

AZIENDA ULSS 20 VERONA

DIPARTIMENTO DI PREVENZIONE

**LA SICUREZZA
DELLE ATTREZZATURE**

**SERVIZIO DI PREVENZIONE IGIENE E SICUREZZA
AMBIENTI DI LAVORO**



PRINCIPALI DEFINIZIONI

- attrezzatura di lavoro
- pericolo
- situazione pericolosa
- rischio
- valutazione del rischio

RIPARI DI PROTEZIONE DISPOSITIVI DI SICUREZZA

- tipi di riparo (schermi, carter, cuffie, ...)
- dispositivo di interblocco
- comando a due mani
- barriere immateriali

ESEMPI DI BONIFICA



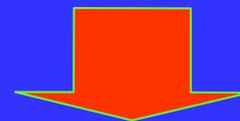
PRINCIPALI DEFINIZIONI

ATTREZZATURA DI LAVORO



D.Lgs.626/94

“qualsiasi macchina,
apparecchio, utensile o
impianto destinato ad
essere usato durante il
lavoro”



DPR 459/96

“un insieme di pezzi o di
organi di cui uno almeno
mobile, collegati tra loro...
connessi solidamente per
un'applicazione ben
determinata...”



PERICOLO

UNI EN 292/92-Parte 1^a

“fonte di possibili lesioni o danni alla salute”

- pericoli di natura meccanica (schiacciamento, impigliamento, trascinamento, urto, etc)
- pericoli di natura elettrica (contatto di persone con elementi in tensione, elementi in tensione in caso di guasto, isolamento inadatto, etc)
- pericoli di natura termica
- pericoli generati da rumore, vibrazioni, radiazioni, materiali e sostanze, ...

**SITUAZIONE
PERICOLOSA**

UNI EN 292/92-Parte 1^a

“qualsiasi situazione in cui una persona è esposta ad un pericolo o a più pericoli”



RISCHIO

UNI EN 292/92-Parte 1^a

“combinazione di probabilità e di gravità di possibili lesioni o danni alla salute in una situazione pericolosa”

**FATTORI
CHE INFLUENZANO
IL RISCHIO**

legati alla macchina

(tipo, funzionamento, comandi, ...)

legati all'impiego

(ciclo di lavorazione, carico, scarico, ...)

legati all'uomo

(attenzione, confidenza, stanchezza, ...)

legati all'ambiente

(illuminazione, rumore, ...)



VALUTAZIONE DEL RISCHIO

UNI EN 292/92-Parte 1^a

“valutazione globale della probabilità e della gravità di possibili lesioni o danni alla salute in una situazione pericolosa per scegliere le adeguate misure di sicurezza”

TECNICHE QUALITATIVE:

- Check list
- Indici di rischio (UNI EN 1050/98)
- Analisi delle cause e conseguenze (FMEA)

TECNICHE QUANTITATIVE:

- Albero dei guasti
- Albero degli eventi



LA SICUREZZA DELLE ATTREZZATURE

Cosa valutare:

- ➔ organi lavoratori
- ➔ elementi mobili
- ➔ organi di trasmissione del moto
- ➔ impianto elettrico di bordo macchina
- ➔ dispositivi di comando
- ➔ proiezione di materiali
- ➔ visibilità della zona operativa
- ➔ stabilità



PROTEZIONE

misura di sicurezza che consiste nell'impiego di mezzi tecnici specifici per proteggere le persone dai pericoli connessi all'utilizzo dell'attrezzatura

SCELTA DEL TIPO DI PROTEZIONE

NECESSITA' DI ACCESSO ALLA ZONA PERICOLOSA:

- elementi mobili di trasmissione
- elementi mobili che partecipano alla lavorazione

VALUTAZIONE DEL RISCHIO





TIPOLOGIE DI PROTEZIONI



RIPARO DI PROTEZIONE



- fisso
- a segregazione totale
- barriera distanziatrice
- mobile
- motorizzato
- chiusura automatica
- regolabile
- interbloccato
- interbloccato con bloccaggio del riparo
- con comando dell'avviamento

DISPOSITIVO DI SICUREZZA



- interblocco
- a due mani sincrotemporizzato
- sensibile (fotocellule, tappeti, ...)

