

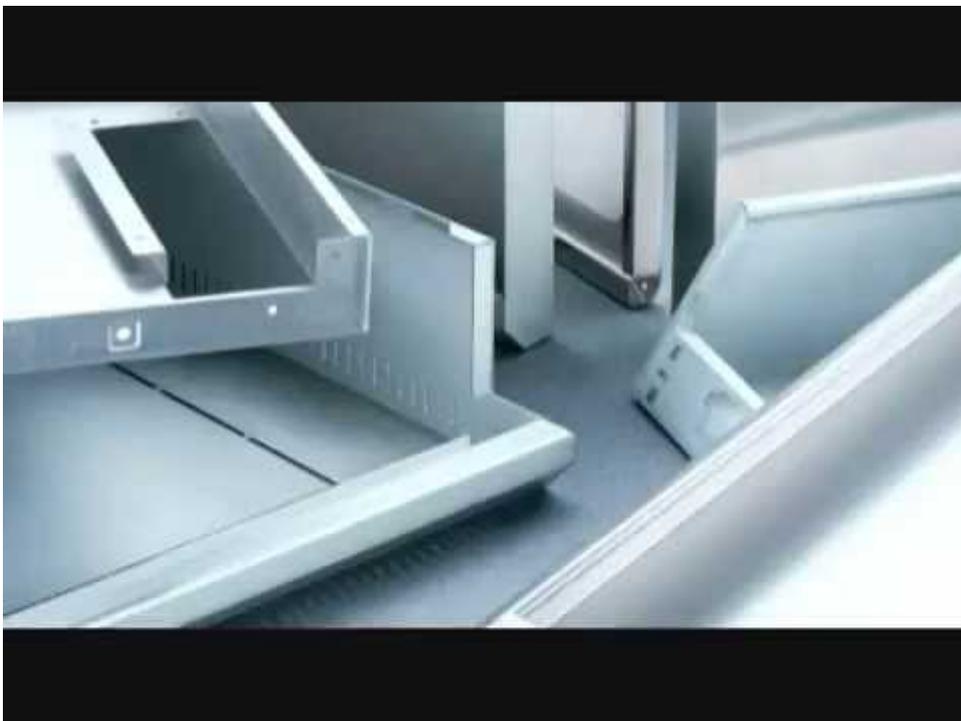
Piegatura

[G sites.google.com/view/tecnologiameccanica/lavorazione-lamiera/ll_piegatura](https://sites.google.com/view/tecnologiameccanica/lavorazione-lamiera/ll_piegatura)



