

# SCEGLIERE LA TECNOLOGIA OTTIMALE PER LA PIEGATURA DELLE LAMIERE IN AZIENDA

Ottimizzazione di tempi, costi e sicurezza del processo di lavorazione lamiera, scegliendo la macchina più adatta alla tua attività quotidiana

**EVITANDO LA PRESSOPIEGATRICE.**

A cura di:

*Renato Gastaldo*



Ho scritto questa guida perché, essendo nel settore della lavorazione lamiera da oltre 30 anni, penso sia giunto il momento di fare chiarezza sul fatto che anche questo mercato si è EVOLUTO. Oggi, infatti, è possibile lavorare la lamiera, di qualsiasi materiale e dimensione, con estrema facilità, efficienza e soprattutto sicurezza. Alcuni anni fa sia partiti con il progetto Evomach.

Evomach non è solo un'azienda per me, è una visione. Fondata con l'obiettivo di rivoluzionare l'industria della lavorazione delle lamiere, Evomach è il risultato della mia passione per l'innovazione e il progresso nel settore. Abbiamo iniziato con una semplice idea: cercare nel mercato macchinari avanzati e soluzioni innovative per ottimizzare il processo di piegatura delle lamiere, riducendo i tempi, i costi e migliorando la sicurezza sul luogo di lavoro.

Il problema è che, purtroppo, qui in Italia, soprattutto nel comparto INDUSTRIALE della lavorazione metalli, c'è ancora una forte convinzione:

*piegatura lamiera = presso piegatrice.*

Non è così... o almeno non sempre. Ciò è dovuto principalmente al fatto che le più grandi aziende produttrici di macchine per lavorazione lamiera del bel paese hanno sempre e solo prodotto e venduto questo tipo di macchinario.

Lo scopo di questa breve guida è quello di evidenziare che esiste un'altra tecnologia, poco conosciuta, ma con caratteristiche tecniche dai vantaggi oggettivi, su tutto il processo della lavorazione lamiera per il comparto industriale. Spero possa esserti utile nella valutazione della prossima piegatrice che inserirai in azienda

***Buona lettura***

**Renato Gastaldo**

**Co-founder di EVOMACH srl**

## UN PO' DI STORIA NON GUASTA MAI

Anzitutto è bene precisare una cosa:

qualsiasi tipo di deformazione della lamiera odierna, deriva dalla piegatura con tecnologia “tangenziale”, quindi con il foglio che rimane in piano, per essere poi piegato da una lama basculante.

Andando indietro nel tempo: immagina il XX secolo.

L'industria è in pieno fermento e c'è una crescente domanda di componenti metallici complessi. Ma c'è un problema: le tecniche di piegatura tradizionali spesso danneggiano la lamiera, creando grinze o deformazioni.



Ecco dove entra in gioco la piegatura tangenziale. È stata una sorta di risposta a questa sfida. Invece di piegare la lamiera direttamente contro un dado o un utensile, la lamiera viene piegata su un perno tangente, evitando così danni alla superficie. Questo ha reso possibile la produzione di pezzi più precisi e di qualità superiore.

Ovviamente, questa tecnica non è comparsa dal nulla. È stata una combinazione di conoscenze tecniche,

innovazioni e tanta sperimentazione. Ci sono stati ingegneri, artigiani e imprenditori che hanno contribuito a perfezionare questa tecnica nel corso degli anni, rendendola ciò che è oggi.

Paesi come Germania, Svezia e Finlandia sono stati pionieri nello sviluppo e nell'applicazione di questa tecnologia. La loro tradizione manifatturiera e l'approccio orientato alla precisione hanno contribuito alla diffusione e alla perfezione della piegatura tangenziale.

Quindi, anche se non c'è un singolo inventore da celebrare, possiamo apprezzare il lavoro di coloro che hanno contribuito a plasmare e perfezionare la piegatura tangenziale nel corso del tempo.

Di differente storia è quella della “ pannellatrice “ che impiega sempre una tecnologia di piegatura tangenziale ma con delle caratteristiche tecniche più particolari che approfondire nei prossimi capitoli.

La storia delle pannellatrici è intrinsecamente legata al lavoro e alle innovazioni di Guido Salvagnini, fondatore dell'azienda Salvagnini negli anni '60 a Sarego, in provincia di Vicenza, Italia. Salvagnini è stato un pioniere nel campo della lavorazione dei metalli, introducendo significative innovazioni nel processo di produzione di pannelli metallici.

Negli anni '60 e '70, Salvagnini ha sviluppato e introdotto sul mercato la prima generazione di pannellatrici automatiche, trasformando radicalmente il settore della lavorazione della lamiera. Queste macchine hanno introdotto una maggiore automazione e precisione nel processo di piegatura e formatura dei pannelli metallici, consentendo una produzione più efficiente e di alta qualità.

Negli anni successivi, l'azienda Salvagnini ha continuato a innovare e a sviluppare nuove tecnologie nel campo delle pannellatrici, introducendo macchine sempre più avanzate e sofisticate. Le pannellatrici Salvagnini sono diventate sinonimo di qualità e affidabilità nell'industria della lavorazione dei metalli, e l'azienda ha acquisito una reputazione internazionale per l'eccellenza dei suoi prodotti.

Ritornando al concetto di piegatura tangenziale è inutile dire che una volta, a differenza di oggi dove quasi tutte le macchine sono automatiche o semi automatiche, il lavoro era tutto svolto manualmente e meccanicamente.



Questo tipo di tecnica con macchine manuali, oggi, è ancora quella utilizzata nel settore della lattoneria, dove vengono lavorate lamiere poco lunghe e materiali sottili e molto duttili, ma il concetto di piegatura tangenziale permette una forte flessibilità soprattutto in cantiere. La tecnica è rimasta invariata, supportata da una meccanica più fine e materiali più pregiati che compongono le attrezzature odierne.

La tecnica della piegatura tangenziale, poi, in questo settore è molto presente all'interno delle aziende per affrontare la piegatura di particolari molto lunghi superiori ai 4 mt e spessori piuttosto sottili su materiali "leggeri".

Diverso è, invece, il discorso nella carpenteria, dove le lunghezze solitamente diminuiscono, gli spessori aumentano e i materiali sono più “duri e pesanti”.

Nel comparto industriale infatti, soprattutto in Italia, la piegatura “tangenziale” (o a lama variabile) NON è molto conosciuta.

La tecnologia più utilizzata è infatti quella della **presso piegatura**.

*Perché ho voluto fare questa introduzione?*

Semplicemente per farti capire che, se lavori lamiera nel settore carpenteria sia essa leggera, media che pesante, e stai valutando l’acquisto di un nuovo macchinario e sei convinto che una presso piegatrice sia l’unica strada che hai, sappi che:

- 1- NON è sempre stato così
- 2- NON è detto che questa tecnologia sia davvero la soluzione ottimale per la tua attività
- 3- ESISTONO tecnologie alternative, che potrebbero portare benefici tangibili a tutto il processo di lavorazione lamiera nella tua azienda.

Scopri:

[le Diverse Tecnologie Disponibili per la Piegatura delle Lamiere.](#)

Quando si tratta di piegatura delle lamiere, è fondamentale considerare due fattori chiave per garantire un processo ottimale: gli spessori e le lunghezze dei materiali. Questa considerazione semplifica la selezione del macchinario più adatto alla tua attività, poiché ci consente di suddividere le opzioni in tre categorie principali:

### **Famiglia delle Presso Piegatrici:**

Ideali per spessori a partire da 0,5 mm fino a spessori tipici della carpenteria pesante di 25 mm.

Macchine di lunghezza di piega a partire da 800 mm.

### **Famiglia delle Piegatrici Tangenziali a Lama Variabile:**

Ottimali per spessori compresi tra 0,5 mm e 16 mm.

Capacità di piegatura fino a 12 metri di lunghezza con vari modelli definiti da un rapporto spessore/lunghezza

### **Famiglia delle Pannellatrici Tangenziali e a Portalame a**

**C:** Indicate per spessori che vanno da 0,5 mm a 3 mm e lunghezze di piegatura fino a 5 metri.

Suddivise a loro volta in due diverse tecnologie:

**presso-piegatura (Famiglia 1)**

**VS**

**piegatura tangenziale (Famiglie 2 e 3)**

Queste distinzioni ti aiuteranno a individuare la soluzione più adatta alle esigenze specifiche della tua produzione, garantendo un risultato ottimale in termini di efficienza e qualità del prodotto finito.

Chiarito questo, è bene che tu capisca le differenze sostanziali tra le macchine e relativa tecnologia:

### PRESSO PIEGATRICI (PRESSO PIEGATURA)

Le presso piegatrici, un tempo manovrate principalmente da operatori specializzati e oggi anche da sistemi robotizzati, rappresentano una pietra miliare nella lavorazione delle lamiere. Queste macchine, disponibili in versioni idrauliche, elettriche o ibride, offrono una versatilità senza pari. Il loro campo di lavoro può variare dagli 800 millimetri in su, e possono manipolare fogli di lamiera con spessori che vanno da 0,5 millimetri in su. In teoria, non esistono limiti di spessore e lunghezza con questo tipo di macchine, rendendole adatte a una vasta gamma di applicazioni industriali.

La tecnologia di piegatura adottata dalle presso piegatrici si basa su un punzone posizionato nella parte superiore della macchina e una matrice posta nella parte inferiore.

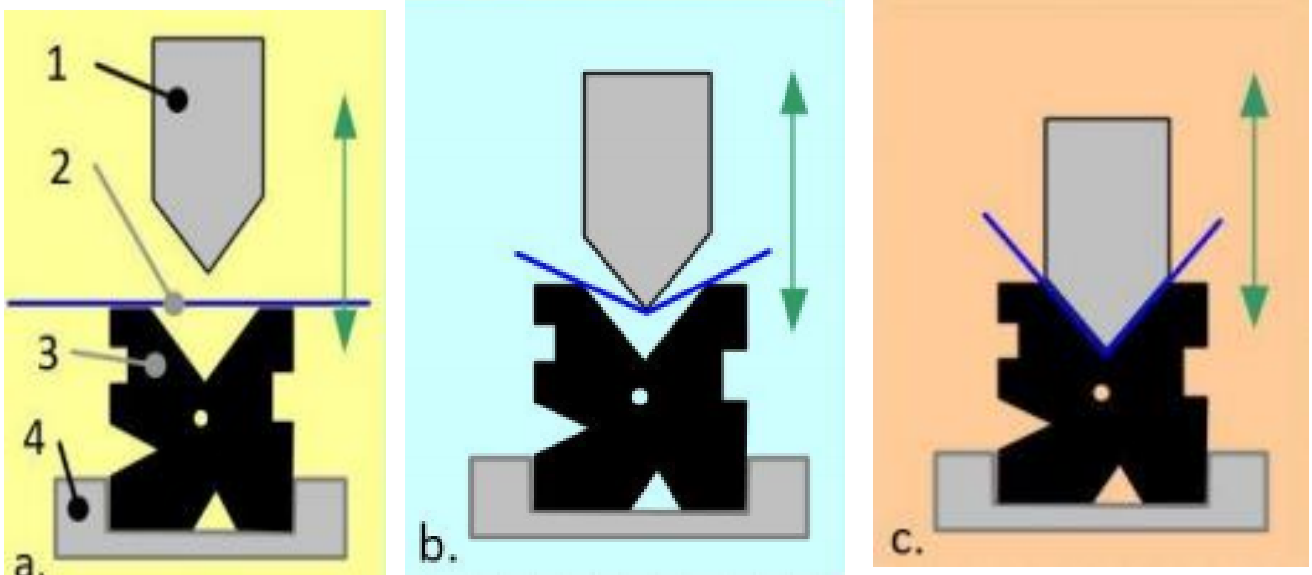
Questo sistema consente di ottenere piegature precise e uniformi su una vasta gamma di materiali e spessori, garantendo una qualità costante nel processo di produzione. Grazie alla loro flessibilità e alla capacità di adattarsi a una varietà di esigenze di produzione, le presso piegatrici rimangono una scelta popolare tra le aziende che operano nel settore della lavorazione delle lamiere.