RIPARI DI PROTEZIONE

(cfr. Norma UNI EN 953/00)

Definizione:

elemento di una macchina usato in modo specifico per fornire protezione mediante una barriera fisica.

Un riparo può agire:

- **da solo:** è efficace soltanto quando è chiuso;
- **associato ad un dispositivo di interblocco,** con o senza bloccaggio del riparo: in questo caso la protezione è assicurata qualunque sia la posizione del riparo



RIPARI DI PROTEZIONE

Caratteristiche generali:

- ➔ **costruzione robusta**
- ➔ **non provocare rischi supplementari**
- ➔ **non facilmente neutralizzabili o rese inefficaci**
- ➔ **situate ad una idonea distanza dalla zona pericolosa (UNI EN 294/93)**
- ➔ **non limitare l'osservazione del ciclo di lavoro**
- ➔ **permettere gli interventi indispensabili sull'attrezzatura di lavoro**



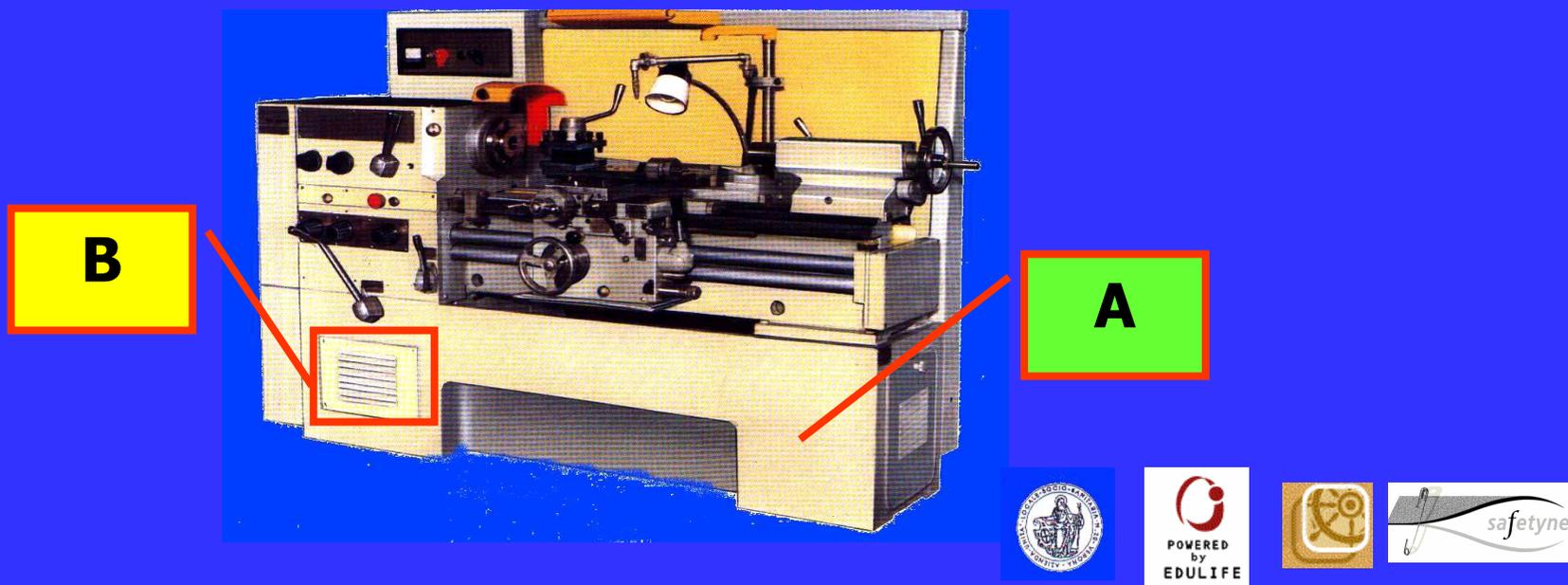
RIPARO FISSO

riparo mantenuto nella sua posizione di chiusura

A- o in modo permanente (es. saldatura)