Watch Video At: <https://youtu.be/wFq9APwE92I>

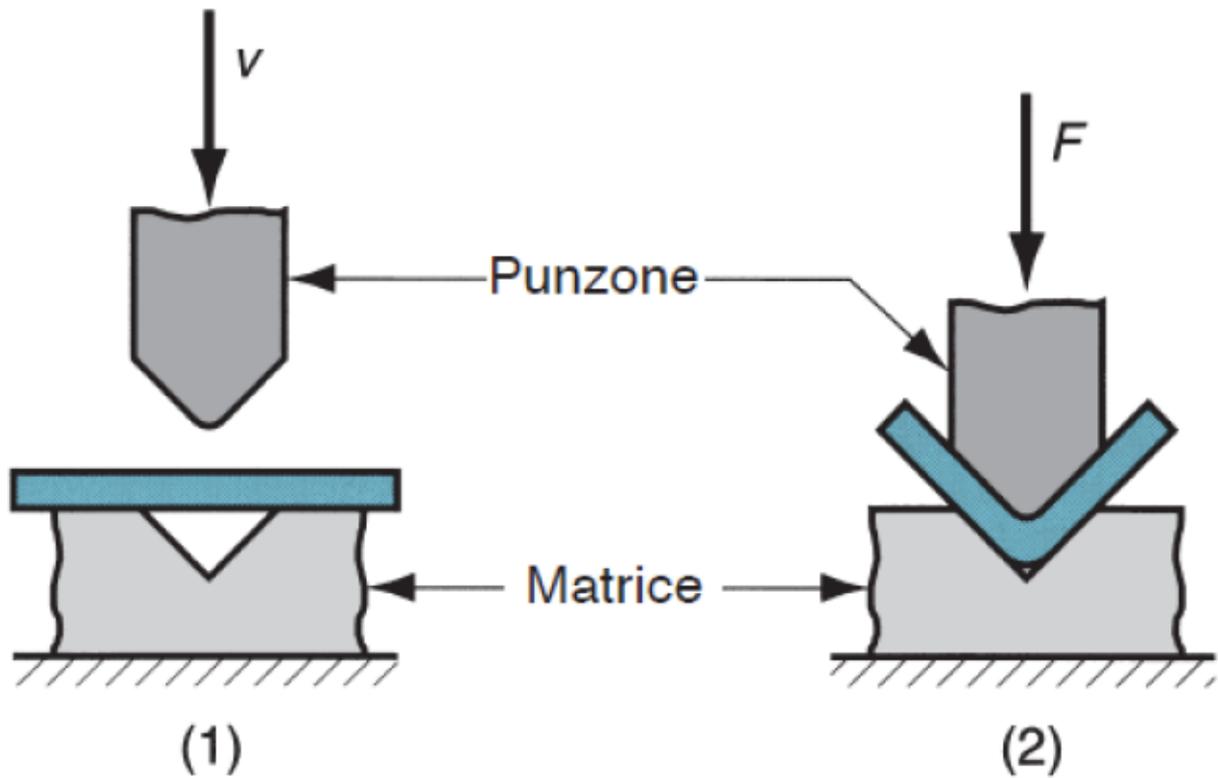
Piegatrice in aria



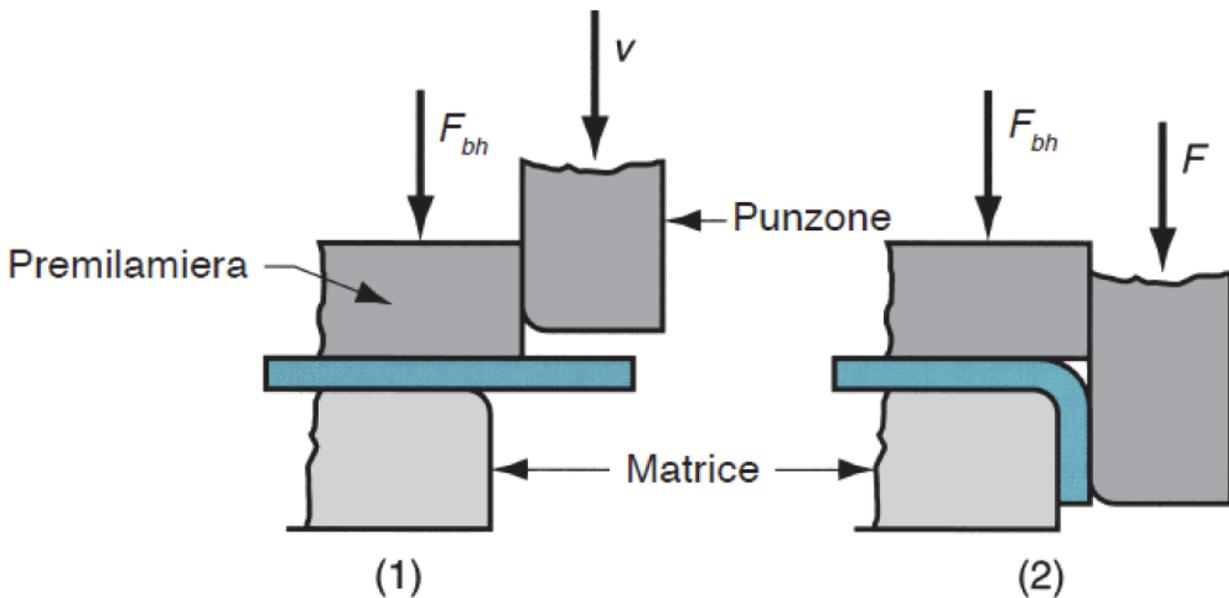
Watch Video At: <https://youtu.be/OUm2Pq1xisw>

Flangiatrice (Pannellatrice)

Piegatura in matrice (in aria in quanto la lamiera appoggia sulla matrice, ma non tocca la fine della V)



