supporto fisso, il controstampo, che ha anch'esso la forma da realizzare.

Tubi o altri elementi ricurvi vengono ottenuti con una lavorazione chiamata **curvatura**. I materiali sono sottoposti a lavorazioni con apposite macchine utensili, che consentono di dare particolari forme. Le operazioni di curvatura vengono eseguite su metalli, legno, plastica e pietra.

### Le macchine utensili più diffuse



Le principali macchine utensili

#### **Tornio (a)**

È la macchina più comune: consente di ottenere forme di rotazione a sezione circolare. Il pezzo viene fatto ruotare sul proprio asse, mentre la punta dell'utensile si avvicina e asporta trucioli di materiale

#### **Fresatrice (b)**

Serve per ottenere scanalature sagomate (*modanature*) lungo i pezzi. L'utensile (la fresa) è fornito di numerosi taglienti ed è dotato di moto rotatorio. Il pezzo viene alzato, abbassato o fatto slittare contro l'utensile

#### **Alesatrice (c)**

Serve per allargare e rifinire le superfici dei fori cilindrici

#### **Sega (d)**

Serve per il taglio dei pezzi. L'utensile è una lama dentata di acciaio in rotazione. A seconda del tipo di macchina i pezzi vengono spinti contro l'utensile o quest'ultimo viene abbassato sul materiale

#### **Trapanatrice (e)**

Serve a praticare fori nei pezzi. L'utensile è dotato di scanalature elicoidali. Il pezzo viene fissato al piano di lavoro e la punta in rotazione dell'utensile viene portata sul materiale

#### **Rettificatrice (f)**

Serve per realizzare con estrema precisione la finitura dei pezzi. L'utensile è la *mola abrasiva*

#### **Limatrice e piallatrice (g)**

Servono entrambe a spianare le superfici. In queste macchine il moto di lavoro è rettilineo-alternativo. Nella limatrice l'utensile (uno scalpello) lavora mentre il pezzo viene spinto contro; nella piallatrice invece è il pezzo che va avanti e indietro sotto l'utensile che si sposta

### Le macchine automatiche e i robot

Le macchine utensili viste prima consentono una sola lavorazione alla volta e ciascuna di esse deve essere controllata da un operatore; pertanto oggi sono utilizzate solo in laboratori artigianali di modeste dimensioni. Le grandi industrie impiegano invece macchine automatiche con utensili multipli, in grado di compiere più lavorazioni contemporaneamente e sono macchine che si servono generalmente di sistemi di controllo elettronici programmabili.

### Macchine a controllo numerico

Sono macchine controllate da un computer e svolgono automaticamente le lavorazioni assegnate. Per prima cosa si disegna il pezzo da realizzare, poi si stabilisce il percorso di lavoro che dovranno eseguire gli utensili. Il programma viene interpretato dal computer che comanda i servomeccanismi che svolgono, nell'ordine stabilito, le operazioni necessarie a produrre i pezzi finiti.

### Macchine transfer

Rappresentano il passo successivo alle macchine a controllo numerico: composte da più macchine utensili, svolgono un intero ciclo di lavorazione e i pezzi si spostano automaticamente da una macchina all'altra. Un solo tecnico (o un computer) sorveglia le operazioni su un quadro di controllo a distanza.

### Robot industriali

Sono macchine automatizzate controllate da computer che elaborano i dati ricevuti da diversi *sensori*: la caratteristica principale dei robot infatti è che sono in grado di correggere il loro operato in base alle indicazioni raccolte dai sensori.



*Linea robotizzata per la produzione di lavatrici*

I robot che hanno forma e movimenti simili a quelli di un arto umano - di solito, un braccio - sono detti antropomorfi: ad esempio, i robot di saldatura sono spesso robot **antropomorfi**. L'uso dei robot nell'industria si va diffondendo con la crescita dell'automazione nei cicli di produzione.

Rispondi alle seguenti domande sul tuo quaderno

- 1. Quali sono le tecniche di lavorazione dei materiali?**
- 2. Quando furono introdotte le macchine utensili? Perché? Quali furono i vantaggi rispetto ai metodi di lavorazione precedenti?**
- 3. Quali sono le principali macchine utensili? Come lavorano?**

In tutte le fasi della produzione si ottengono degli scarti, cioè dei materiali che vengono eliminati durante le diverse fasi di lavorazione. Quando si pialla il legno si producono dei trucioli, quando si lamina un metallo si produce della polvere, quando si lavora la plastica grezza si eliminano sempre dei piccoli pezzi, quando si produce il formaggio si elimina il siero del latte.

Tutti questi materiali costituiscono degli **scarti di lavorazione**. Anche i rottami, i residui degli alimenti e gli imballaggi in cui sono avvolti i prodotti sono **scarti**; non provengono dalla lavorazione, ma rimangono quando i prodotti sono stati consumati e sono perciò chiamati **scarti di consumo**.

### **Che fine fanno gli scarti di lavorazione e gli scarti di consumo?**

Una parte di essi va a costituire i cosiddetti **rifiuti**, prodotti dalle famiglie e dalle industrie e sono destinati a non venire riutilizzati.

Un'altra parte viene riutilizzata, come materiale di partenza per produrre altri oggetti. Ad esempio, i trucioli di legno prodotti quando si pialla vengono impiegati per produrre pannelli truciolati. Anche le lattine di alluminio oggi vengono riciclate e ciò consente di risparmiare, evitando di dover estrarre altro alluminio dalla bauxite.

Questa parte di scarti costituisce le **materie seconde**, che vengono chiamate così perché hanno le stesse funzioni delle materie prime, ma, a differenza di queste, sono già state utilizzate.

Il riutilizzo delle materie seconde nel ciclo di lavorazione dei prodotti permette di evitare che materiali di scarto vengano sprecati e vadano ad inquinare l'ambiente, quando vengono gettati come rifiuti. Il riciclo degli scarti di lavorazione e dei rifiuti per la produzione di materie seconde sta diventando una realtà che incide in modo considerevole sul risparmio energetico, oltre che di ore di lavoro, perché viene in pratica saltata tutta la prima fase del ciclo di produzione, cioè la lavorazione primaria che serve ad ottenere le materie prime. Non tutti i rifiuti e gli scarti possono essere recuperati in termini energetici: **riciclare** gli scarti richiede comunque un costo, poiché questi materiali non possono essere utilizzati così come sono, ma devono essere prima sottoposti ad alcune lavorazioni. Per decidere se sia conveniente recuperare energia da un determinato rifiuto occorre tener presente due fattori: **il potere calorifico** e il **rischio inquinamento**.