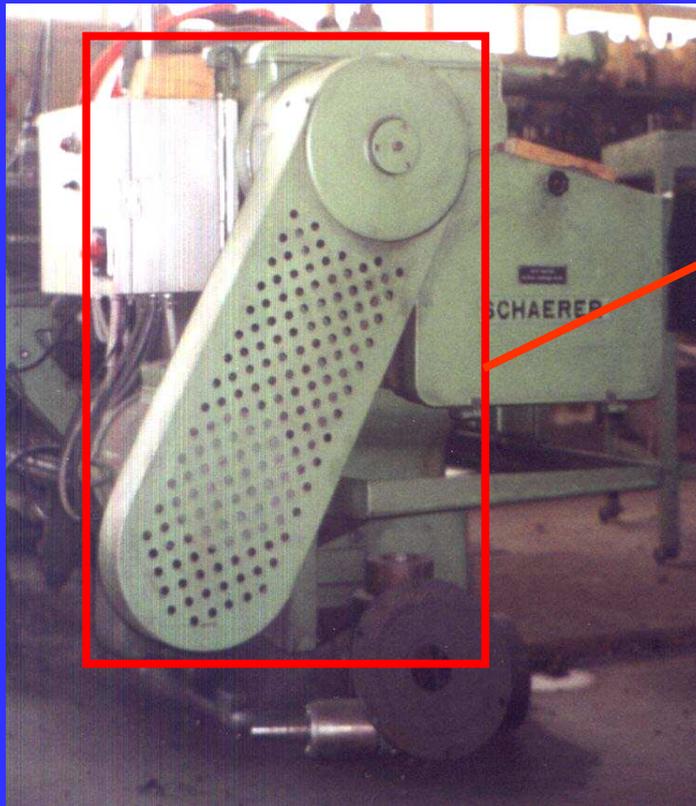
B- o per mezzo di elementi di fissaggio (es. viti)
che richiedono l'uso di un utensile per la loro
rimozione

➔ **PER QUANTO POSSIBILE NON DEVE RIMANERE AL SUO POSTO IN MANCANZA DEI FISSAGGI**



RIPARO A SEGREGAZIONE TOTALE

riparo che impedisce l'accesso alla zona pericolosa da tutti i lati.



**Usato soprattutto
per la protezione
degli organi di
trasmissione**



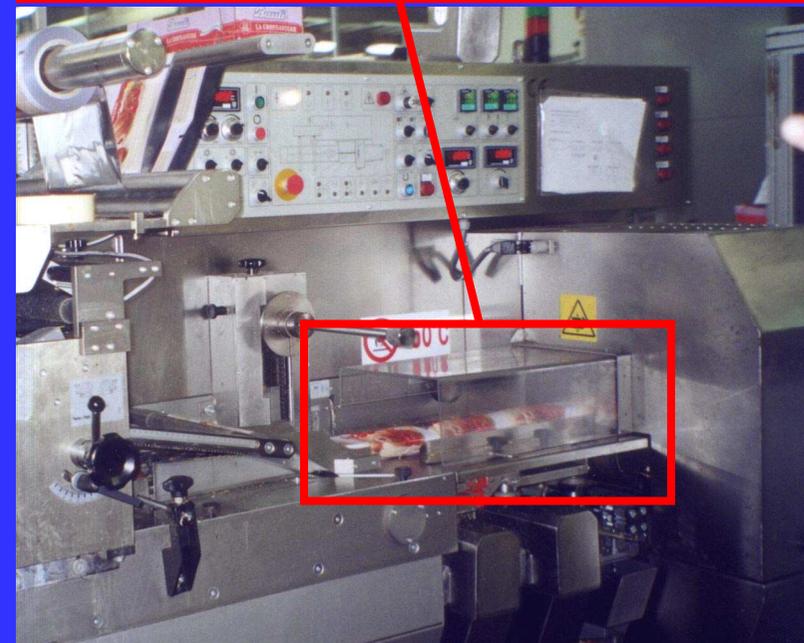
BARRIERA DISTANZIATRICE

riparo che **non** racchiude completamente la zona pericolosa, ma impedisce o riduce l'accesso in virtù delle sue dimensioni e della sua distanza (cfr. UNI EN 294/93) dalla zona pericolosa (es. riparo a tunnel per zona di carico/scarico)