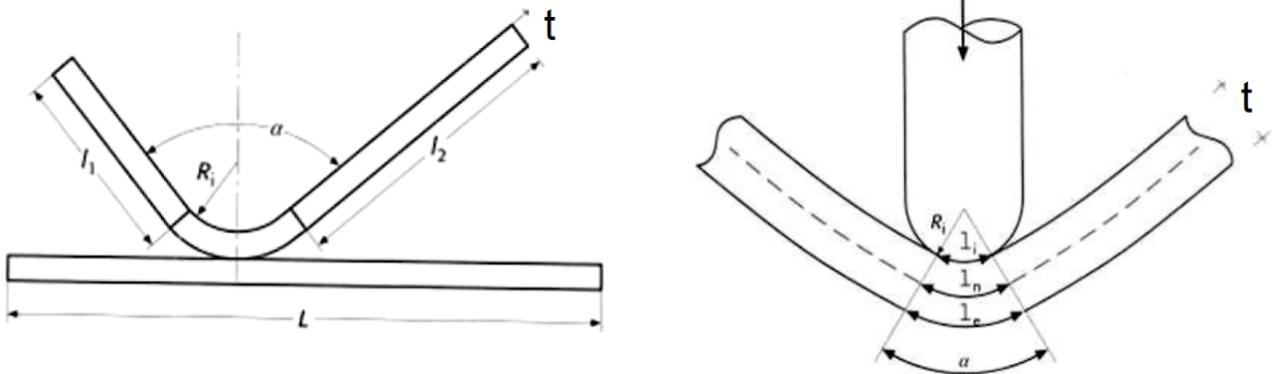
Flangiatura



Analisi Ingegneristica

Per determinare la larghezza del nastro o la dimensione trasversale della lamiera di partenza è necessario conoscere lo sviluppo in piano della lamiera deformata.

Per fare questo calcoliamo la lunghezza dell'asse neutro (che in realtà nello spazio è una superficie) che rimane indeformato nella piega. Infatti il materiale che sta sopra l'asse neutro (ovvero più verso il centro piega) è sollecitato a compressione, mentre quello che sta sotto a trazione.



Per il calcolo si usa la seguente formula

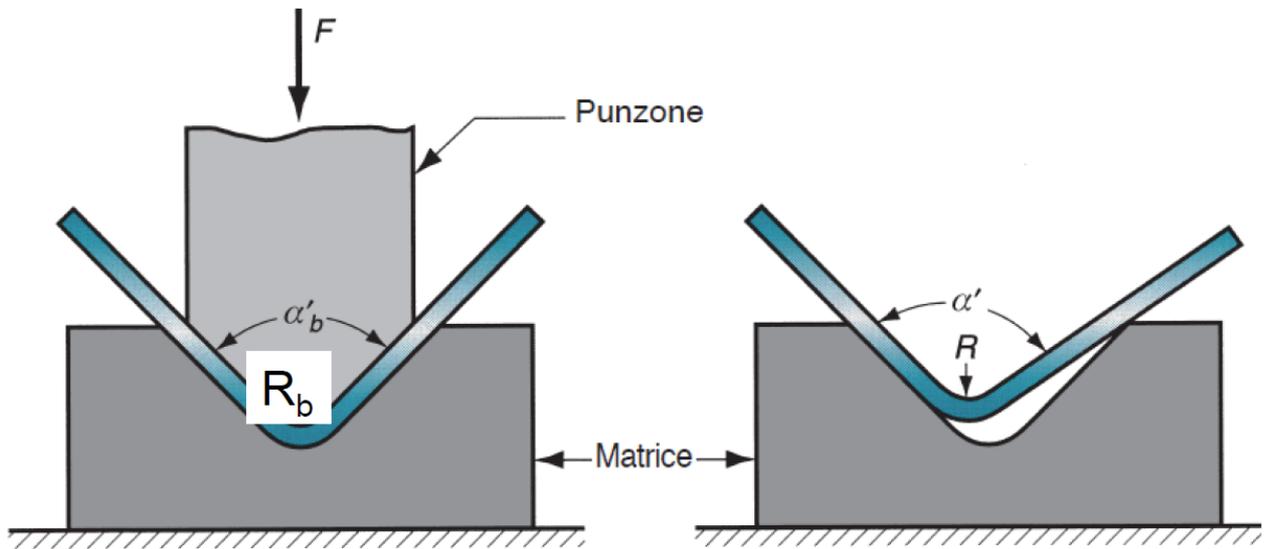
$$L = l_1 + l_2 + A_b$$

$$A_b = \alpha(R_i + K_{ba}t) \quad K_{ba} \begin{cases} 0.33 & R_i < 2t \\ 0.50 & R_i \geq 2t \end{cases}$$

Dove A_b è il margine di allungamento e K_{ba} un coefficiente empirico. Quando K_{ba} è 0.5 significa che l'asse neutro si trova a metà dello spessore della lamiera. Quando $K_{ba} = 0.33$ significa che è più spostato verso la zona del centro piega (fibre compresse), in particolare si trova ad $1/3$ dello spessore della lamiera.



Ritorno Elastico (e Compensazione)



Il ritorno elastico (Spring Back) è dovuto al comportamento elastico del materiale, che dopo essere stato deformato plasticamente, al rilascio del carico avrà un comportamento elastico che annullerà parte della deformazione (in particolare solamente la deformazione elastica, tenendo conto dell'incrudimento).

Nella pratica si ha che la piega si apre quindi l'angolo risulta maggiore.