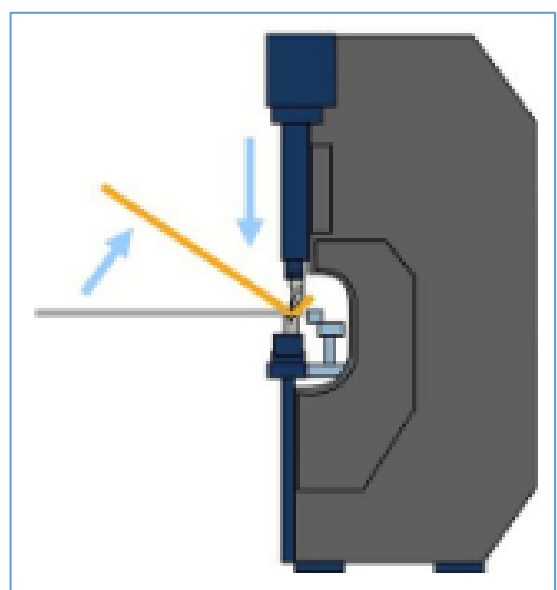
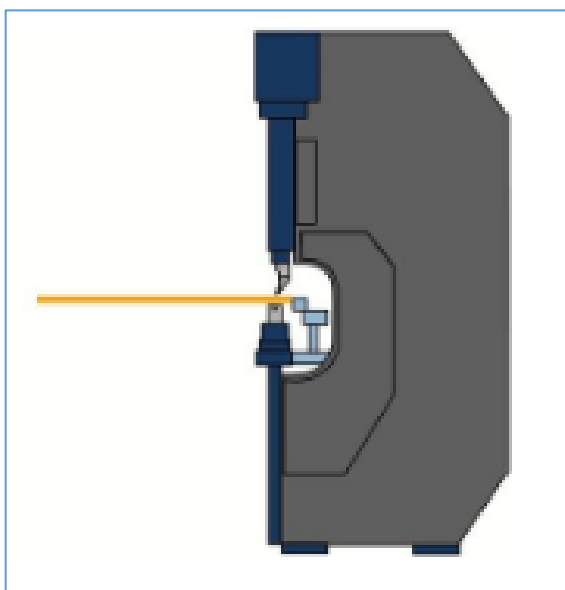
La lamiera, per essere piegata, viene inserita tra i due utensili manualmente dall'operatore.

Dopodiché il punzone, tramite pressione, spingerà la lamiera all'interno dello stampo, dando l'angolo di piega desiderato.



### IN PRATICA:

Con una pressa piegatrice, il foglio di lamiera va inserito manualmente da uno o più operatori...



che durante l'atto di piegatura dovrà (o dovranno) gestire il movimento verso l'alto dei lembi della lamiera piegata.

Ecco due esempi di quello che succede normalmente nelle vostre officine tutti i giorni, ogni volta che gli operatori piegano.



È l'aspetto cruciale che riguarda la complessità nell'inseguimento del pezzo durante la piega, una sfida che aumenta proporzionalmente alle dimensioni del materiale e allo spessore lavorato. In molte situazioni, può diventare necessario l'uso di paranchi, sollevatori o altre attrezzature di supporto per gestire correttamente il materiale durante la lavorazione.

In caso di materiali sottili e di grandi dimensioni possono essere impiegati anche più operatori.

Inoltre, la pressopiegatura, nonostante la sua flessibilità, presenta delle limitazioni oggettive che possono influenzare il processo produttivo. Alcuni dei principali punti di attenzione includono:

**Complessità e Gestione del Materiale:** La gestione del materiale durante il processo di piegatura può diventare complessa, specialmente con pezzi di dimensioni considerevoli o con spessori elevati. Questo può richiedere l'impiego di attrezzature ausiliarie e il coinvolgimento di operatori esperti per garantire una lavorazione precisa e sicura.

**Limitazioni Dimensionali:** Nonostante la versatilità delle pressopiegatrici, possono sorgere limitazioni in termini di dimensioni massime dei pezzi lavorabili. Questo può influenzare la gamma di applicazioni possibili e richiedere l'adozione di strategie alternative per la lavorazione di pezzi di grandi dimensioni.

**Complessità del Setup:** La configurazione della macchina per adattarsi a diversi tipi di lavorazioni può richiedere tempo e risorse significative. Questo può influenzare la produttività complessiva dell'officina e richiedere una pianificazione accurata delle attività di produzione.

**Rischi di Deformazione:** Durante il processo di piegatura, soprattutto con materiali di spessore significativo, possono sorgere rischi di deformazione del materiale. È fondamentale adottare misure preventive e utilizzare dispositivi di supporto adeguati a garantire la qualità del prodotto finito.

Sintetizziamo i concetti precedenti in questi 3 punti che **sono le limitazioni oggettive della tecnologia stessa:**

*configurazione macchina, processo di piegatura, sicurezza*

- **CONFIGURAZIONE MACCHINA**

A seconda del tipo di lavorazione, la macchina va adeguatamente attrezzata col giusto punzone e relativa matrice, che cambiano a seconda di:

- Spessore
- Lunghezza
- Materiale utilizzato
- Forma della piega desiderata

Sulla base di questi elementi, è necessario calcolare quali utensili utilizzare e successivamente attrezzare la macchina per ogni piega da realizzare.

Ti faccio qualche esempio di pieghe che quotidianamente eseguiamo in azienda ma che necessitano di competenza per la gestione

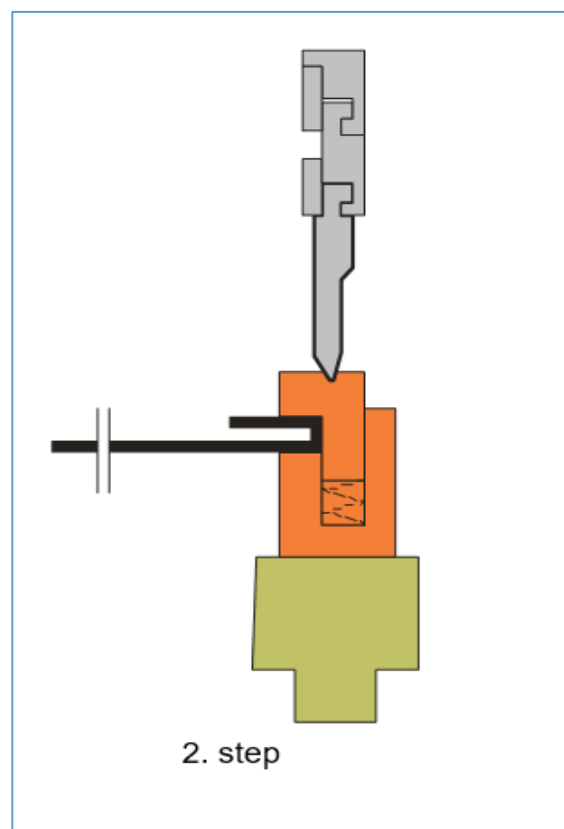
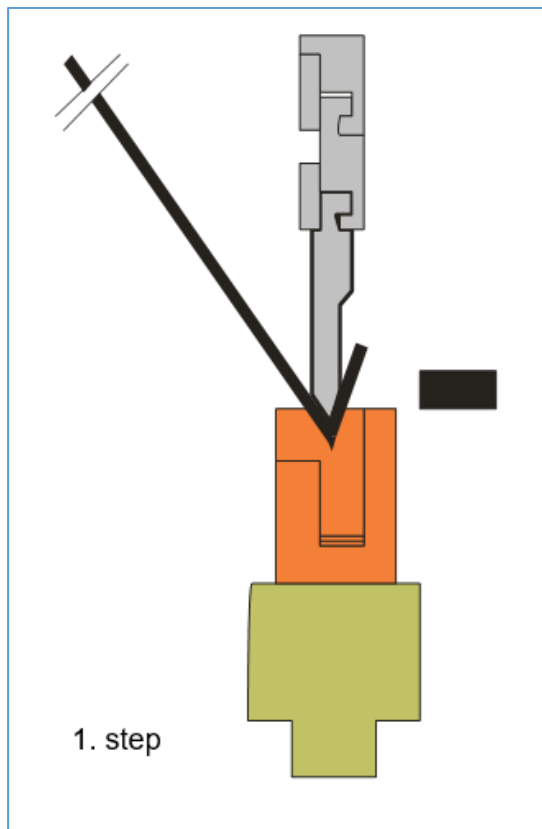
### PIEGA SCHIACCIATA

Per eseguire un normale “piega/schiaccia”, sono necessari due tipi di utensili “speciali”, appositi, che **vanno gestiti e impostati manualmente ad ogni singola piega.**

Per le schiacciate aperte va inserito un apposito spessore della dimensione richiesta perché si possa ottenere la quota chiesta.

Per le schiacciate contrarie va sempre ribaltato il pezzo da parte degli operatori.

La schiacciatura rimane sempre una seconda fase da fare rispetto la piegatura.



