

## Lezione 18 - lavorazione della lamiera chap. 12

- Insieme di processi che lavorano una lamiera, prodotto della laminazione.
- Tantissimi pezzi metalli sono ottenuti con questi processi
- Può esser discreto a contatto

Semi lavorati di partenza

lavorare con  
lastre di  
dimensioni  
standard.

→ Nastro / coil  
di metallo.

- lamierese  $h < 3\text{ mm}$
- piatti  $h > 3\text{ mm}$

Le lavorazioni della lamiera sono a freddo

- La microstruttura può esser diversa se la laminazione è stata fatta a caldo o freddo

→ Non equisorta → dovranno tenere a contatto

Materiali pg. 4

- Tutte le leghe → più omogeneamente, con energie o

## libritante

### leghe base ferro

- ↳ Acciai a basso carbonio ( $< 0,2\%$ )
- ↳ semi calmati o calmati  $\rightarrow$  livelli di ossidazione
- Acciai inox (302, 304, 305)
  - ↳ Ha coefficiente di ingrandimento alto  $\Rightarrow$  richiede maggior forza e usura

### leghe Non-ferrose

#### leghe di Alluminio

- ↳ 7xxx  $\rightarrow$  usato nell'aria esposiz.

#### Leghe Nickel o Aereo

#### Fornuti a caldo! $\leftarrow$ Pct di ricilia

- ↳ acciai resistenti

↳ processi sono sia deformazioni che trattamenti tenuti

- ↳ Magnesio a caldo perché fragile

↳ Titania

Esempio: taglio / tranciatore

↳ Ingranaggi di analogi

Esempio: tranciati e pre-gatti

coating per uice  
V a

Dal colore si può saperla copertura, il materiale o  
se sono zincati

→  
molto comune  
nella lamiera

Procesi di cottidervati per spiegare prezzi.

Prodotti carabinieri pg. 7

↳ C'è asssemblaggio e poi lucidatura tutto dopo  
che ogni pezzo si è stato a deformato.

Impianti e arredì da cucina in acciaio inox: pg. 8

Parte esterne di elettro domestici pg. 9  
Casi solito verniciati

→ visto che vernici vernicate leggermente sono  
più resistenti di lastre piatte

Carrozzerie di barche, moto e auto.

↪ Singoli pezzi o assemblaggi

↪ Pannelli tagliati, saldati e poi imballati e tranciati

Principali lavorazioni di lamiera pg. 16

↪ Taglio (Tranciatrice, Punzonatrice, Cesatrice)

↪ Piegatura

↪ Curvatura

↪ Imballatura / Stampaggio

Sono generalmente a freddo. Possono esser effettuati  
trattamenti termici ma non sono processi

che distorciamo quindi di solito incontrato.

Di solito sono allungamenti a spessore costante  
serve progettazione per fare gli stampi

### Tronciatura pg. 17

Operazione di taglio che va oltre Rm

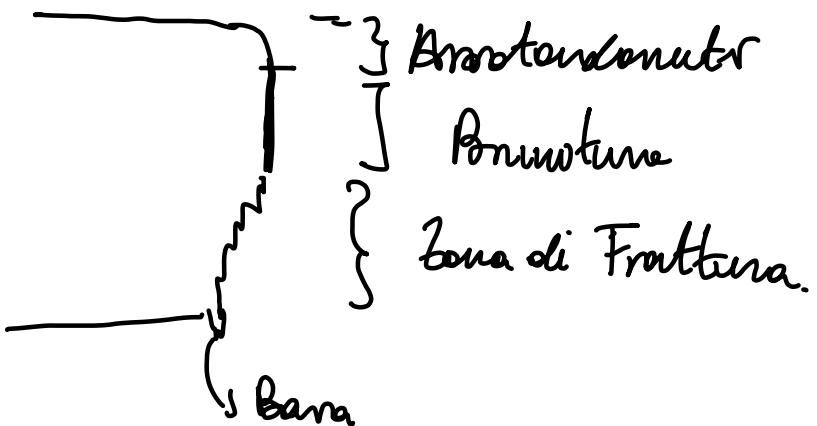
c'è una parte fissa, la matrice, e una  
parte mobile il punzoni.

Il punzoni e il bordo della matrice sono affilati.

↳ C'è  $\rightarrow$  gioco/spazio fra matrice e punzoni  
per non toccare.