Sovrapiegatura

L'angolo e il raggio del punzone sono leggermente inferiori all'angolo che deve avere il pezzo finale così che il pezzo assuma l'angolo giusto dopo il ritorno elastico



Stiro piegatura

Richiede la sovrapposizione di sforzi di trazione sul pezzo alla fine oppure durante la piegatura in modo da aumentare la componente plastica della deformazione



Piega in coniatura

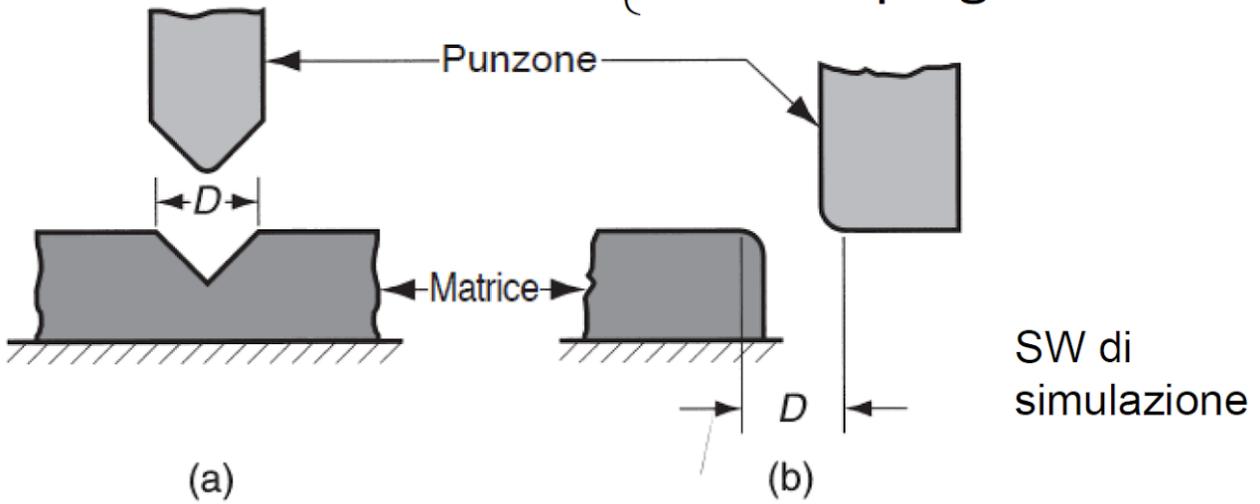
Si aumenta la corsa del punzone in modo che esso comprima verticalmente la lamiera, schiacciandola contro la matrice



Forza di Piegatura

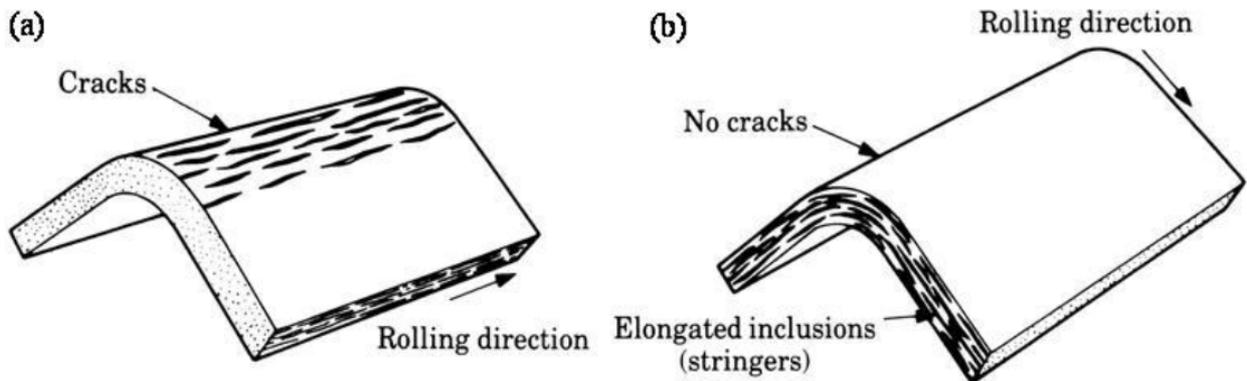
$$F_t = K_{bf} \frac{bt^2}{D} R_m$$

{	1.33	piegatura V
	0.33	flangiatura a 90°
	2.5	piegatura ad U

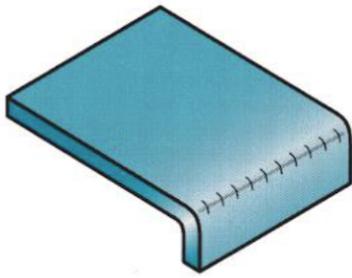


Difetti di Piegatura

La **direzione di piegatura** (in relazione alla direzione di laminazione a freddo in particolare) influenza la propensione alla formazione di cricche.