## PIEGHE A "Z"

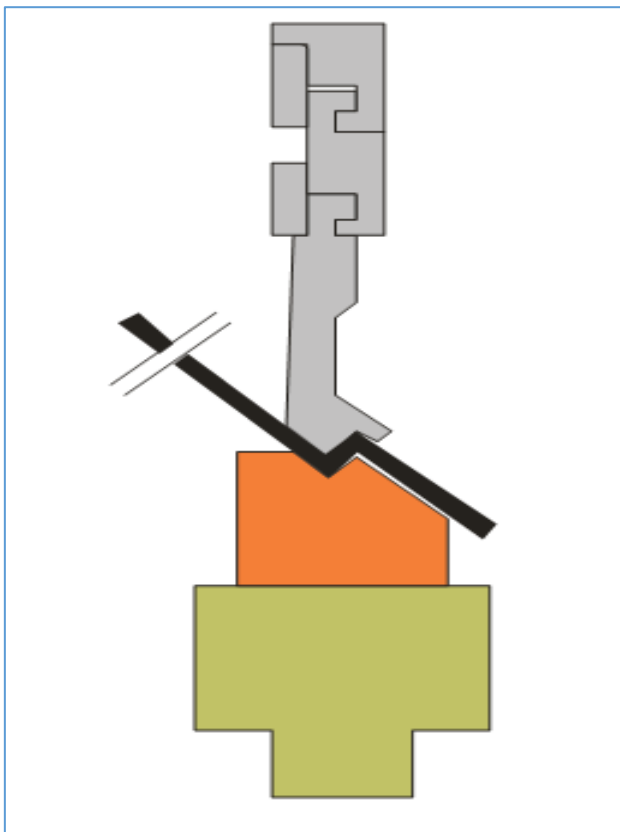
In base alla dimensione della Z da eseguire, cambia l'approccio.

Per **piccole dimensioni**, a causa della difficoltà di gestione del pezzo durante la piegatura, è necessario **avere uno specifico "stampo di forma"**.

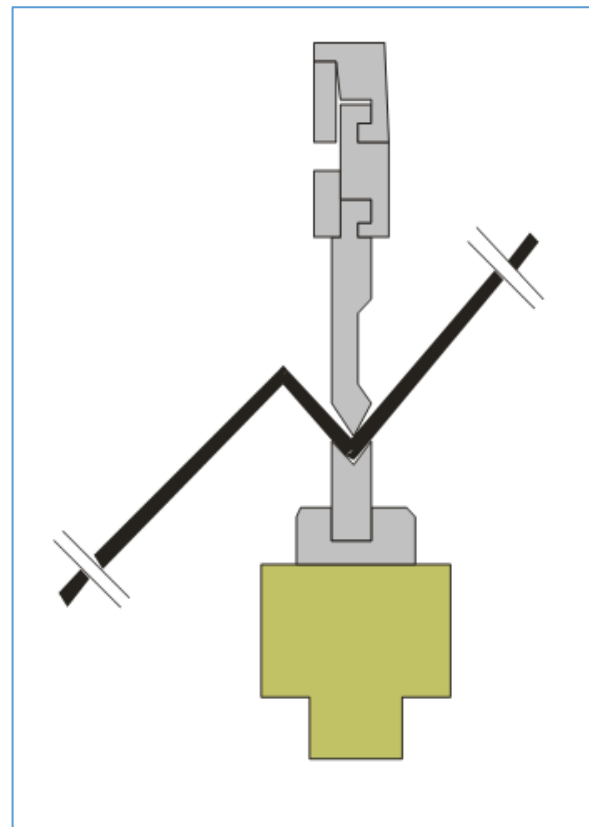
Selezionato per la forma da ottenere, sullo spessore dove operare e per la lunghezza desiderata.

Per **grandi dimensioni**, invece, sarà sempre **INDISPENSABILE "basculare" e girare manualmente il foglio.**

Per ottenere le pieghe contrarie alle altre.



[ Z PICCOLA ]



[ Z GRANDE ]

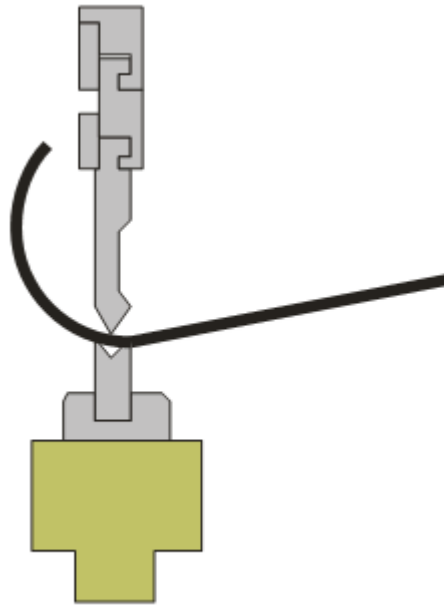
### PIEGA RAGGIATA

Per ottenere la tipica curvatura della piega raggiata, è necessario **attrezzare la macchina con un utensile speciale**, che abbia la forma esatta della curva da ottenere.

Se questo non è presente, per ottenere la forma desiderata è necessario **calcolare con precisione il raggio di piega, attrezzare con punzone e matrice più adatti, e piegare poi per micro segmenti**.

È bene sapere però che in questo caso, potrebbero esserci problemi.

L'inevitabile **ritorno elastico**, infatti, non essendo mai uguale, non garantisce il perfetto comportamento della lamiera e sarà causa di una **piegatura complessa, laboriosa** e un **risultato poco attendibile** per ogni pezzo lavorato (manualmente).



*Se ti occupi di piegare lamiere, do per scontato che questi esempi siano per te piuttosto comprensibili, quindi vado avanti.*

Una volta configurato il SET-UP della macchina, si passa alla fase successiva:

- **PROCESSO DI PIEGATURA**

Una volta configurata la macchina per la specifica lavorazione, l'operatore procede con l'inserimento e il posizionamento preciso del materiale da lavorare. Questa fase richiede attenzione ai dettagli e precisione per garantire che il pezzo sia posizionato correttamente sui riscontri posteriori e tra il punzone e la matrice. Il materiale viene accuratamente allineato e fissato per evitare spostamenti

durante il processo di piegatura, assicurando una lavorazione uniforme e precisa.

Dopo aver posizionato il materiale, l'operatore attiva la macchina e avvia il processo di piegatura. Durante questa fase, la macchina esercita una pressione controllata sul materiale, piegandolo secondo le specifiche desiderate. Se necessario, per le pieghe a contro piega, l'operatore effettua **il ribaltamento** del pezzo per consentire una piegatura precisa e uniforme su entrambi i lati. Durante tutto il processo di piegatura, l'operatore **monitora attentamente l'avanzamento** del materiale, facendo eventuali regolazioni per garantire la precisione e la qualità della piega.

Una volta completata la piegatura, l'operatore rimuove il pezzo dalla macchina e lo ispeziona attentamente per verificare che soddisfi i requisiti di qualità richiesti. Qualsiasi imperfezione o difetto viene corretto, se necessario, prima che il pezzo venga considerato pronto per il passaggio successivo nel processo di produzione. Durante questa fase, l'operatore può anche fornire **un accompagnamento** manuale al pezzo per garantire una movimentazione sicura e accurata, riducendo al minimo il rischio di danni o deformazioni al materiale lavorato. Questa fase di controllo e correzione è essenziale per garantire che ogni pezzo lavorato rispetti gli standard di qualità e precisione richiesti dall'applicazione finale.

Riassumiamo velocemente e fissando punti importanti

- Serve per forza un **operatore specializzato** per la scelta ed il posizionamento corretto degli utensili



- L'operatore deve sostenere e **gestire manualmente la lamiera**, supportandone peso e movimenti sia in fase di accompagnamento durante la piega sia in fase di ribaltamento tra una piega in su ed una in giù
- Spesso la **sicurezza** dell'operatore è messa in **discussione**;
- In caso di pezzi grandi, per la gestione sono **necessari più operatori** in accompagnamento;
- Per pieghe differenti sullo stesso pezzo, l'operatore deve ogni volta **fermarsi per sostituire gli utensili**, rallentando inevitabilmente il ciclo produttivo.

Ciò che ho appena elencato, rappresenta la quotidianità nell'utilizzo classico di una o più presse piegatrici, non mi sono inventato nulla.

**Tutti questi sono dati oggettivi che per te si traducono in:**

- **Tempi di produzione variabili e alle volte non stimabili (a causa della manualità richiesta e il cambio utensili necessario alla lavorazione)**
- **Elevati costi accessori per l'acquisto dei vari utensili (al di fuori della macchina)**
- **Costi effettivi di produzione elevati (più tempo e più forza lavoro impiegati)**

- **Costi energetici elevati**
- **Sicurezza del processo non sempre garantita**
- **Produttività limitata (per tutto ciò di cui sopra)**

Ora probabilmente stai pensando:

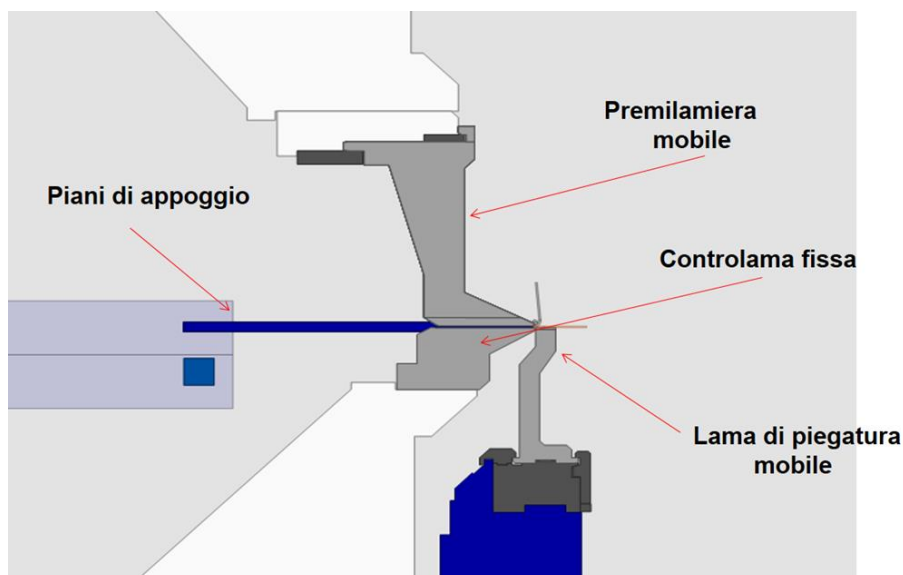
“ho sempre fatto così e non ho mai avuto problemi” (o qualcosa di simile) ... ci ho preso?

Se è così ti capisco, il tuo ragionamento non fa “una piega”.

Ora ti presenterò un altro scenario, con una tecnologia differente, in modo che poi tu possa fare le tue dovute considerazioni.

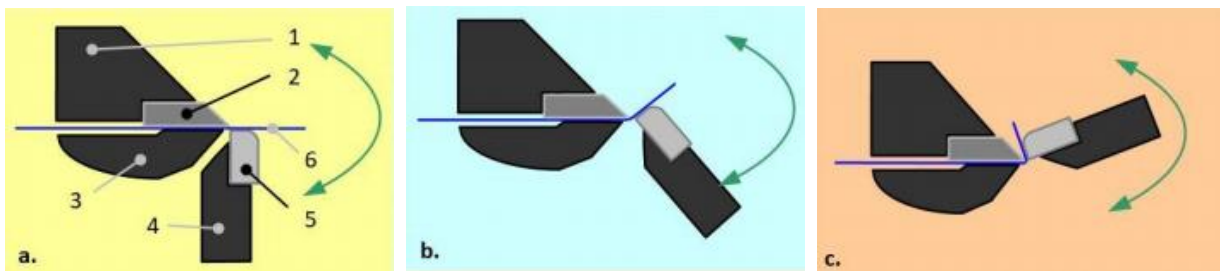
## PIEGATRICI A LAMA VARIABILE/PANNELLATRICI (piegatura tangenziale)

La tecnologia di piegatura tangenziale si distingue per il suo approccio innovativo al processo di piegatura delle lamiere.



