

# *Presse piegatrici*

## *Sicurezza e competitività'*



Chi sa se è a  
norme?

... e se la faccio  
aggiornare  
rimarrà  
produttiva?

Spero sia  
sicura!



## INDICE

1.	“Sicurezza e competitività, un binomio da affrontare”.....	2
2.	La mia pressa è a norme?.....	3
3.	Obblighi del datore di lavoro. ....	3
4.	Macchine costruite in conformità alla legislazione che le riguardano.....	3
4.1.	Macchine “non marcate CE”.....	4
4.2.	Macchine “marcate CE”.....	8
5.	Adottare le misure necessarie, in ambito aziendale, per eliminare o ridurre al minimo i rischi...9	
6.	Aggiornare le misure di prevenzione in relazione al grado di evoluzione della tecnica. ....	9
7.	Il PBP “ <i>Press Brake Protection</i> ” .....	11
7.1.	Il sistema PBP. ....	11
7.2.	Modi operativi.....	13
7.3.	Applicazione del sistema. ....	13
7.4.	Vantaggi: sicurezza e produttività.....	14



## 1. “Sicurezza e competitività, un binomio da affrontare”.

Le aziende grandi, medie ma soprattutto piccole e artigiane, come quelle che operano nel settore della lavorazione delle lamiere, per rimanere oggi competitive sul mercato devono continuamente aggiornarsi ed innovare il proprio prodotto.

Uno degli elementi fondamentali di questo processo di aggiornamento passa anche attraverso la conoscenza, la valutazione e l'aggiornamento delle macchine utensili impiegate nelle diverse lavorazioni.

Questi interventi prevedono, oltre ad aggiornamenti elettrici e meccanici, l'aggiornamento dei vari dispositivi relativi alla sicurezza della macchina. Settore questo dove particolarmente introdotta è la nostra realtà.

I sistemi di sicurezza che oggi la tecnica e lo stato dell'arte mettono a disposizione, nell'impiego industriale sono in grado di offrire del valore aggiunto garantendo, oltre ad un livello di sicurezza via via maggiore per l'operatore, una maggiore flessibilità d'utilizzo con conseguente aumento della produttività delle macchine migliorando la qualità del lavoro nel suo complesso.

Infatti la flessibilità di utilizzo in sicurezza delle macchine, consente alle aziende di accrescere la propria capacità di produrre piccole quantità o singoli pezzi, utilizzando nei modi più diversi, con passaggi repentini da una produzione ad un'altra, le proprie macchine utensili rafforzando la propria competitività.

Un approccio mirato e qualificato nell'ambito della sicurezza offre alle aziende la sicurezza e la tranquillità di un ambiente di lavoro di qualità, ottenendo con il medesimo investimento, oltre all'adempimento degli obblighi legislativi, l'abbattimento dei rischi ridando vigore alla propria produttività.

Il nostro studio, vanta al suo interno personale che da diversi anni si occupa di applicazioni avanzate per i sistemi di sicurezza delle macchine, integrazioni tra macchine diverse per lavorazioni in cascata, e di automazione industriale più in generale.

Ci proponiamo oggi a tutte quelle realtà che operano con macchine presse piegatrici idrauliche e che intendono perseguire obiettivi di sicurezza, qualità, produttività in sintesi di competitività in modo mirato ed efficace cercando per ogni singola applicazione la soluzione ottimale.



## 2. La mia pressa è a norme?

In molti oggi sentendo parlare di presse piegatrici, confrontando i sistemi di sicurezza applicati alle proprie macchine con quelli usati sulle nuove, osservando il lavoro dell'operatore sulla pressa piegatrice, si saranno chiesti se la loro macchina è a norme, sicura o se esistano dei sistemi di protezione più semplici da usare e che non riducano la produttività della macchina in modo così pesante.

Nei paragrafi che seguiranno cercheremo di dare una risposta a queste domande, partendo da quelli che sono gli obblighi del datore di lavoro per terminare descrivendo l'applicazione dei nuovi sistemi a banda laser sulle macchine in uso.