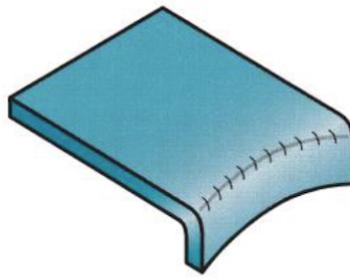


Altre operazioni di piegatura



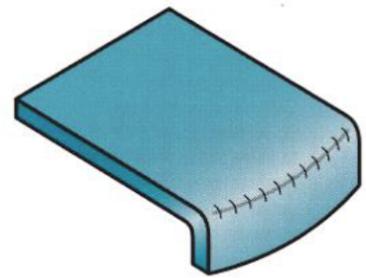
(a)

(a) flangiatura dritta,



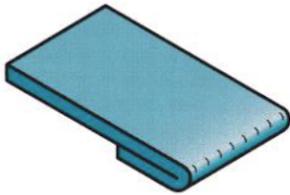
(b)

(b) flangiatura interna,



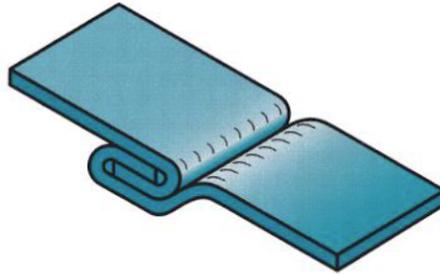
(c)

(c) flangiatura esterna



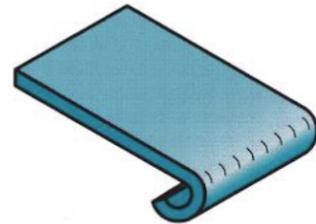
(a)

(a) Oratura ,



(b)

(b) Aggraffatura

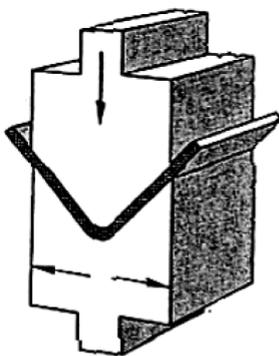


(c)

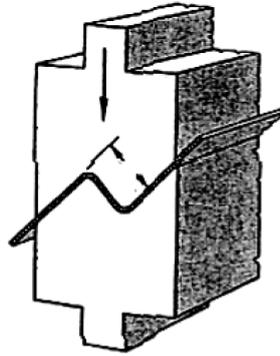
(c) Arricciatura



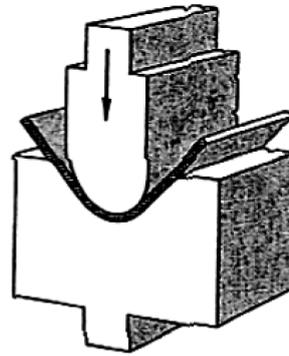
Attrezzi per piegatrici



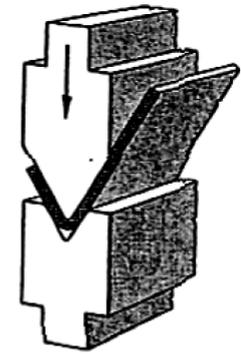
Piegatura di 90°



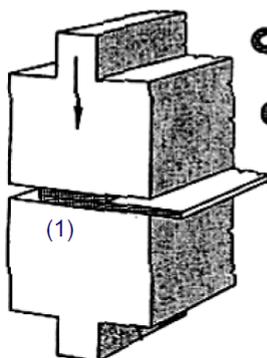
Doppia piegatura (offset)



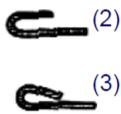
Curvatura di 90°



Piegatura ad angolo acuto

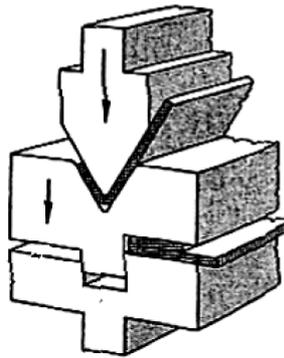


Arricciatura (3 tipi)

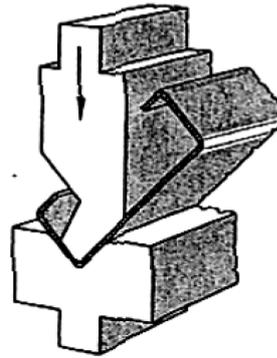


(2)