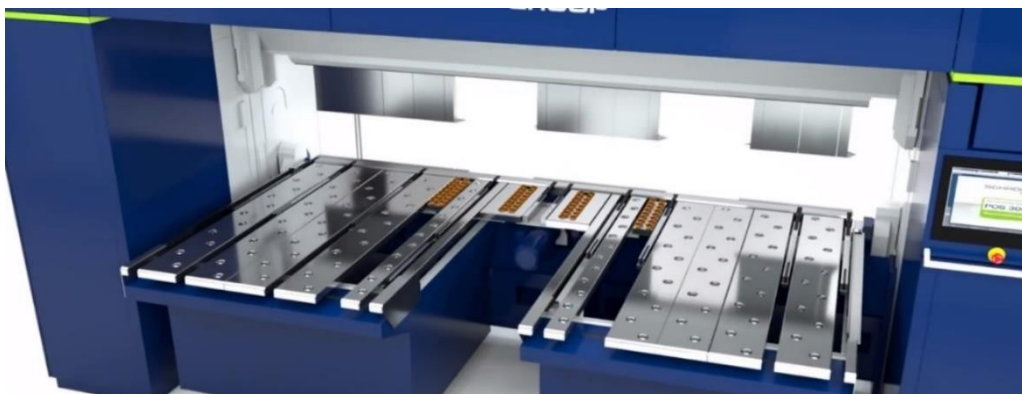
In questo sistema, il foglio di lamiera è costantemente appoggiato su un piano di supporto e serrato tra un **premi-lamiera mobile** e una **contro lama fissa**. Questa configurazione garantisce una stabile e precisa posizione del materiale durante il processo di piegatura.

Una volta che la lamiera è pinzata tra i due elementi, entra in azione una **lama di piegatura mobile**. Questa lama si muove in modo automatico, ruotando e piegando la lamiera verso l'alto e il basso per conferirle la forma desiderata. Ciò significa che il materiale non deve essere spostato o accompagnato manualmente dall'operatore durante la fase di piega.



### In Pratica:

Come appena descritto, il foglio di lamiera rimane costantemente in posizione orizzontale sui tavoli di sostegno della macchina durante il processo di piegatura.

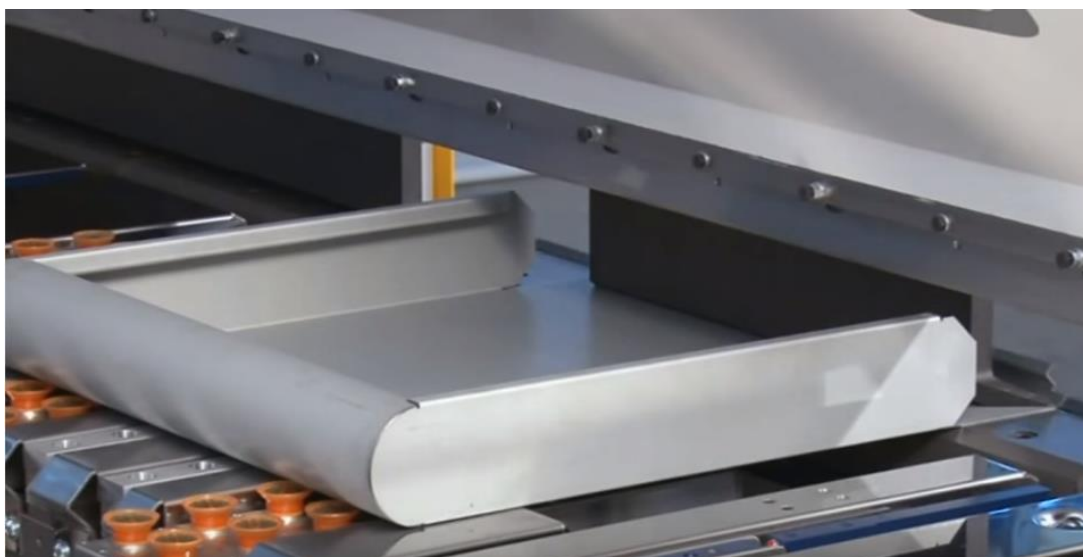


Questo elimina la necessità di un accompagnamento manuale da parte dell'operatore, semplificando significativamente il processo e riducendo il rischio di errori o danni al materiale



**Pezzo sempre in piano.**

**Senza bisogno di essere accompagnata in inseguimento dall'operatore, durante la fase di piega...**



Una volta compreso questo concetto basilare, diventa evidente come la piegatura tangenziale offra numerosi vantaggi in tutto il processo di lavorazione. La sua configurazione e il suo funzionamento automatico migliorano l'efficienza e la precisione del processo di piegatura, rendendo questa tecnologia una scelta ideale per applicazioni che richiedono elevate prestazioni e risultati di alta qualità.

Prima di procedere con il confronto tra questa tecnologia e quella della pressopiegatura facciamo un cenno a quelle che sono le famiglie tecnologiche delle macchine che compongono la tecnologia tangenziale perché le sfaccettature sono molteplici

All'inizio del nostro percorso abbiamo parlato di famiglie.

Qui ne riprendiamo il concetto:

Cominciamo quindi a identificare delle famiglie che hanno nelle lunghezze e spessori lavorabili un primo tema distintivo.

**Lo spessore**, infatti, crea un primo gruppo di macchine, le **PIEGATRICI TANGENZIALI A LAMA VARIABILE**, che possono lavorare spessori fino ai 16 mm ma per una lunghezza massima che non va oltre i 5mt.

Il secondo gruppo invece, **PIEGATRICI A BANDIERA MOTORIZZATE**, fa della possibilità di piegare manufatti anche oltre i 12 mt ma limitandone lo spessore a 3mm.

Per queste due famiglie la presenza dell'operatore per la parte di manipolazione è sempre necessaria.

Rimangono inalterati i principi basilari della tecnologia che permette di piegare la lamiera:

- SENZA INSEGUIRLA DURANTE LA FASE DI PIEGATURA
- SENZA RIBALTARE IL PEZZO TRA UNA PIEGA VERSO L'ALTO E UNA VERSO IL BASSO
- NON DIPENDERE DA PUNZONI, MATRICI, DRITTI , COLLO DI CIGNO
- PIEGARE PEZZI DI GRANDI DIMENSIONI SENZA ACCOMPAGNATORI
- SNZA IMPIEGARE DUE O PIU' OPERATORI
- GESTIRE SPESSORI IMPORTANTI SENZA STANCARE L'OPERATORE

**❑ 1 FAMIGLIA**

**PRESSOPIEGATRICI**

IDRAULICHE  
ELETTRICHE  
IBRIDE } con OPERATORE  
con ROBOT

**GESTENDO:**

**SPessori LAVORABILI dallo 0,5 mm allo..... LUNGHEZZA DA 800 mm A .....**  
**RAPPORTO TRA LUNGHEZZA MACCHINA – TONNELLAGGIO**  
**SCELTA MATRICE - PUNZONE**

**❑ 2 FAMIGLIA**

**SPessori LAVORABILI dallo 0,5 al 12 mm**  
**LUNGHEZZA fino a 5 mt**

**• SPessori LAVORABILI dallo 0,5 al 3 mm**  
**• LUNGHEZZA fino a 12 mt**

**PIEGATRICI A BANDIERA TANGENZIALI A LAMA VARIABILE**

MANUALI } con OPERATORE  
SEMIAUTOMATICHE }

**PIEGATRICI A BANDIERA MOTORIZZATE**

SINGOLA BANDIERA } con OPERATORE  
DOPPIA BANDIERA }

**❑ 3 FAMIGLIA**

**SPessori LAVORABILI dallo 0,5 al 3 mm**  
**LUNGHEZZA fino a 5 mt**

**• SPessori LAVORABILI dallo 0,5 al 3 mm**  
**• LUNGHEZZA fino a 3800 mm**

**PANNELLATRICI SEMIAUTOMATICHE**

TANGENZIALI } con OPERATORE  
PORTALAME OSCILLANTE } con ROBOT

**PANNELLATRICI AUTOMATICHE**

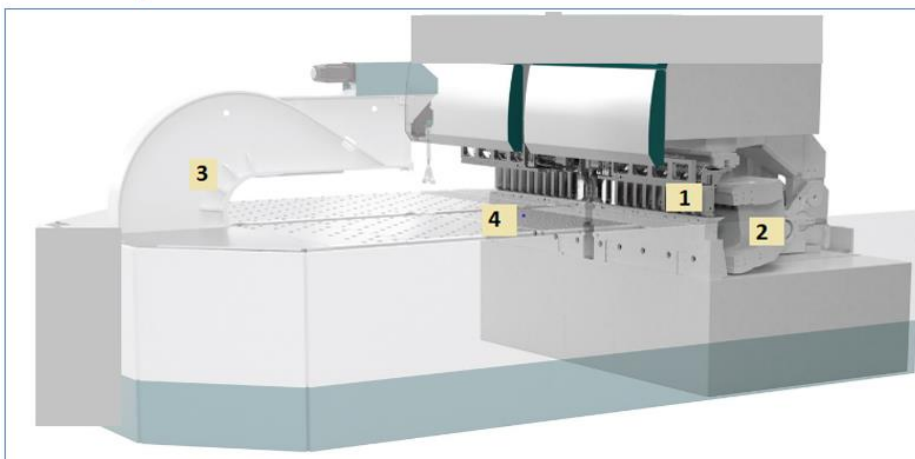
TANGENZIALI } con OPERATORE  
PORTALAME OSCILLANTE } con AUTOMAZIONI

- Nella **famiglia 3** cominciano a comparire concetti mai nominati sin d'ora.

Parole come PANNELLATRICE e PORTALAME BASCULANTE aumentano la classificazione della tecnologia. Tenendo fermi tutti i capisaldi della tecnologia tangenziale le macchine con il portalame basculante ottengono la deformazione della lamiera eseguendo le pieghe richieste non muovendo nello spazio una LAMA VARIABILE, che è l'unico organo di piega, ma bensì un vero e proprio meccanismo a forma di C che muovendosi nello spazio ottiene con la sua lama SUPERIORE o INFERIORE le tipologie di pieghe richieste.