BARRIERA DISTANZIATRICE



RIPARO A TUNNEL



RIPARO MOBILE

- riparo collegato meccanicamente alla struttura della macchina (es. con cerniere)
- può essere aperto senza l'uso di attrezzi
- per quanto possibile deve rimanere unito alla macchina quando è aperto



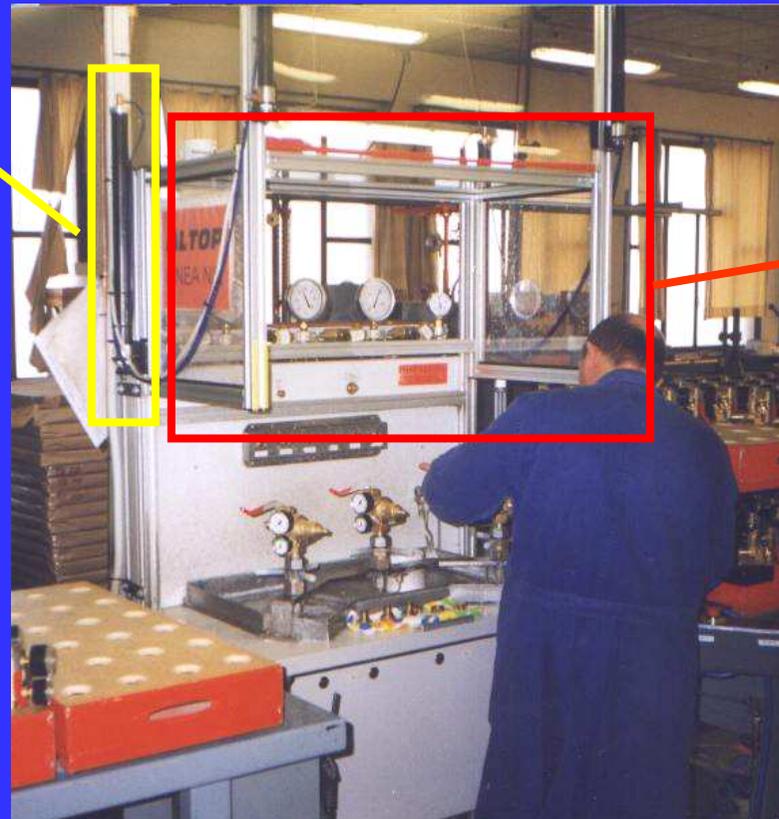
**IMPIEGO:
protezione contro
schizzi d'acqua,
sfridi, ...**



RIPARO MOTORIZZATO

riparo mobile azionato da una fonte di energia diversa da quella umana o dalla gravità.

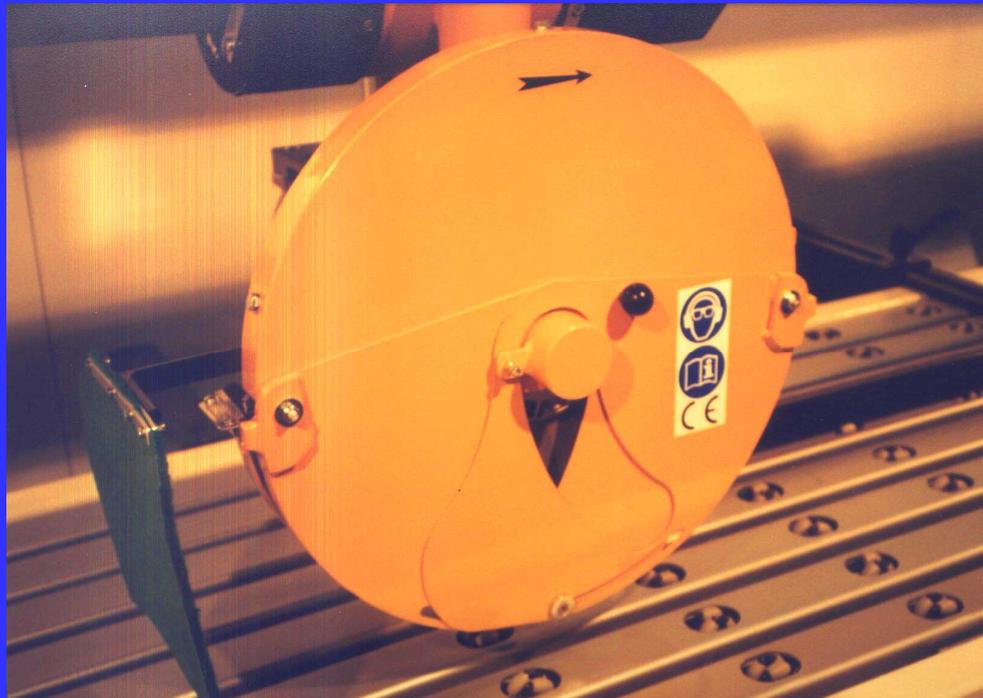
**Pistoni pneumatici
che regolano
apertura/chiusura
del riparo**