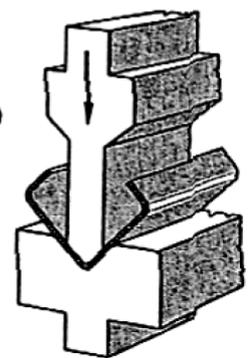
(3)



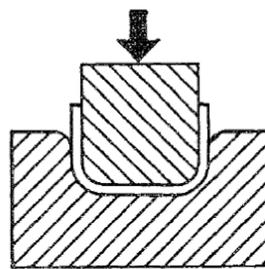
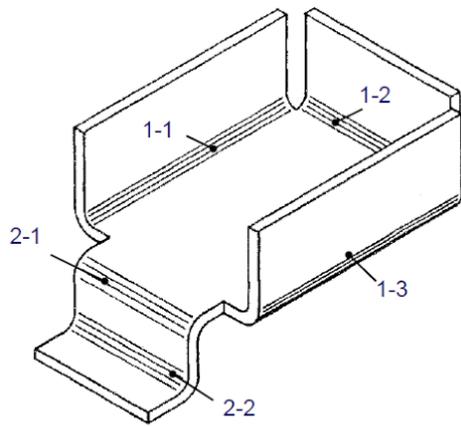
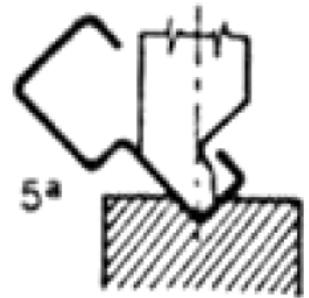
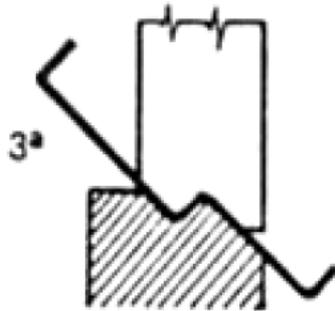
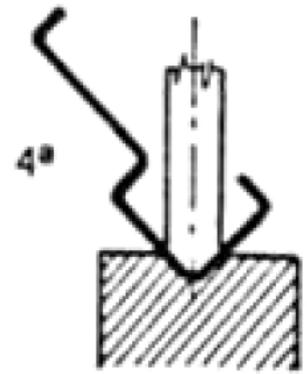
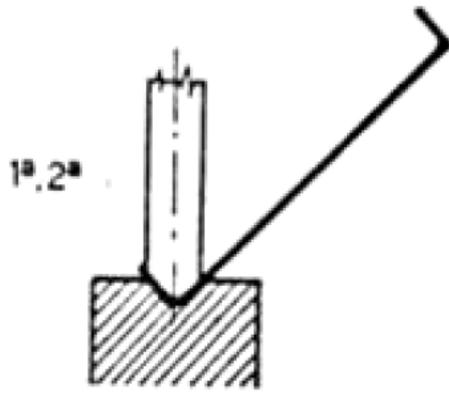
Operazioni combinate



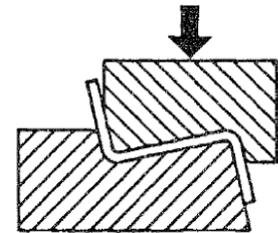
Piegature con esigenze particolari di spazio



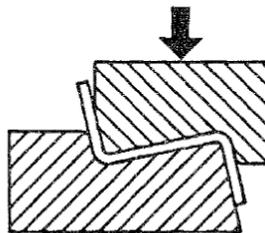
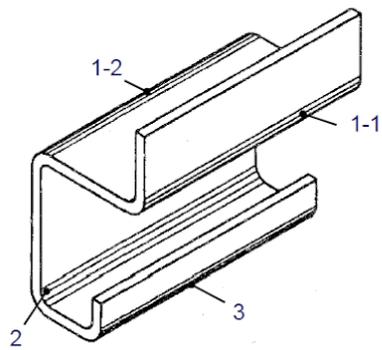
Selezionando matrici e punzoni si può conferire alla lamiera la geometria desiderata. Deve comunque essere sempre garantita l'**accessibilità del punzone** alla zona da piegare.