## 3. Obblighi del datore di lavoro.

Le direttive che regolano i vari aspetti di chi utilizza le macchine e non quelli di chi le costruisce, sono dettate dalle direttive sociali alle quali competono gli ambiti della salute, della sicurezza e dell'ambiente. Tra le direttive sociali sono sicuramente da prendere in considerazione la 89/391/CEE  $\simeq$  D. Lgs. 626/94 (la tanto citata 626) e le successive modifiche.

Il datore di lavoro (acquirente della macchina o utilizzatore della stessa), è sottoposto a particolari obblighi di controllo: il D.Lgs 626/94 espone una serie di prescrizioni in materia e tra queste evidenziamo in sintesi quelle di maggior interesse:

- ? **mettere a disposizione dei lavoratori macchine costruite in conformità alla legislazione che le riguardano e provvedere al mantenimento della conformità;**
- ? **adottare le misure necessarie, in ambito aziendale, per eliminare o ridurre al minimo i rischi;**
- ? **aggiornare le misure di prevenzione in relazione al grado di evoluzione della tecnica.**

E' importante evidenziare i concetti fondamentali di base che impongono la verifica, il mantenimento della conformità alle norme e l'adozione di quanto necessario alla riduzione dei rischi.

## 4. Macchine costruite in conformità alla legislazione che le riguardano.

L'art. 36 della 626, *disposizioni concernenti le attrezzature di lavoro*, riporta come obblighi:

*Adeguare la macchina per mettere a disposizione dei lavoratori macchine costruite in conformità alla legislazione che le riguardano e provvedere al mantenimento della conformità stessa.*



Per capire se le macchine messe a disposizione dei lavoratori siano state costruite in conformità alla legislazione che le riguardano è importante conoscere l'evoluzione della legislazione in materia di sicurezza delle macchine.

Per prima cosa occorre fare una prima grande distinzione:

- ? Macchine costruite ed immesse sul mercato prima dell'entrata in vigore dell'entrata in vigore della Direttiva Macchine: “*non marcate CE*”.
- ? Macchine costruite e immesse sul mercato dopo l'entrata in vigore della Direttiva Macchine: “*marcate CE*”.

#### **4.1. Macchine “non marcate CE”.**

Per le macchine costruite prima dell'entrata in vigore della Direttiva Macchine la legislazione vigente era costituita dal DPR 457 del '55.

Per prima cosa, quindi, la macchina deve rispondere a quanto previsto dal DPR 457 del '55 che per quanto concerne le presse piegatrici prevedeva nello specifico:

*Dispositivi per le presse in genere Art. 115. Le presse, le trince e le macchine simili debbono essere munite di ripari o dispositivi atti ad evitare che le mani o altre parti del corpo dei lavoratori siano offese dal punzone o da altri organi mobili lavoratori. Tali ripari o dispositivi, a seconda del tipo della macchina o delle esigenze della lavorazione, possono essere costituiti da:*

*a) schermi fissi che permettano il passaggio dei materiali nella zona di lavoro pericolosa, ma non quello delle mani del lavoratore;*  
*b) schermi mobili di completa protezione della zona pericolosa, che non consentano il movimento del punzone se non quando sono nella posizione di chiusura;*

*c) apparecchi scansamano comandati automaticamente dagli organi mobili della macchina;*

*d) dispositivi che impediscano la discesa del punzone quando le mani o altre parti del corpo dei lavoratori si trovino in posizione di pericolo. I dispositivi di sicurezza consistenti nel comando obbligato della macchina per mezzo di due organi da manovrarsi contemporaneamente con ambo le mani, possono essere ritenuti sufficienti soltanto nel caso che alla macchina sia addetto un solo lavoratore. I suddetti ripari e dispositivi di sicurezza possono essere omessi quando la macchina sia provvista di apparecchi automatici o semiautomatici di alimentazione.*

Il punto che più ci interessa è il d) che prevede l'uso di sistemi che impediscano il movimento della parte mobile quando le mani o altre parti del corpo sono in posizione di pericolo come ad esempio il comando bimanuale nel caso di pressa utilizzata da un solo operatore.