Questa rapidità di esecuzione ne permette una alta produttività e quindi per ben sfruttarla generalmente questo tipo di macchine è sempre abbinato anche ad un manipolatore della lamiera automatico che si occupa di gestire completamente il ciclo di lavoro sostituendosi all'operatore.

Questo tipo di macchine, molto spesso, dotate anche di cambio utensile automatico per il set up delle misure del premilamiera definiscono la famiglia delle PANNELLATRICI A PORTALAME BASCULANTE.



- 1 Premilamiera superiore PROGRAMMABILE AUTOMATICO
- 2 Portalame oscillante
- 3 Manipolatore lineare con rotatore automatico lamiera
- 4 Tavola per sostegno lamiera con riferimenti foglio AUTOMATICI



La parola PANNELLATRICE ne definisce il loro mondo nel vero senso della parola.

Indipendentemente dal metodo di piegatura utilizzato, che sia con la lama variabile o il portalame basculante, e dalla presenza di un operatore o meno, sia che siano completamente automatiche o semi-automatiche, queste macchine sono ottimali per la produzione di scatolati con i 4 lati piegati e una base manipolabile, con un preciso range di spessori e lunghezze.

Le loro automazioni, i loro costi d'acquisto e la loro flessibilità di piega, seppur limitata entro le specifiche tecniche, le distinguono come una vera e propria famiglia di macchine. Questi aspetti sono solitamente approfonditi nei nostri corsi dedicati alla selezione delle macchine aziendali. Tuttavia, qui vogliamo continuare a concentrarci sulla scelta della tecnologia.

Riprendiamo quindi la nostra analisi e la comparazione come per la pressopiegatrice dei 3 passaggi della tecnologia:

*configurazione macchina, processo di piegatura e sicurezza*

- **CONFIGURAZIONE MACCHINA**

Con una piegatrice tangenziale, puoi **eseguire diverse pieghe di forma, misura e grado senza bisogno di cambiare utensili**, in quanto la macchina è strutturata per farlo con la dotazione base.

È sufficiente, infatti, programmare il controllo che la macchina si setterà per l'esecuzione dei profili richiesti.

Vanno sempre tenuti in considerazione gli elementi:

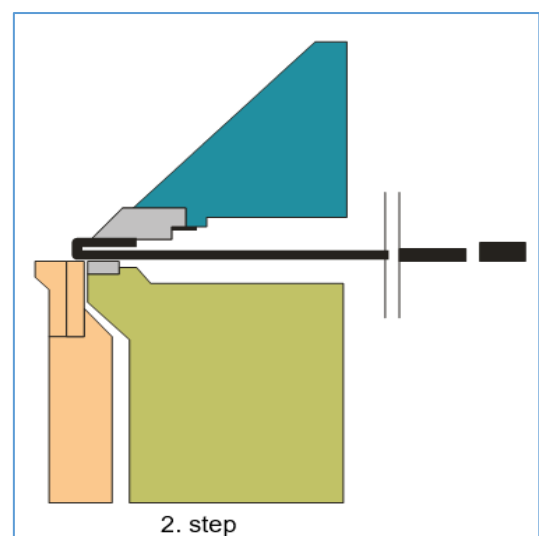
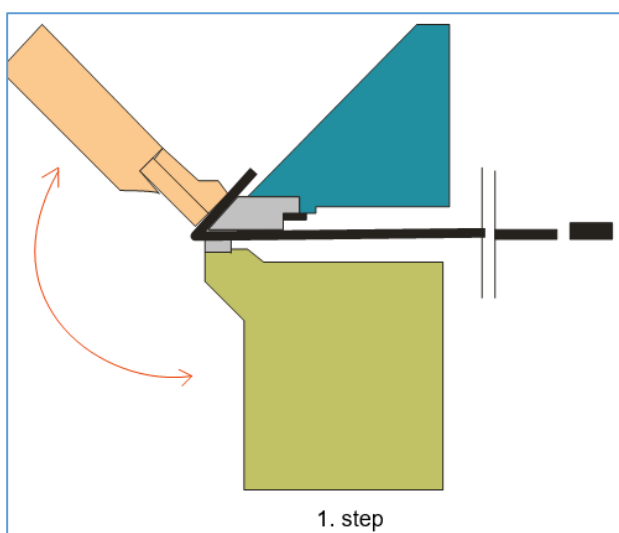
- Spessore
- Lunghezza
- Materiale utilizzato
- Forma della piega desiderata

Per farti capire cosa intendo, riprendo gli stessi esempi che ti ho fatto prima:

### PIEGA SCHIACCIATA

Per eseguire un “piega/schiaccia”, NON è necessario cambiare utensili, perché la macchina eseguirà tutte le pieghe con la dotazione standard.

**È sufficiente programmare la lavorazione, che la piega di preparazione sottosquadra e la relativa chiusura a misura, avverranno in maniera automatica.** Posso quindi eseguire rapidamente ed automaticamente pieghe schiacciate chiuse, sia verso il basso che verso l’alto, sia quelle aperte. Aperte a misura e senza la necessità di spessori da inserire e togliere manualmente durante la fase di piega.



## PIEGHE A "Z"

In base alla dimensione della Z da eseguire, sia di piccole che di grandi dimensioni, NON cambia l'approccio.

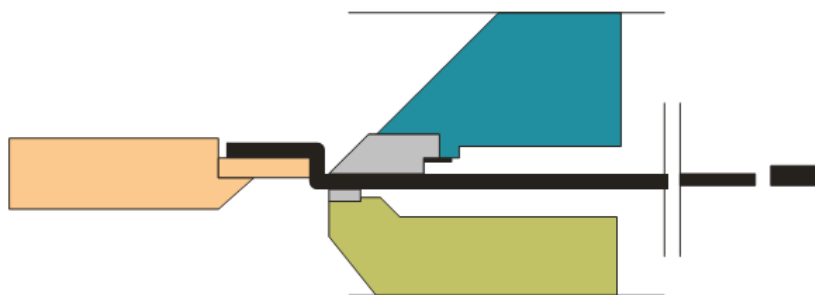
In entrambi i casi, infatti, gli utensili sono quelli di utilizzo standard ma soprattutto, NON è necessario più di un operatore per la piegatura.

NON è più necessario ribaltare il pezzo per eseguire la contropiegatura.

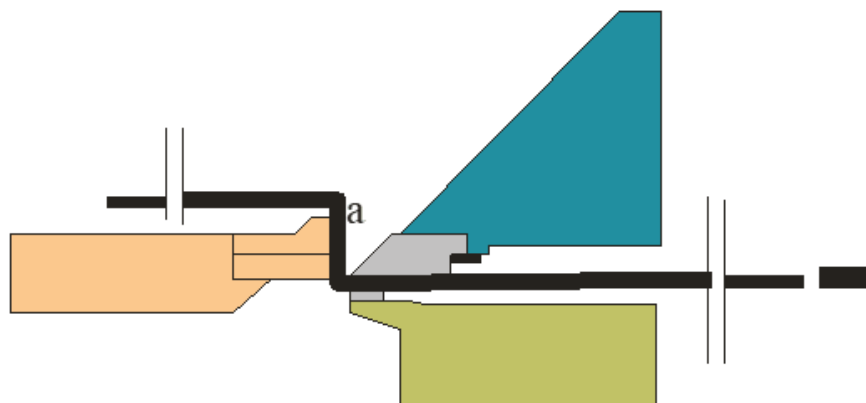
**È sufficiente programmare la lavorazione, che avverrà in maniera automatica.**

Ripeto. Qualsiasi tipo di piega a Z senza mai cambiare utensile o dovendo passare attraverso utensili dedicati.

E per le pieghe a Z più grandi: senza MAI ribaltare il pezzo.



[Z piccola]



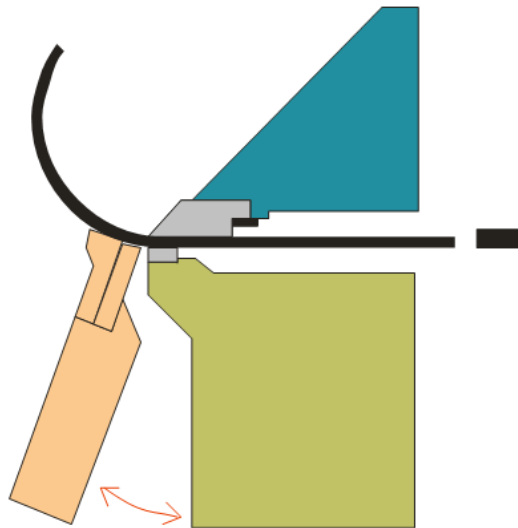
[Z grande]

## PIEGA RAGGIATA

Grazie alla lamiera pinzata, è possibile ottenere avanzamenti del foglio e angoli di piega costanti e soprattutto ripetibili.

La macchina registra ogni singolo movimento e, una volta trovato il giusto rapporto angolo/avanzamento, garantirà di ottenere l'esatta piega voluta, per ogni pezzo.

**È sufficiente programmare la lavorazione, che avverrà in maniera automatica.**



*Come per gli esempi precedenti, do per scontato che tu sappia ciò di cui parlo e quindi li possa comprendere facilmente.*

In questo caso però, mi preme farti capire quanto la configurazione sia una procedura facile e veloce, per il fatto che NON è necessario attrezzare la macchina in alcun modo.

Lo ripeto: **è sufficiente inserire nel controllo i parametri necessari**, per passare poi alla fase successiva:

- **PIEGATURA**

E qui viene il bello...

**Ora l'operatore dovrà solo occuparsi di mettere il foglio e posizionarlo sul piano di appoggio**, dopodiché la piegatrice farà il resto.

In questa fase i vantaggi sono molti in quanto:

- L'operatore **NON** deve sostenere e gestire la lamiera durante la piega
- **NON** deve ribaltare il pezzo per passare da una piega positiva ad una negativa
- **NON** serve alcuna specializzazione particolare
- La sicurezza dell'operatore non è **MAI** messa in discussione
- Anche in caso di pezzi grandi, **NON** sono necessari più operatori in accompagnamento
- Per pieghe differenti, l'operatore **NON** deve sostituire ogni volta gli utensili
- Il processo è più veloce

### **Tutto questo per te si traduce in:**

- Tempi di produzione ridotti (grazie alla manualità ridotta richiesta all'operatore)
- Nessun costo accessorio (non servono utensili specifici)
- Costi effettivi di produzione ridotti (meno tempo e meno forza lavoro impiegati)
- Costi energetici contenuti
- Alti livelli di sicurezza di processo
- Produttività aumentata (per tutto ciò di cui sopra)

E fino a qui abbiamo solamente affrontato temi tecnici legati al processo, alle tematiche produttive, di set up o piegatura.

Altrettanto importanti da affrontare però sono temi come **SALUTE E SICUREZZA** nel mondo della piegatura:

Partiamo come sempre dal processo che conosci, ma che molto spesso non guardi con gli occhi di chi lo vuole giudicare.