Si crea una sforzo di trazione più che  
scende il punzoni, si supera la resistenza plastica  
e l'inizio formarsi la cricca al punzoni e matrice,  
quando si incontrano si rompe

Il bordo del pezzo è molto chiaro prodotto  
delle tronciature



Il profilo si vede si fatti e due i lati della frattura

Scuolabici pg. 18

Date le tre condizioni ci sono 3 tipi di lavorazione

### Cesolature

↳ Il pezzo è inclinato → approccio più lento e forze minori

Tranciatura

→ Risolto usato per creare fori

vs. Punzonatura

↳ Il pezzo cade, quello che rimane sulla matrice è lo sfondo

→ Il pezzo è quello che rimane, lo sfondo è tolto ed è quello che cade

Ci sono lavori di attito e di distorsione iniziale.

### Analisi analitica del taglio / tranciatura

$$g = \frac{g_{\text{joco}}}{Agt} \leftarrow \text{Spessore}$$
$$Agt \in [0,045; 0,075]$$

### Tranciatura

$$D_b = D \quad \begin{matrix} \hookrightarrow \\ \text{Punzonare} \end{matrix}$$
$$D_h = D - 2g \quad \begin{matrix} \hookrightarrow \\ \text{Matrice} \end{matrix}$$

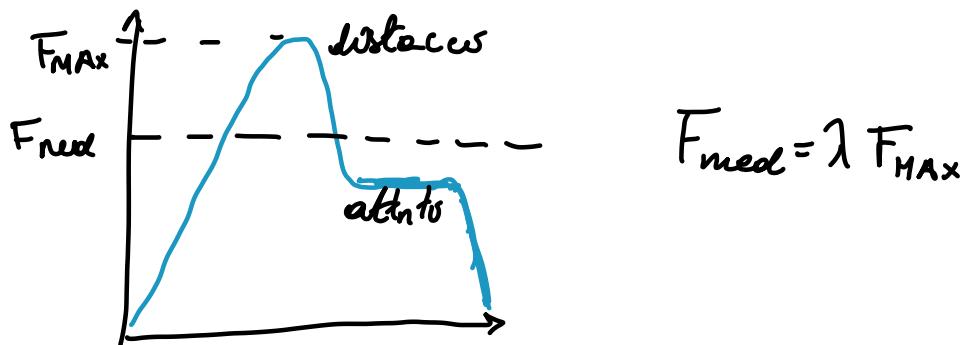
### Punzonatura

$$D_h = D \quad D_b = D + 2g$$

### Forza

$$F_{\text{MAX}} = R_t t l \quad R_t = (0,7 - 0,8) R_m$$

Curva delle forze nella corsa



Perché inclinare il punzecchio

↳ Inclinando si riduce la forza massima  
mentre, anche se la superficie da coprire  
aumenta, si aumenta la corsa



$$E = \lambda F_{MAX} t \xrightarrow{\text{Se inclinato}} \lambda F_{MAX} (t+H)$$

$$F_{MAX}' = \frac{F_{MAX} t}{t+H} \quad \text{pg. 29}$$

↳ Profili di forza a diverse inclinazioni

I punzecchi spesso sono inclinati.

Macchine Utensili → semplici come cesoia o più complesse

↳ pg. 30

poca flessibilità,  
ma più operazione

CNC

contemporanea

↓  
molto  
flessibile

Per risporvi si può passare una volta e poi è fare passare di nuovo in direzione opposta  
↳ ↑ pg. 31

Con un programma e matrici posso fare n operazioni contemporaneamente  
↓  
pg. 31

CNC

pg. 33 Una macchina con n punzoni di diverse forme a cui corrisponde una matrice  
↳ Questa macchina può muoversi su tutta la lamiera e tagliare velocemente  
↳ È una macchina usata per fare molti pezzi comuni

Si possono fare profili molto complessi con molti punzoni di punzoni di forme diverse, è molto flessibile come sistema a cambi.

## Truciatura Fine

↳ Applicata soprattutto su spessori fini e molto più precisa in qualità di bordo e precisione superficiale.

Con il primo funziona si ha un contro-punzoncino che contrasta il punzoncino con una forza minore. E si ha un premio lamiera, che preme la lamiera contro la matrice, e poi a volte si aggiungono cure di fissaggio.

Tutto questo per contenere la fase di strappo il più possibile.

## Truciatura fine vs. convenzionale pg. 44

↳ Il bordo è molto più fine

↳ La truciatura fine è più lenta, complessa e costosa → bisogna giustificarlo → di solito è precisa.

## Homework 2

- ↳ Deforosione plastica uniaxiale lanaire
- ↳ Prevalentemente