Gli altri sistemi che la tecnica del tempo rendeva disponibili erano i sistemi fotosensibili a fascio unico o multiplo come le barriere fotoelettriche.

Ancor oggi è frequente trovare in uso presse equipaggiate con tali sistemi.

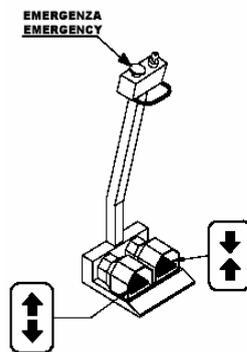
L'evoluzione della tecnica ha portato poi all'uso di sistemi fotosensibili monoraggio laser.

Una possibile ulteriore soluzione, possibile a tutt'oggi è quella di non utilizzare alcun sistema di quelli sopra citati, ma limitare la velocità ad un valore inferiore ai 10 mm/s.

Una pressa che può scendere a velocità superiore ai 10 mm/s deve, quindi, prevedere un sistema di protezione.

Analizziamo i sistemi sopra citati cercando di capire gli aspetti positivi e negativi.

### **Pedale di discesa e velocità lenta (minore di 10 mm/s)**



Questa soluzione delega la sicurezza alla limitata velocità di chiusura degli utensili e al fatto che l'operatore comanda il pedale di discesa in modo mantenuto. Il rilascio del pedale provoca l'arresto della parte mobile.

E' una soluzione che garantisce un grado di sicurezza considerato accettabile, anche se rimane il rischio residuo di schiacciamento.

Lo svantaggio di questa soluzione è dato dalla scarsa produttività della macchina. Per molte produzioni questa soluzione è completamente inadeguata.

### **Fotocellula monoraggio infrarosso.**



Si tratta di uno dei sistemi maggiormente utilizzato in Italia per tutto il periodo antecedente l'entrata in vigore della direttiva macchine.

Il sistema si compone di un trasmettitore e di un ricevitore posti ai lati del banco, generalmente la parte inferiore della macchina, la parte fissa, con il fascio sull'asse di piega o posto in avanti, qualche millimetro sopra il piano della lamiera da piegare.

Durante la discesa veloce, l'ostruzione del fascio determina l'arresto della traversa mobile porta utensile.

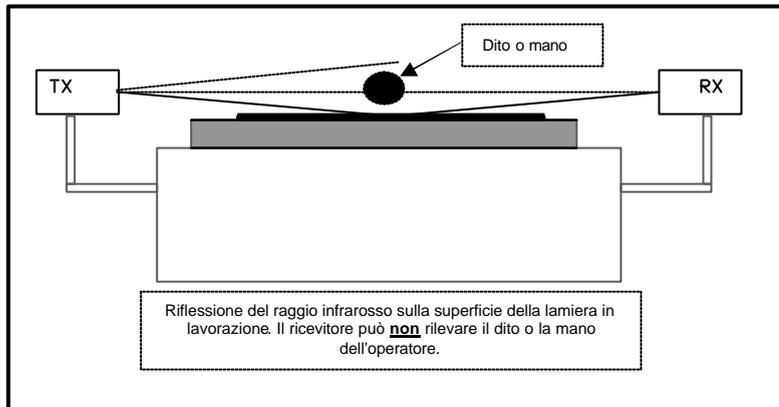
I vantaggi di questo sistema sono dati dalla semplicità del sistema in se, dalla possibilità di operare nella maggior parte delle operazioni di piegatura e dalla produttività della macchina.