### **Pericoli legati al Lavoro della Pressopiegatura:**

#### **Garantire una Produzione Sicura**

La pressopiegatura, come già evidenziato, è una parte essenziale della lavorazione della lamiera, ma comporta anche diversi pericoli che devono essere affrontati con attenzione e rispetto delle normative di sicurezza. Gli operatori di presse piegatrici sono esposti a una serie di

rischi che vanno dalla manipolazione di materiali pesanti alla gestione di attrezzature complesse. La consapevolezza di questi pericoli è fondamentale per garantire un ambiente di lavoro sicuro. Di seguito sono esposti alcuni dei principali pericoli legati al lavoro della pressopiegatura:

### **1. Schiacciamento e Infortuni alle Mani:**

Il processo di pressopiegatura coinvolge attrezzature potenti che, se non utilizzate correttamente, possono causare gravi lesioni. Il rischio di schiacciamento delle mani o di altre parti del corpo è elevato durante la fase di piegatura. Gli operatori devono prestare particolare attenzione alla posizione delle mani e utilizzare dispositivi di sicurezza appropriati.



### **2. Manipolazione di Materiali Pesanti:**

La lamiera metallica e altri materiali utilizzati nella pressopiegatura possono essere estremamente pesanti. La movimentazione manuale di questi materiali espone gli operatori al rischio di lesioni muscolari, lombari e di schiena. L'uso di attrezzature di sollevamento meccanico e la formazione sulla corretta



movimentazione dei materiali sono fondamentali per ridurre questo rischio.

### **3. Emissione di Rumore e Vibrazioni:**

Le presse piegatrici generano livelli elevati di rumore e vibrazioni durante il funzionamento. L'esposizione

prolungata a tali condizioni può causare danni all'udito e problemi di salute. L'uso di protezioni auricolari e la riduzione delle vibrazioni mediante attrezzature ben mantenute sono misure preventive essenziali.

#### **4. Ingresso Improprio e Schiacciamento:**

Gli operatori devono evitare l'ingresso improprio nelle zone di lavoro attorno alle presse piegatrici durante il funzionamento. Barriere di sicurezza, segnaletica chiara e dispositivi di interblocco possono contribuire a prevenire incidenti causati dall'ingresso non autorizzato.

#### **5. Rischio di Infortuni agli Occhi:**

La lavorazione della lamiera può generare schegge o frammenti che costituiscono un pericolo per gli occhi degli operatori. L'uso di occhiali di protezione è fondamentale per prevenire lesioni agli occhi durante la pressopiegatura.



## La salute degli operatori nel mondo della pressopiegatura

Il lavoro di pressopiegatura può influire sulla salute dei dipendenti in diversi modi, e tali impatti dipendono da vari fattori, tra cui le pratiche di sicurezza adottate, l'ergonomia delle attrezzature e la formazione degli operatori. Alcuni aspetti che possono influire sulla salute dei dipendenti durante il lavoro di pressopiegatura includono:

**Infortuni fisici:**

**Schiacciamento e Infortuni alle Mani:** L'interazione diretta con le presse piegatrici espone gli operatori al rischio di schiacciamento delle mani o di altre parti del corpo durante il processo di piegatura. Questo può causare lesioni gravi.

**Manipolazione di Materiali Pesanti:** Sollevare e maneggiare lamierini pesanti può aumentare il rischio di infortuni muscolari, lombari o di schiena tra gli operatori.

**Esposizione a Rumore e Vibrazioni:**

L'operazione delle presse piegatrici può generare livelli elevati di rumore e vibrazioni. L'esposizione prolungata a tali condizioni può contribuire a problemi di udito e disagi fisici.

**Fatica e Stress Ergonomico:**

La ripetitività del lavoro di pressopiegatura può portare a fatica muscolare e stress ergonomico, specialmente se le attrezzature non sono progettate per minimizzare lo sforzo fisico degli operatori.

**Esposizione a Sostanze Pericolose:**

Se la lavorazione della lamiera coinvolgesse materiali trattati chimicamente o rivestimenti, gli operatori potrebbero essere esposti a sostanze pericolose che possono influire sulla salute.

### **Stress Psicologico:**

La pressione per rispettare tempi di produzione, la necessità di precisione e l'ambiente di lavoro possono contribuire allo stress psicologico tra gli operatori. Per mitigare gli impatti sulla salute, è fondamentale implementare pratiche di sicurezza robuste, fornire formazione approfondita agli operatori e adottare attrezzature ergonomiche. La rotazione dei compiti, la programmazione di pause regolari e la gestione attenta delle condizioni di lavoro possono contribuire a ridurre la fatica fisica e mentale. Inoltre, è importante che i datori di lavoro rispettino le normative sulla salute e sicurezza sul lavoro, fornendo un ambiente di lavoro che promuova il benessere fisico e mentale degli operatori. Periodiche valutazioni del rischio e revisioni delle procedure operative possono aiutare a identificare e mitigare potenziali rischi per la salute associati al lavoro di pressopiegatura.

## AMBIENTE

Descrivere il tema dell'ambiente nel processo di piegatura implica considerare l'impatto ambientale delle attività di produzione e l'adozione di pratiche sostenibili per ridurre al minimo gli effetti negativi sull'ambiente. Ecco alcuni punti chiave che pensiamo di includere:

**Consumo Energetico:** Le pressopiegatrici tradizionali utilizzano spesso sistemi idraulici o meccanici, che possono richiedere una quantità considerevole di energia, specialmente durante i picchi di carico.



**Sostenibilità Energetica:** A seconda della fonte dell'elettricità utilizzata per alimentare le pressopiegatrici, l'impatto ambientale può variare. L'utilizzo di fonti rinnovabili o a basse emissioni di carbonio contribuirebbe a rendere più sostenibile questa tecnologia.

**Materiali e Consumabili:** La produzione e l'uso di fluidi idraulici nelle pressopiegatrici tradizionali possono comportare la gestione di rifiuti potenzialmente nocivi per l'ambiente. Inoltre, potrebbe essere necessario sostituire componenti meccaniche più frequentemente.

Passiamo ora ad esplorare quello che in temi di salute, sicurezza ed ambiente ha da dire la **piegatura tangenziale**.

La tecnologia di piegatura tangenziale è stata sviluppata per affrontare alcune delle sfide e dei pericoli associati alla piegatura tradizionale. In particolare, questa tecnologia può

contribuire a mitigare alcuni dei rischi menzionati nei primi quattro punti. Vediamo come:

**Schiacciamento e Infortuni alle Mani:** La piegatura tangenziale può ridurre il rischio di schiacciamento delle mani poiché il materiale viene piegato lungo una linea più orizzontale rispetto alla piegatura tradizionale. Questo può ridurre la possibilità di infortuni alle mani durante il processo di piegatura.

**Manipolazione di Materiali Pesanti:** La piegatura tangenziale può richiedere meno forza di piegatura rispetto alla piegatura tradizionale, poiché il materiale viene lavorato in modo più progressivo con il pezzo che rimane sempre in piano.



Non deve essere mai sollevato e ribaltato per eseguire le pieghe contrarie.

L'operatore non deve mai inseguire il pezzo durante la fase di piegatura

Ciò può ridurre il carico di lavoro manuale e, di conseguenza, il rischio di lesioni muscolari e di schiena dovute alla movimentazione di materiali pesanti.

**Emissione di Rumore e Vibrazioni:** La piegatura tangenziale può contribuire a ridurre il livello complessivo di rumore e vibrazioni durante il processo. Un'operazione più silenziosa e meno vibrante può migliorare le condizioni di lavoro degli operatori e ridurre i rischi associati.

**Ingresso Improprio e Schiacciamento:** L'uso di sistemi di sicurezza ed interbloccaggio nelle macchine di piegatura tangenziale può contribuire a prevenire l'ingresso improprio nelle zone pericolose. La progettazione di queste macchine può essere ottimizzata per ridurre i punti di ingresso non sicuri.

L'operatore non essendo coinvolto nella fase di piegatura, ma essendo presente solo per quella di movimentazione rimane esterno alla zona critica e questo evita proprio l'ingresso improprio.



È importante sottolineare che, mentre la tecnologia di piegatura tangenziale può offrire vantaggi in termini di sicurezza, la formazione degli operatori e il rispetto delle procedure di sicurezza rimangono essenziali. Inoltre, la manutenzione regolare delle attrezzature e l'adozione di pratiche operative sicure sono componenti fondamentali per garantire un ambiente di lavoro sicuro indipendentemente dalla tecnologia utilizzata.

In sintesi, la piegatura tangenziale può essere una soluzione valida per migliorare la sicurezza in determinati aspetti della lavorazione della lamiera, ma è importante valutare attentamente le specifiche esigenze e condizioni del tuo ambiente di lavoro.

## La piegatura TANGENZIALE per salvaguardare la SALUTE

La tecnologia di piegatura tangenziale può apportare miglioramenti significativi in diversi aspetti legati alla salute e sicurezza dei dipendenti rispetto alla piegatura tradizionale. Vediamo come questa tecnologia potrebbe influire sui punti precedentemente menzionati:

Infortuni fisici:

**Schiacciamento e Infortuni alle Mani:** La piegatura tangenziale, grazie al suo approccio di piegatura più orizzontale, riduce il rischio di schiacciamento delle mani. La disposizione dell'attrezzatura può contribuire a rendere più sicuro l'ambiente di lavoro. L'operatore non è a contatto con la zona di piegatura

**Manipolazione di Materiali Pesanti:** La ridotta forza di piegatura necessaria nella tecnologia tangenziale può influire positivamente sulla manipolazione di materiali pesanti, riducendo il carico fisico sugli operatori. Il pezzo da processare rimane sempre in piano e sul tavolo di lavoro. Le sfere presenti diminuiscono lo sforzo di manipolazione.

Non è necessario il ribaltamento per le inversioni di piega. Non è necessario l'accompagnamento del pezzo durante la piegatura

**Esposizione a Rumore e Vibrazioni:**

La piegatura tangenziale, in genere, può essere più silenziosa rispetto a processi di piegatura tradizionali, contribuendo a ridurre il livello di rumore nell'ambiente di lavoro.

## **Fatica e Stress Ergonomico:**

La piegatura tangenziale, grazie alla sua natura progressiva e meno intensiva in termini di forza, può contribuire a ridurre la fatica muscolare e lo stress ergonomico sugli operatori.

Non è necessaria l'attenzione e lo sforzo fisico per la centratura del pezzo sui riscontri.

## **Condizioni Ambientali:**

Una maggiore efficienza nella piegatura tangenziale può contribuire a ridurre i tempi di lavorazione, consentendo un controllo migliore delle condizioni ambientali come temperatura e umidità.

## **Stress Psicologico:**

La precisione e la flessibilità della piegatura tangenziale possono contribuire a ridurre lo stress associato al raggiungimento di elevati standard di precisione, migliorando la soddisfazione del lavoro. Il fatto di non essere coinvolti nel ciclo di piega, ma solamente in quello di manipolazione riduce il grado di attenzione e la richiesta di operatori esperti o con esperienza.