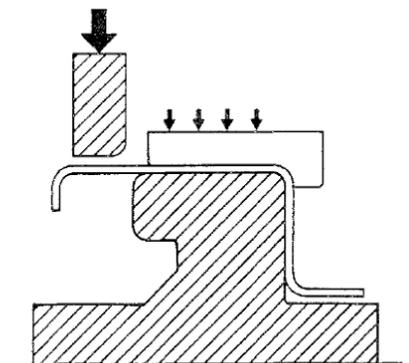
Stampo a U
(pieghe 1-1, 1-2, 1-3)



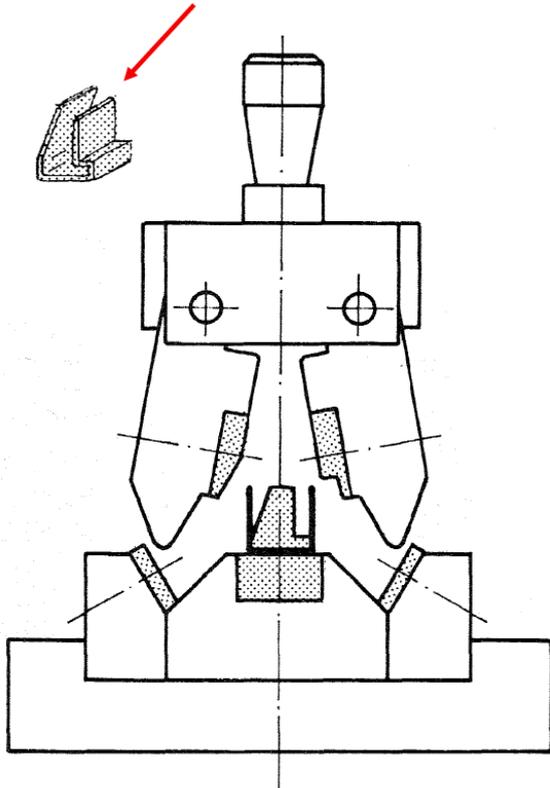
Stampo a Z
(pieghe 2-1, 2-2)



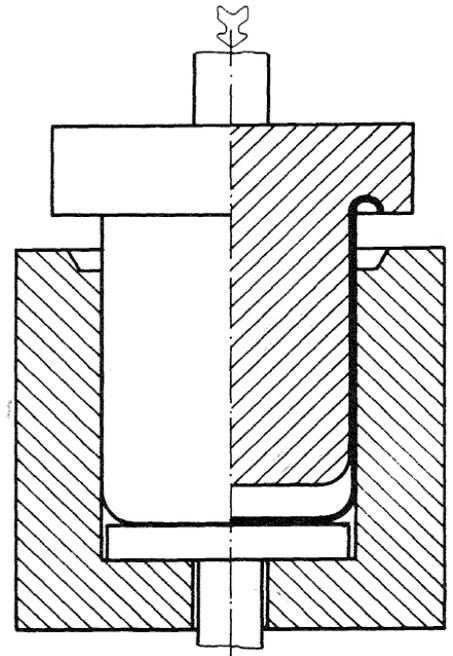
Stampo a Z
(pieghe 1-1, 1-2)



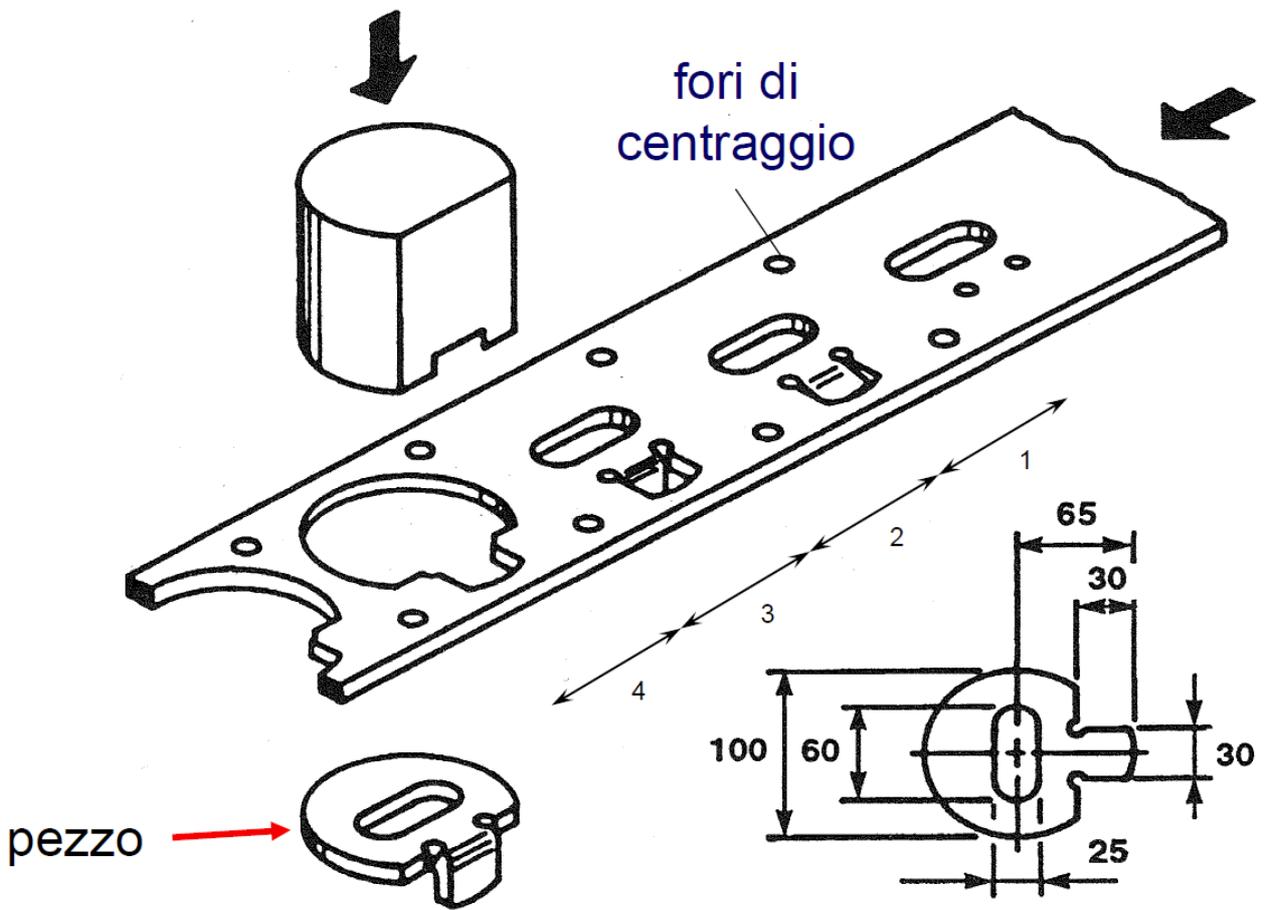
2 stampi a flangiare (pieghe 2, 3)