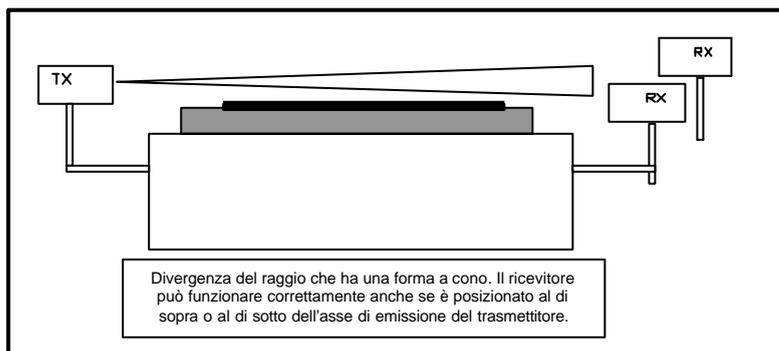


Il sistema presenta anche degli elementi negativi come la facile eludibilità, la difficile regolazione al variare degli utensili usati o dello spessore della lamiera piegata e fenomeni come quello della riflessione su superfici lucide e la divergenza del raggio che ha la forma di un cono con la punta sul proiettore.

ELUSIONE



RIFLESSIONE



DIVERGENZA



### **Fotocellula monoraggio laser.**



Si tratta della stessa soluzione del monitoraggio infrarosso con il vantaggio di non avere problemi legati alla riflessione e alla divergenza. Rimane il problema della facile eludibilità e la difficoltà di regolazione.

### **Comando bimanuale.**



Il comando bimanuale, come indicato nel DPR 457 è stato usato molto spesso. Esso rappresenta una valida soluzione dal punto di vista della sicurezza, nel caso in cui venga usato da tutti gli operatori che lavorano contemporaneamente sulla pressa. Non garantisce la sicurezza delle terze persone, cioè di chi opera in prossimità della macchina che non sia l'operatore. Il più grosso limite di questo sistema è dato dal fatto che l'operatore durante tutta la discesa di rapido non può reggere il pezzo da lavorare, situazione questa che è necessaria per la maggior parte delle lavorazioni.

### **Fotocellula a barriera**



Questa soluzione costringe l'operatore a rimanere con il corpo e le braccia lontano dall'area pericolosa. E' quindi molto efficace dal punto di vista della sicurezza, anche se, in molti casi risulta essere inutilizzabile basti pensare a tutte le lavorazioni di pezzi di piccole dimensioni che costringono l'operatore a operare con le mani in prossimità degli utensili. Le barriere a raggi infrarossi presentano il problema della riflessione.



## 4.2. Macchine “marcate CE”.

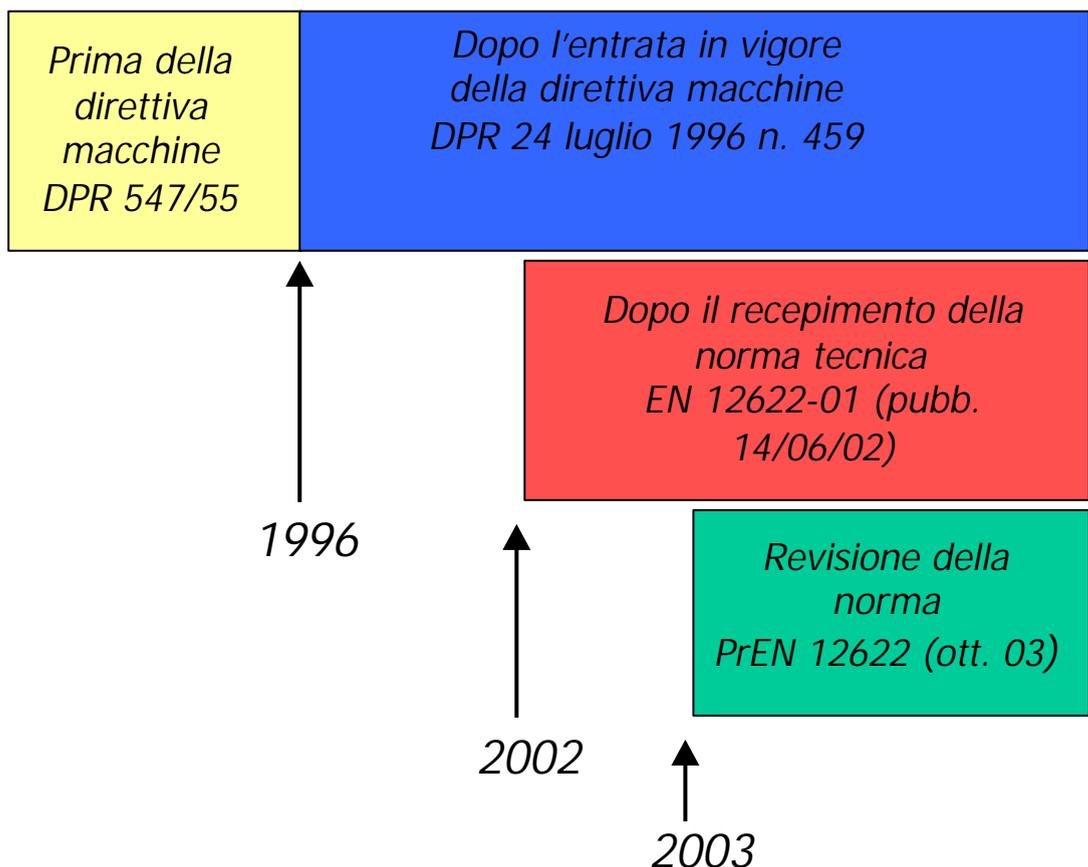
Le macchine immesse sul mercato dopo l'entrata in vigore del *DPR 24 luglio 1996 n. 459*, hanno dovuto adeguarsi ai nuovi requisiti previsti della Direttiva Macchine. Inoltre, la pressa piegatrice rientra, all'interno della direttiva macchine, nell'allegato 4, cioè la lista dei tipi di macchine ritenute molto pericolose per l'operatore e che quindi, necessitano di una particolare procedura per la sua certificazione.