## **Sostanze Pericolose:**

Mentre la tecnologia di piegatura tangenziale non affronta direttamente la questione delle sostanze pericolose, una maggiore automazione e controllo del processo possono contribuire a ridurre il rischio di esposizione a materiali pericolosi durante la lavorazione.

In generale, la tecnologia di piegatura tangenziale può rappresentare un passo avanti significativo in termini di sicurezza e benessere degli operatori. Tuttavia, è

importante sottolineare che la sicurezza complessiva dipende da vari fattori, inclusi protocolli operativi, formazione degli operatori e manutenzione delle attrezzature. La valutazione delle specifiche esigenze del tuo ambiente di lavoro è fondamentale per determinare l'efficacia di questa tecnologia nel migliorare la salute e la sicurezza.

## AMBIENTE E PIEGATURA TANGENZIALE

**Consumo Energetico:** Le macchine di piegatura tangenziale sono in genere elettriche e utilizzano motori più efficienti, riducendo il consumo complessivo di energia rispetto alle pressopiegatrici tradizionali.



**Sostenibilità Energetica:** Anche in questo caso, l'impatto ambientale dipende dalla fonte dell'elettricità. L'utilizzo di elettricità proveniente da fonti sostenibili contribuirebbe a migliorare la sostenibilità della piegatura tangenziale.

**Materiali e Consumabili:** Poiché la piegatura tangenziale può richiedere meno manutenzione rispetto alle pressopiegatrici tradizionali, potrebbe essere necessario sostituire o smaltire meno componenti, riducendo potenzialmente il carico ambientale.

### Considerazioni Generali:

La piegatura tangenziale è spesso più efficiente e precisa, riducendo il numero di scarti o errori, il che può avere un impatto positivo sulla gestione dei materiali.



L'automazione maggiore nella piegatura tangenziale può contribuire a una produzione più efficiente, riducendo il tempo di inattività e migliorando l'utilizzo delle risorse.

La durata della macchina e la facilità di riciclaggio alla fine del suo ciclo di vita influenzeranno l'impatto complessivo.

In conclusione, la piegatura tangenziale, grazie alla sua natura elettrica e alle potenziali migliorie in efficienza, può presentare vantaggi ambientali rispetto alla pressopiegatura tradizionale. Tuttavia, è importante considerare l'intero ciclo di vita della macchina e adottare pratiche sostenibili in tutte le fasi della produzione.

Riprendendo il discorso sulla produzione e sulle tecniche di piegatura, è evidente come due approcci distinti, come la pressopiegatura e la piegatura tangenziale, possano portare agli stessi risultati finali, ma con metodologie completamente diverse. Questo sottolinea l'importanza di comprendere appieno le differenze tra le due tecniche e di valutare i relativi vantaggi e svantaggi.

In sostanza, entrambe le tecnologie consentono di eseguire le stesse lavorazioni, ma è il processo di esecuzione che presenta differenze significative. È cruciale, quindi, analizzare come viene eseguito il lavoro e quali vantaggi specifici possono derivare da ciascuna metodologia.

Per applicare in modo pratico i vantaggi precedentemente esposti, consideriamo alcuni esempi nel ciclo di piegatura quotidiano. Immaginiamo di dover piegare una serie di lamiere con forme e dimensioni variabili. Con la pressopiegatura, potremmo dover affrontare limitazioni

legate alla necessità di un costante accompagnamento manuale del materiale durante il processo di piegatura, oltre a un consumo di energia e materiali potenzialmente più elevato.

D'altra parte, utilizzando la piegatura tangenziale, potremmo godere di una maggiore automazione e precisione nel processo di piegatura, riducendo al minimo il bisogno di intervento manuale e ottimizzando l'efficienza complessiva della produzione. Inoltre, la piegatura tangenziale potrebbe offrire una maggiore flessibilità nell'affrontare forme complesse e materiali di diversi spessori, consentendo una maggiore personalizzazione e adattabilità alle esigenze specifiche del progetto.

Questi esempi illustrano come la scelta della tecnologia di piegatura possa influenzare significativamente l'efficienza, la qualità e la sostenibilità del processo produttivo. È quindi fondamentale esaminare attentamente le caratteristiche e i vantaggi di ciascuna tecnologia e selezionare quella più adatta alle proprie esigenze operative e ai propri obiettivi di produzione."

- **PEZZO SEMPRE IN PIANO:**  
sostenuto dal tavolo di centraggio:

➤ **Particolari con grande finestre all'interno:**

- porte per il settore vending
- cornici per l'arredo
- ascensoristica
- insonorizzazione industriale
- ....

➤ **Particolari di spessore sottile con pieghe molto profonde**

- basi, schiene e particolari settore banchi frigo
- pareti per camere bianche
- pannelli per refrigeratori industriali
- cappe industriali
- ....

- **UNICO OPERATORE**

che si occupa solamente della rotazione del pezzo agevolato sempre dal piano di appoggio:

➤ **Particolari di spessore medio di grandi dimensioni**

- porte blindate
- pannelli settore insonorizzazione
- particolari per settore aspirazione/filtri
- centrali trattamento aria
- ....
- 

- **NON DEVO MAI BASCULARE**

per eseguire le contro pieghe

➤ **Particolari complessi e richiedenti qualità**

- piani acciaio inox con involucri per settore ristorazione
- corpi per macchinari settore ristorazione
- pannelli settore macchine alimentari
- pezzi per la carpenteria assemblata
- ....

## - ESECUZIONE PIEGHE DIFFERENTI

sullo stesso pezzo senza cambiare utensile

### ➤ Particolari con piegatura precisa per assemblaggio

- forni industriali e per ristorazione
- cabine di verniciatura
- frigoriferi industriali
- arredo neutro in acciaio inox
- ...

## “QUINDI MI STAI DICENDO CHE DEVO PASSARE ALLA TECNOLOGIA TANGENZIALE?”

La risposta ti sembrerà controintuitiva ma è: NO!

O meglio, dipende!

Non conosco nulla della tua attività in questo momento, quindi non posso saperlo.

Pensare di sapere già quale sia la macchina giusta, senza prima aver fatto un dettagliato studio di fattibilità, oggi, può rivelarsi un grave errore in termini di investimento.

Non è un caso che nella mia offerta ho a disposizione entrambe le tecnologie:

▶ *presso piegatura e piegatura tangenziale*

e tutte e tre le famiglie di piegatrici che abbiamo visto:

▶ *presso piegatrici, piegatrici a lama variabile e pannellatrici*

Tieni presente che quando faccio una consulenza, per determinare quale sia la tecnologia migliore da inserire nel ciclo produttivo, entro molto nello specifico sulla raccolta dei dati.

Il mio scopo è sempre quello di intrecciare tra loro i cinque fattori fondamentali da tenere in considerazione:

- Lunghezze
- Spessori
- Lotti da produrre
- Produttività
- Ritorno sull'investimento

per poi rapportarli al contesto specifico in cui si trovano le mie aziende clienti.

*Perché stai pensando a un nuovo macchinario?*

*Qual è la tua esigenza principale?*

*Che tipo di pezzi devi produrre?*

*Quanto sono lunghi?*

*Quanto sono larghi?*

*Quanto sono spessi?*

*Di che materiale?*

*Quanti pezzi produci al giorno?*

*E all'anno?*

*Quante ore lavoro al giorno investi per produrre questi pezzi?*

*E all'anno?*

*Produci solo questi?*

*Di quanti operatori ti servi?*

*Quanto ti costano?*

*Come sei organizzato attualmente?*

*Quali sono i costi di gestione macchine, attuali?*

Queste sono solo alcune delle “domande chiave” da cui parto.

Analizzando le risposte e NUMERI ALLA MANO, consiglio poi la soluzione che abbia il miglior rapporto costi/benefici e garantisca un’ottima efficienza produttiva.

È importante che tu capisca che **la scelta di una nuova piegatrice non deve essere mai data per scontata.**

La tecnologia di piegatura tangenziale, poi come già esposto, è ricca di configurazioni che posso anch’esse influire molto sulla scelta del macchinario e sul cambiamento del sistema produttivo.

Per determinare l’inserimento di queste opzioni vanno analizzati attentamente soprattutto:

- le **quantità** dei pezzi prodotti
- la loro **complessità**
- i loro **lotti**
- i loro **costi** per il rientro dell’investimento

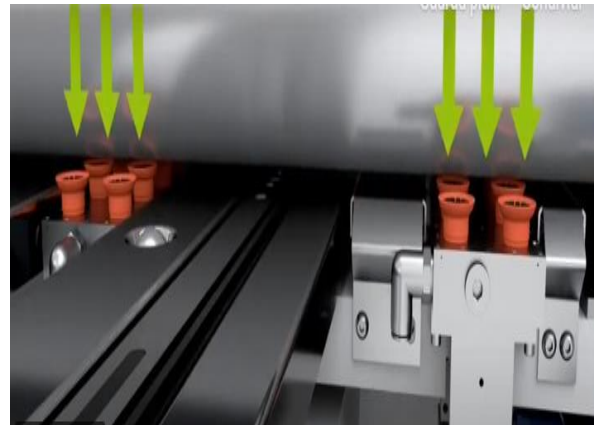
L'analisi di questi fattori porta all'inserimento di attrezzature come:

- **Avanzatore automatico a ventose:**

interviene dopo il centraggio da parte dell'operatore e grazie alle prese delle ventose con il vuoto permette di eseguire automaticamente il ciclo di piegatura del lato del pannello avanzando piega-piega.

L'operatore NON partecipa alla fase di piegatura del pezzo, ma solo alla sua rotazione e centraggio.

Sono quindi agevolato nell'**eseguire pezzi complessi**



- **Revolver automatico per doppio set up:**

Permette di aver una seconda tipologia di utensile già pronta all'uso montata in macchina.

La rotazione del revolver mette in lavoro l'utensile tipo 1 o tipo 2. In questo modo si riducono molto i tempi di set up per **affrontare quantità minime** produttive o si riducono **i costi pezzo** perché avendo disponibile il doppio di lunghezza di attrezzaggio si possono fare più stazioni evitando fermi.

### - **Set up automatico del premilamiera**

Con l'ausilio di manipolatori meccanici la piegatrice è in grado di modificare il suo set up premilamiera per passare dal pezzo A a quello B senza intervento da parte dell'operatore.

Per la scelta di questa opzione vanno analizzati molto bene i fattori: **lotti** e **costo pezzo**, perché l'incidenza sul prezzo del macchinario dell'opzione è grande e si giustifica solo con produzione a lotto 1 oppure a kit dove il cambio set up diventa fondamentale ed essenziale.

**RIPETO** :La scelta per la nuova piegatrice non si deve basare su i soliti concetti o ideologie, ma vanno sempre analizzate tutte le variabili produttive per avere lo scenario completo che poi ci permette di valutare la scelta migliore.

