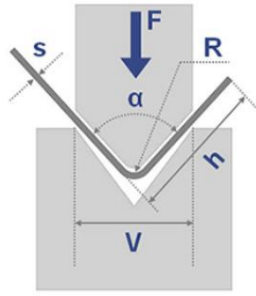


PIEGATURA LAMIERE

Spessore lamiera Sp	3 mm
UTS=Rm materiale	200 N/mm ²
Apertura matrice W	80 mm
Angolo piegatura	90 °
Larghezza lamiera l	100 mm



Spessore lamiera Sp	3 mm
UTS=Rm materiale	200 N/mm ²
Apertura matrice W	10 mm
Angolo piegatura	90 °
Larghezza lamiera l	100 mm

Forza piegatura

K piegatura a V	1,33
Forza piegatura	2993 N 305 Kg

K piegatura a U	2,6
Forza piegatura	5850 N 596 Kg

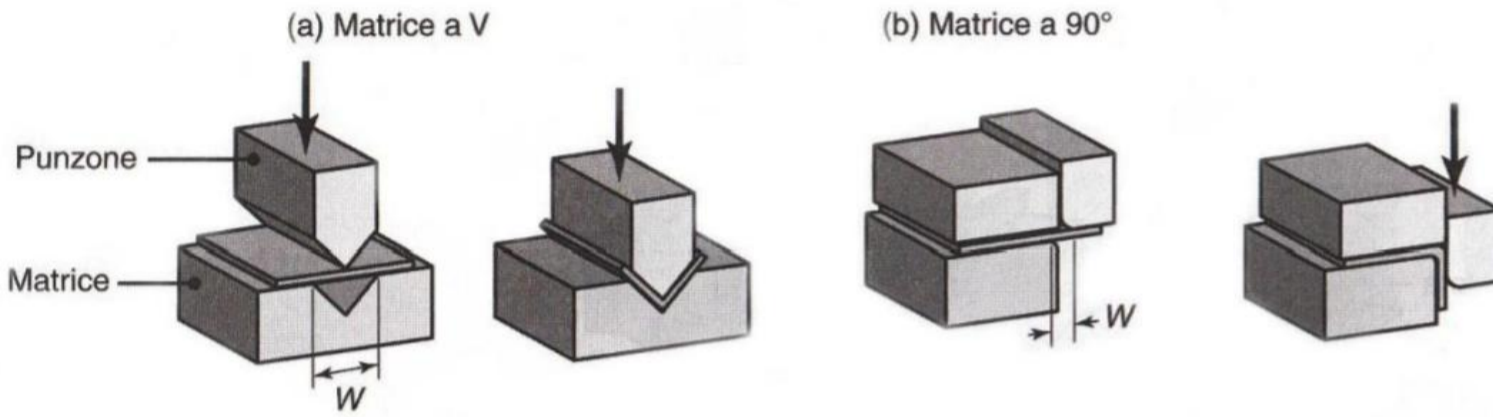
K piegatura a L	0,34
Forza piegatura	6120 N 624 Kg

Cilindro pneumatico

Pressione	6 bar
Area	0,005 m ²
Diametro	80 mm

Pressione	6 bar
Area	0,0098 m ²
Diametro	111 mm

Pressione	6 bar
Area	0,01 m ²
Diametro	114 mm



Le forze di piegatura possono essere stimate assumendo che il processo sia quello di una semplice piegatura di una trave a sezione rettangolare. La forza di piegatura è esprimibile in funzione della resistenza del materiale, della lunghezza e dello spessore dello stesso, e della larghezza W , apertura della matrice. Trascurando l'attrito, espressione generale per la forza massima di piegatura, F , è:

$$F = K \cdot \frac{UTS \cdot l \cdot Sp^2}{W} \quad [2]$$

Dove il fattore k include il contributo di diversi fattori, quali l'attrito. Il valore di k varia da 1.2 a 1.33 circa per una matrice a V, 0.3-0.34 per una matrice a 90° e 2.4-2.6 per

TRANCIATURA LAMIERE

Tranciatura e punzonatura sono lavorazioni che sollecitano la lamiera tra due utensili (punzone e matrice) che hanno taglienti sagomati e che fratturano della lamiera per deformazione plastica localizzata. La differenza sostanziale tra la tranciatura e la punzonatura consiste nella destinazione del materiale che viene separato dal pezzo originale. Nella tranciatura il materiale separato costituisce il prodotto, mentre nella punzonatura esso costituisce lo scarto.

In particolare la tranciatura permette di sagomare il perimetro del particolare da lavorare, mentre la punzonatura permette di eseguire fori e intagli.

PUNZONE e MATRICE sono realizzati con materiali per utensili: acciai con elevato tenore di carbonio tipo X205Cr12KU, X155CrVMo12-1KU, 55WCrV8KU

Nel caso di lamiere sottili è presente un premiamiera un premiamiera per evitare che essa si pieghi durante la tranciatura.)

I contorni del punzone e del foro nella matrice costituiscono i taglienti.