Le possibili modalità di certificazione prevedono essenzialmente tre casi:

- ? La macchina è costruita in modo da soddisfare tutte i requisiti imposti dalla norma tecnica specifica per il tipo di macchina (norma di tipo C).
- ? La macchina è costruita adottando delle soluzioni che non sono previste nella norma tecnica specifica: in questo caso il costruttore deve seguire una certificazione di tipo attraverso un ente notificato.
- ? Qualora non sia disponibile una norma tecnica specifica il costruttore di macchine che rientrano nell'allegato 4 deve seguire una certificazione attraverso un ente notificato.

La norma tecnica per le presse piegatrici è la EN 12622, che è stata recepita a giugno del 2002. Per quanto detto possiamo ulteriormente dividere l'intervallo di tempo dopo l'entrata in vigore della direttiva macchine ad oggi in due parti con la data di recepimento della norma tecnica.

Una ulteriore divisione può essere fatta con riferimento al nuovo progetto di revisione della norma, il PrEN 12622, che risale ad ottobre del 2003.





A seguito dell'evoluzione così radicale e veloce della legislazione di riferimento, con l'introduzione della Direttiva Macchine e con la successiva pubblicazione della norma tecnica, sono state costruite macchine con sistemi e soluzioni per la sicurezza molto differenti.

Possiamo incontrare presse marcate CE equipaggiate con il solo comando bimanuale o in combinazione con sistemi a fotocellula laser monoraggio, Possiamo trovare presse con il solo monoraggio laser o con barriere fotoelettriche.

A termine di questo capitolo, nel quale abbiamo analizzato come devono essere le presse piegatrici per essere in conformità alla legislazione che le riguardano, è importante sottolineare il fatto che, per molte macchine, questa condizione non è sufficiente. Vedremo nei due capitoli successivi, a quali ulteriori prescrizioni le presse devono sottostare.

## **5. Adottare le misure necessarie, in ambito aziendale, per eliminare o ridurre al minimo i rischi**

L'art. 35 al comma 2 della 626, *disposizioni concernenti le attrezzature di lavoro*, riporta come obblighi del datore di lavoro:

*attuazione delle misure tecniche ed organizzative adeguate per ridurre al minimo i rischi connessi all'uso delle attrezzature.*

Al datore di lavoro compete l'obbligo di attuare tutte le misure atte a ridurre al minimo i rischi connessi all'uso della pressa e quindi anche l'adozione di sistemi di sicurezza maggiormente idonei.