L'importanza dell'analisi di tutte le variabili è basilare anche per valutare i gradi di AUTOMAZIONE di cui potrebbe essere equipaggiata la nuova macchina perché, se per la presso piegatrice l'unica opzione automatica rimane **il robot** che sostituisce l'operatore durante la fase di piega o di cambio set up, per la piegatura tangenziale si aprono scenari diversi che portano anche a macchine diverse come quelle già descritte in precedenza e che qui riassumiamo:

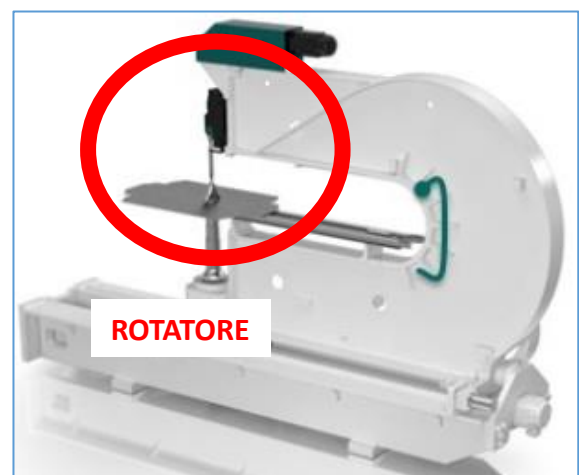
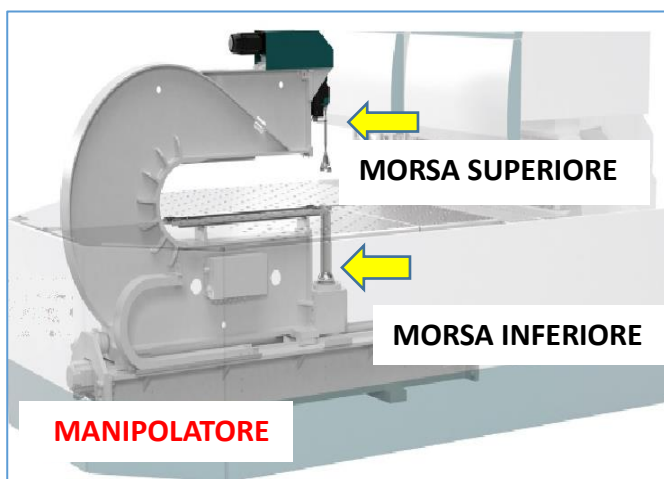
- Piegatrici semiautomatiche tangenziali
- Pannellatrici semi automatiche tangenziali
- Pannellatrici automatiche tangenziali
- Pannellatrici semi automatiche con portalame basculante.
- Pannellatrici automatiche con portalame basculante.



I concetti esposti nella prima parte, legati alle azioni meccaniche durante il ciclo di piega ( premi lamiera, pinzatura su controlama, lama di piegatura) rimangono uguali anche per le macchine più automatizzate.

Anche se il loro campo di lavoro è **limitato ai 3 mm** massimi di spessore piegabile.

Addentriamoci su quello che cambia sensibilmente cioè le parti di manipolazione, rotazione e gestione del pezzo che non sono più a carico dell'operatore, ma bensì eseguite da organi meccanici denominati MANIPOLATORE LINEARE in alcune macchine MANIPOLATORE E ROTATORE in altre.



Posizionati sul fronte della macchina.

Davanti al premilamiera.

Sostituiscono, parzialmente nei manipolatori lineari, o **COMPLETAMENTE** nei manipolatori/rotatori, l'operatore nelle operazioni di gestione della lamiera nelle fasi di riscontro sui riferimenti, di piega, di rotazione.

Il foglio, in questi ultimi, viene trattenuto tra la **morsa superiore** e la **morsa inferiore**.

Il **manipolatore**, comandato dal cnc, muove il foglio di lamiera nelle varie posizioni di piega

Il **rotatore**, sfruttando la presa del pezzo ruota il foglio lato – lato di piega.

Generalmente le PANNELLATRICI sono sempre dotate di cambio set up automatici che le classifica in macchinari molto autonomi nella produzione.

Ecco che la variabile INVESTIMENTO diventa predominante su tutte le altre e va influire direttamente sul COSTO DEL PEZZO.

Vanno valutate a questo punto le variabili :

- Produttività
- Numero di pezzi da produrre,
- Lotto medio

che sono quelle che vanno ad influire sul costo del pezzo in base all'investimento

Al netto di tutto questo, per spiegarmi meglio, ora è meglio se ti faccio un esempio pratico sul come ragiono (e come dovresti farlo anche tu).

### **ESEMPIO PRATICO:**

Supponiamo tu debba acquistare una nuova piegatrice e il tuo lavoro si basi sulla piegatura di due tipologie differenti di “pannelli”.

Il 90% della tua produzione, riguarda pezzi:

lunghi 2 metri,

larghi 1 metro,

e con uno spessore sottile, di 1.5 millimetri

Il restante 10% invece riguarda pezzi:

lunghi 3 metri,

larghi 1.5 metri,

e in questo caso con uno spessore di 2 millimetri.

Sulla carta entrambe le tecnologie andrebbero bene per te, in quanto gli spessori sono perfettamente lavorabili da qualsiasi famiglia di macchinario.

Solitamente gli scenari che ti si presentano sono due:

### SCENARIO 1

la soluzione che ti verrebbe proposta è quella della presso piegatrice, per due motivi:

1 – è l'unica tecnologia venduta dal rappresentante di turno

2 – è la tecnologia più “economica” (e quindi più semplice da vendere) tra le proposte a disposizione

Posto che questa soluzione tecnicamente andrebbe bene, in questo caso specifico va considerato che, con una presso piegatrice, andresti però incontro agli svantaggi di cui ti ho parlato prima.

Facendo il confronto con la piegatura tangenziale infatti, dovresti aver capito che, quello che risparmiaresti sul costo iniziale, lo perderesti poi in costi di gestione e produzione.

Il punto è che oggi si ha la possibilità concreta di evitare questo scenario ma non ce n'è la consapevolezza...

### SCENARIO 2

Ti viene proposta una pannellatrice in quanto, essendo spessori molto piccoli (1.5 e 2 mm), al netto di

vantaggi/svantaggi, sulla carta sarebbe la tecnologia più adatta.

Ma anche qui c'è un problema di fondo...

Per quanto sia vero, va anche considerato il fatto che il macchinario specifico, col quale potresti lavorare entrambe le tipologie di lamiera, avrebbe un costo importante.

Questo inciderebbe parecchio nel ritorno sull'investimento.

L'acquisto infatti avrebbe perfettamente senso se la produzione fosse divisa al 50% tra le due tipologie di lamiera che lavori.

Ma così non è, perché abbiamo un 90% per una tipologia, contro un 10% per un'altra.

*Cosa fare quindi?*

Si potrebbe ipotizzare che, anziché concentrarsi su un'unica macchina, sarebbe sufficiente scorporare le due produzioni.

Potresti infatti acquistare una pannellatrice più piccola, specifica per i pezzi 2M x 1M x 1.5mm (con un costo d'acquisto inferiore) e una piegatrice a lama variabile, dedicata al 10 % della produzione, dei pezzi da 3M x 1,5M x 2mm (con un costo ancora più ridotto).

In questo modo, non solo andresti ad ottimizzare il processo produttivo, grazie ai numerosi vantaggi della piegatura tangenziale, ma andresti anche ad abbassare il costo d'acquisto, favorendo il ritorno sull'investimento.

È chiaro il concetto?      Io ragiono SEMPRE così...

## CONCLUSIONI

Questi sono ragionamenti fattibili solo se si ha il polso della situazione e ti garantisco che pochissimi, per incompetenza o convenienza (a seconda dei casi), sono in grado di farli.

Come già detto, mi occupo di piegatura lamiera ormai da oltre 25 anni e conosco perfettamente qualsiasi tipo di macchinario con i relativi pro e contro, per entrambe le tecnologie.

In maniera lper semplificata possiamo riassumerli così:

### PRESSO PIEGATURA

#### ***Svantaggi:***

- operatore specializzato richiesto
- grande manualità e sforzo fisico richiesti all'operatore
- più operatori per pezzi grandi
- meno sicurezza
- costi elevati utensili
- produzione più lenta
- maggiori costi di produzione

#### ***Vantaggi:***

- nessun limite di spessore lavorabile
- costi iniziali macchina più contenuti
- tecnologia conosciuta

## PIEGATURA TANGENZIALE

### **Svantaggi:**

limiti degli spessori lavorabili (piegatrice a lama variabile fino a 6mm, pannellatrice fino a 3mm)

costi iniziali macchina più elevati

tecnologia ancora poco conosciuta nel comparto industriale

### **Vantaggi:**

nessun cambio utensili richiesto

nessuna specializzazione richiesta all'operatore

scarsa manualità e sforzo richiesti all'operatore

un solo operatore

maggior sicurezza senza dover mai ribaltare il pezzo

produzione più veloce

costi produzione ridotti

maggior precisione con il pezzo sempre in piano

Di base, se lavori su spessori al di sopra dei 6mm, l'unica tecnologia disponibile per te è la presso piegatura, di conseguenza è all'interno della "*Famiglia 1*" che ti dovrai muovere per la scelta, come probabilmente hai sempre fatto.

Se invece lavori spessori dai 6 mm in giù, allora ti garantisco che ti si apre un mondo, tra "*Famiglia 2*" e "*Famiglia 3*" da cui potrai trarre numerosi benefici in termini di ottimizzazione e produttività nel processo di piegatura.

Detto questo:

per la scelta della tua nuova piegatrice, il consiglio che ti posso dare in ogni caso, è quello di farti guidare da un esperto, che sia in grado di valutare ciò che ti serve DAVVERO e consigliarti al meglio, senza margine di errore.

Spero con questo report, di esserti stato utile.

Puoi approfondire tutti gli argomenti con i video presenti nel canale You Tube : Evomach l'evoluzione della piegatura

Grazie per averlo letto.

*Renato Gastaldo*

Co-fondatore EVOMACH

PS

Questo è il mio mestiere ed è ciò in cui sono bravo quindi, se stai valutando l'acquisto di una nuova piegatrice da inserire in azienda e vuoi avere la certezza di non sbagliare l'investimento, sono a tua disposizione.

Non mi interessa vederti una macchina, mi interessa risolverti problemi con la giusta soluzione.

Può sembrare una frase fatta ma, soprattutto nel settore piegatura lamiera, ti assicuro che non lo è...

Mi puoi contattare per chiedere una consulenza senza impegno, direttamente alla mia email personale:

[gastaldo@evomach.it](mailto:gastaldo@evomach.it)

**e vomach**  
macchine lavorazione lamiera

**Una soluzione  
semplice  
ad un problema  
complesso**

**e vomach**  
macchine lavorazione lamiera