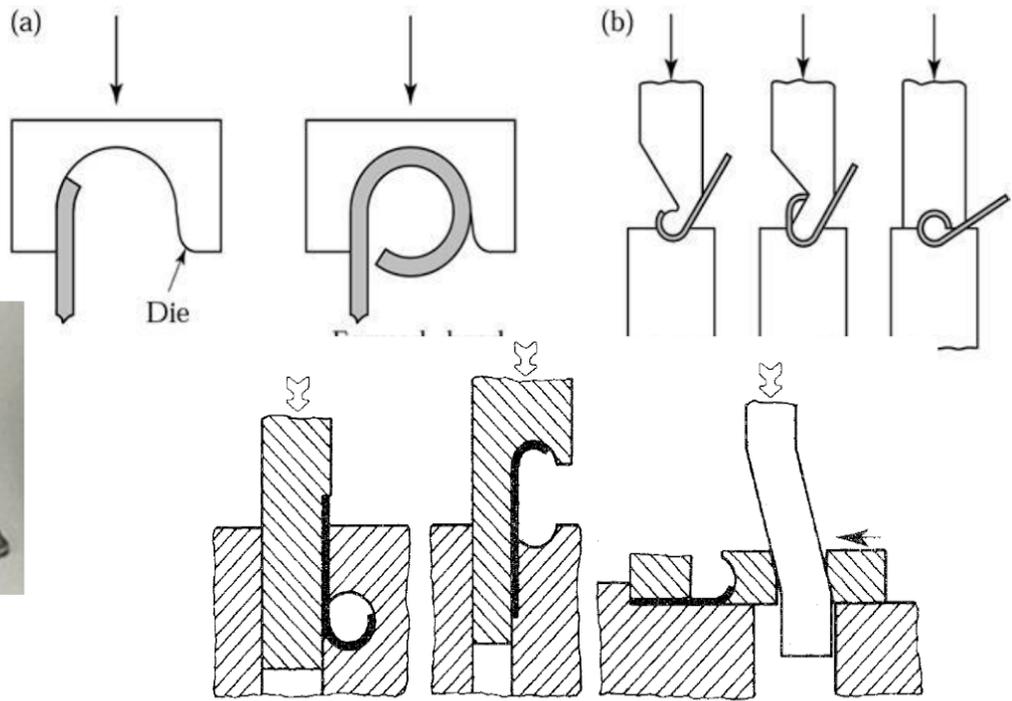
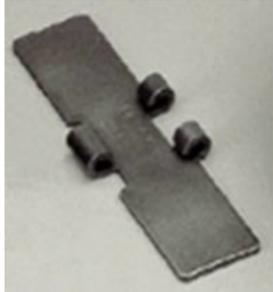


Stampo per piegatura con punzoni oscillanti



Stampo per bordatura di recipiente cilindrico





Stampi per arricciatura (lamiere con curvatura di invito)



Google Sites

Segnala una violazione