## **6. Aggiornare le misure di prevenzione in relazione al grado di evoluzione della tecnica.**

Di particolare importanza ricopre l'art. 4, comma 5 punto b), *obblighi del datore di lavoro, del dirigente e del preposto*, della 626 che cita:

*... è richiesto un aggiornamento delle misure di prevenzione in relazione ai mutamenti organizzativi e produttivi che hanno rilevanza ai fini della salute e della sicurezza del lavoro, ovvero in relazione al grado di evoluzione della tecnica della prevenzione e della protezione.*

Si richiede in modo esplicito al datore di lavoro di aggiornare le misure di prevenzione in relazione all'evoluzione della tecnica della prevenzione e della protezione.

Oggi le soluzioni da considerarsi sufficienti per quanto concerne la prevenzione dei rischi per le presse piegatrici è definito dalla norma tecnica la EN 12622, mentre lo



stato dell'arte, cioè il livello più alto oggi disponibile correntemente sul mercato dei sistemi di sicurezza, è definito anche all'interno del progetto di norma.

I sistemi di protezione oggi contemplati nel progetto di norma sono solo tre:

- ? La velocità di discesa lenta, inferiore ai 10 mm/s
- ? Le fotocellule a barriera
- ? I nuovi sistemi a banda laser.

Per quanto riguarda le prime due soluzioni abbiamo già descritto i limiti, soprattutto per quanto concerne la produttività della macchina.

La terza soluzione rappresenta oggi la soluzione più innovativa che consente di ottenere un ottimo livello di sicurezza e, al tempo stesso, una elevata produttività della macchina.

E' importante chiarire un punto molto importante, rispondendo alla domanda se l'aggiornamento del sistema di sicurezza comporta una modifica della macchina tale da richiedere un nuovo processo di marcatura CE.

A questa domanda ci da risposta il D.Lgs 4 agosto 1999 n. 359, all'art. 3 comma 2 8-quater:

*... modifiche che non variano le modalità di utilizzo e le prestazioni della macchina non configurano immissione sul mercato secondo art. 1, comma 3, secondo periodo del 459/96.*

E' proprio in questa direzione che si muove la nostra proposta di aggiornamento delle presse piegatrici con il pacchetto "P.B.P. Press Brake Protection".



## 7. II PBP “*Press Brake Protection*”

Il P.B.P. è un kit per l’aggiornamento del sistema di protezione del fronte lavorativo delle presse piegatrici idrauliche. Esso si compone dell’attività di tre distinte realtà aziendali:



- ✍ Nuova Elettronica che produce le fotocellule a banda laser DFS Laser Beam.
- ✍ Triveneta Impianti che produce il supporto meccanico e realizza l’installazione del sistema.
- ✍ Studio Boato ing. Francesco che realizza, per ogni macchina, lo studio delle modifiche elettriche ed idrauliche da eseguire per una corretta e sicura applicazione del sistema.

Il sistema è stato concepito per proteggere l’operatore della pressa piegatrice dal pericolo di schiacciamento tra l’utensile superiore e l’utensile inferiore o il pezzo in lavorazione, durante l’avvicinamento rapido.

### 7.1. Il sistema PBP.

Il sistema DFS Laser Beam, composto un trasmettitore, un ricevitore e una centralina di sicurezza è sostenuto da appositi supporti meccanici fissati alla parte mobile della macchina.

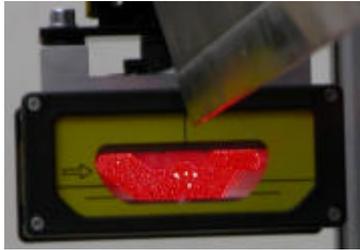
Il trasmettitore emette un fascio laser la cui sezione ha una forma complessa, tale da seguire il profilo dell’utensile superiore.

Il ricevitore è composto da una serie di otto unità di ricezione disposti su un profilo che ripete la forma del raggio trasmesso.

La meccanica di sopportazione è dotata di apposite viti di regolazione, normalmente utilizzate nella sola fase di installazione, e un sistema di regolazione dell’altezza verticale del fascio.