Il valore massimo della **forza di tranciatura**, valido nel caso di UTENSILI PIATTI e PARALLELI vale

$$P_{\max} = \tau_R \cdot l \cdot s \cdot 1,2 \quad (N)$$

$$\tau_R \cong \frac{4}{5} \cdot R_m \left(\frac{N}{\text{mm}^2} \right) \quad \text{carico unitario di rottura a taglio del materiale (nel caso di ACCIAI)}$$

$\tau_R = 520 \div 600 \text{ N/mm}^2$	per gli acciai inossidabili
$\tau_R = 180 \div 300 \text{ N/mm}^2$	per il rame
$\tau_R = 220 \div 400 \text{ N/mm}^2$	per gli ottoni
$\tau_R = 70 \div 160 \text{ N/mm}^2$	per l'alluminio

l (mm) perimetro del contorno tranciato

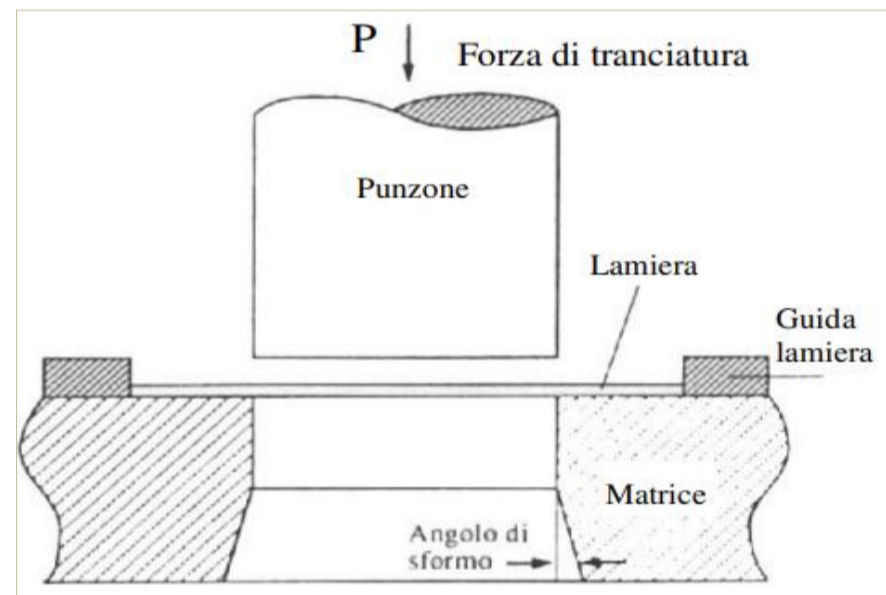
s (mm) spessore della lamiera

NB: +20% ($\times 1,2$) per tenere conto degli attriti nello stampo

Il **lavoro teorico di tranciatura** si calcola come

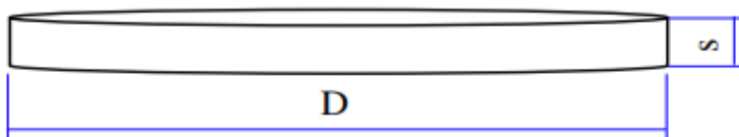
$$L_{\text{teorico}} = P_{\max} \cdot s \quad (J)$$

essendo s , espresso in metri, lo spessore della lamiera.



Esercizio: DETERMINAZIONE DELLA FORZA MASSIMA E DEL LAVORO TEORICO DI TRANCIATURA.

Si deve tranciare un disco di diametro $D = 20 \text{ mm}$ da un nastro in acciaio avente $R_m = 500 \text{ N/mm}^2$ e spessore $s = 2 \text{ mm}$. Determinare la forza massima di tranciatura e il lavoro teorico di tranciatura.



La tensione a rottura di taglio vale

$$\tau_R \cong \frac{4}{5} \cdot R_m = \frac{4}{5} \times 500 = 400 \frac{N}{\text{mm}^2}$$

La sezione resistente che si oppone al taglio è rappresentata dall'area laterale del cilindro, pertanto

$$A_{\text{resistente}} = l \cdot s = \text{circonferenza} \times \text{spessore} = \pi \cdot D \cdot s = 3,14 \times 20 \times 2 = 125,6 \text{ mm}^2$$

La forza massima di tranciatura, considerando anche gli attriti, vale

$$P_{\max} = \tau_R \cdot l \cdot s \cdot 1,2 = 400 \frac{N}{\text{mm}^2} \times 125,6 \text{ mm}^2 \times 1,2 = 60288 \text{ N}$$

Il lavoro teorico di tranciatura, ipotizzando di utilizzare utensili piatti e paralleli, vale

$$L_{\text{teorico}} = P_{\max} \cdot s = 60288 \text{ N} \times 0,002 \text{ m} = 120,58 \text{ J}$$

Ipotizzando una velocità di tranciatura di 1 m/s e una corsa del cilindro di 25 mm il tempo vale

tempo $0,025 \text{ s}$

La potenza di tranciatura vale Pot. 4823 w

ESERCIZIO

Si deve tranciare una lamiera in acciaio avente $R_m = 500 \text{ N/mm}^2$, spessore $s = 2 \text{ mm}$ e larghezza 20 mm . Determinare la forza massima di tranciatura e il lavoro teorico di tranciatura.



$$\tau_R = 400 \text{ N/mm}^2$$

LA sezione resistente vale:	Ares	40 mm ²
LA forza MAX di tranciatura	Pmax	19200 N
IL lavoro teorico di tranciatura	Lteor.	38,4 J
Ipotezzando una velocità di tranciatura di 1 m/s e una corsa del cilindro di 25mm il tempo vale	tempo	0,025 s
La potenza di tranciatura vale	Pot.	1536 w