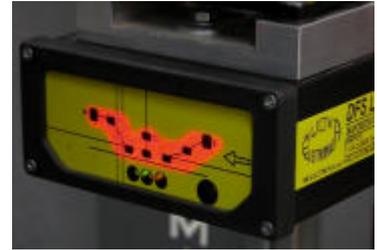
Il fascio è posto sotto la punta del punzone ad una distanza che dipenda dalla capacità di arresto della parte mobile durante la chiusura di rapido: “spazio di arresto”

Generalmente il fascio laser è posto ad una distanza dalla punta del punzone che varia dai 9 ai 13 mm anche nel caso di presse piegatrici idrauliche di non recente costruzione.



*La sezione del fascio ha una forma particolare che segue la punta del punzone*

*Trasmittitore*



*Ricevitore*



*Il trasmettitore produce un fascio che nello spazio è rappresentabile come un parallelepipedo*



*Sistema per la verifica dello spazio di arresto*





## **7.2. Modi operativi.**

Il sistema di protezione laser permette di operare secondo tre modalità di lavoro differenti:

- ✍ Modo con tutto il fascio attivo. In questa modalità, l'ostruzione di una porzione qualsiasi del fascio determina un arresto della parte mobile.
- ✍ Modo blanking frontale e posteriore. Questo modo operativo è generalmente utilizzato per la produzione degli scatolati, di tutte quei pezzi che hanno già dei bordi piegati e potrebbero intercettare i fasci laser nella parte frontale o posteriore durante la fase di discesa rapida. Dall'avvio della discesa rapida, fino a quando il fascio intercetta un lembo del pezzo in lavorazione, è attivo l'intero fascio laser che blocca il movimento rapido del punzone. Se la porzione centrale del fascio, quella in corrispondenza della punta del punzone, non è ostruita è possibile avviare il ciclo di piegatura a velocità rapida impartendo un nuovo comando di chiusura. La porzione di fascio che rimane attiva è quella centrale mentre la parte frontale e posteriore rimangono inibite.
- ✍ Modo blanking posteriore. Questo modo operativo è del tutto simile a quello descritto al punto precedente con la differenza che la porzione di fascio disabilitato è la sola parte posteriore. La parte centrale e anteriore del fascio rimane sempre attiva.

## **7.3. Applicazione del sistema.**

L'applicazione del sistema è eseguita con particolare cura e attenzione. Il sistema relega la sua efficacia alla capacità di arrestare il movimento del punzone a fronte di una ostruzione del sistema fotosensibile.

Per questa ragione, ogni applicazione viene studiata sia per quanto concerne l'interfacciamento con il circuito elettrico di controllo della macchina, sia nella modalità di intervento della parte di controllo verso il circuito idraulico, garantendo i concetti di ridondanza e controllo dei singoli guasti.

Uno degli elementi essenziali che caratterizzano il nostro sistema è sicuramente legato alla sua semplicità di applicazione ed interfacciamento alla parte elettrica di controllo, con lo scambio di un numero minimo di segnali.



#### **7.4. Vantaggi: sicurezza e produttività**

Il *Press Brake Protection* è sicuramente un sistema innovativo di protezione della pressa piegatrice, che introduce un nuovo concetto nelle tecniche di prevenzione dei rischi.

Il sistema fornisce all'operatore un grado elevato di protezione ma al tempo stesso rende facile l'uso della macchina senza allungare i tempi di lavorazione e produzione.

L'operatore che utilizza questo sistema, può operare in prossimità degli stampi, reggendo il pezzo in lavorazione fin dall'avvio del ciclo di chiusura degli utensili ed è in grado di lavorare pezzi con lembi in precedenza già piegati.

La frequenza ed il tempo di regolazione del sistema è ridotto poiché è necessario solo quando varia l'altezza del punzone utilizzato.

In conclusione, l'applicazione del *Press Brake Protection* oltre a dare un livello di sicurezza maggiore per l'operatore, permette una maggiore flessibilità d'utilizzo della macchina con conseguente aumento della produttività, migliorando la qualità del lavoro nel suo complesso.