**Riparo
mobile**

RIPARO A CHIUSURA AUTOMATICA

- riparo mobile azionato da un elemento della macchina (es. tavola mobile) o dal pezzo da lavorare o da una parte dell'attrezzatura
- permette il passaggio del pezzo (e dell'attrezzo) per poi tornare automaticamente (per mezzo della gravità, di una molla, ...) alla posizione di chiusura appena il pezzo ha liberato l'apertura attraverso la quale gli è consentito il passaggio.

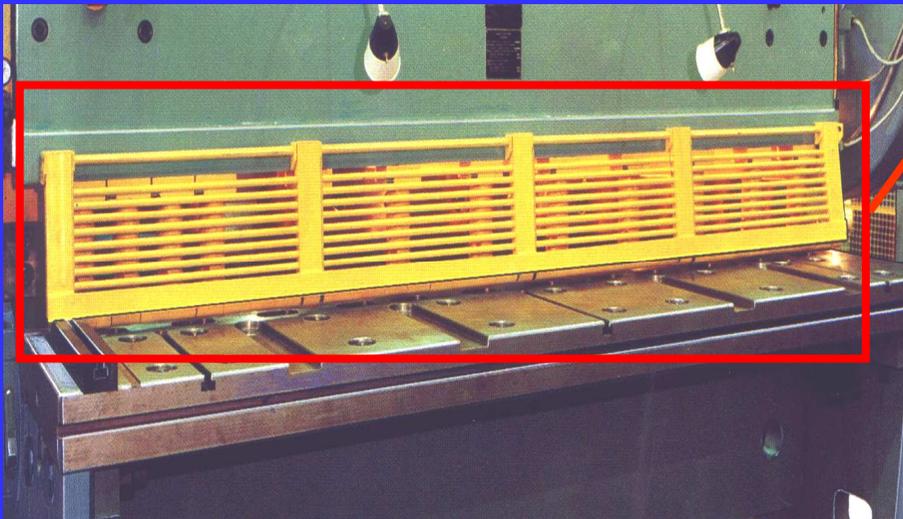


RIPARO REGOLABILE

riparo fisso o mobile regolabile allo scopo di limitare l'accesso alle parti di elementi mobili indispensabili per la lavorazione.

La regolazione:

- rimane fissa durante la lavorazione
- si deve effettuare facilmente e senza attrezzi



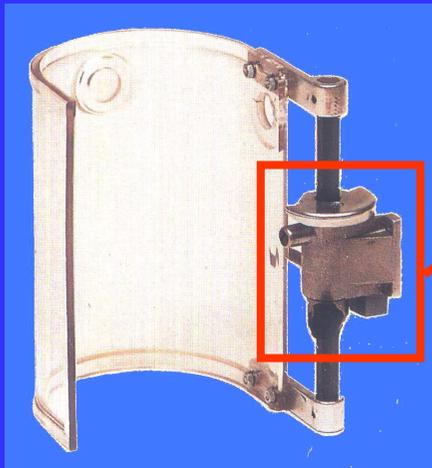
**La registrazione
avviene in funzione
delle distanze di
sicurezza
(UNI EN 294/93)**



RIPARO INTERBLOCCATO (1)

riparo associato ad un dispositivo di interblocco in modo che:

- non sia possibile l'avviamento della macchina finché il riparo non è chiuso
- l'apertura del riparo arresti la macchina
- la chiusura del riparo consenta l'esecuzione delle funzioni pericolose ma non ne comandi l'avvio



**Dispositivo di
interblocco**

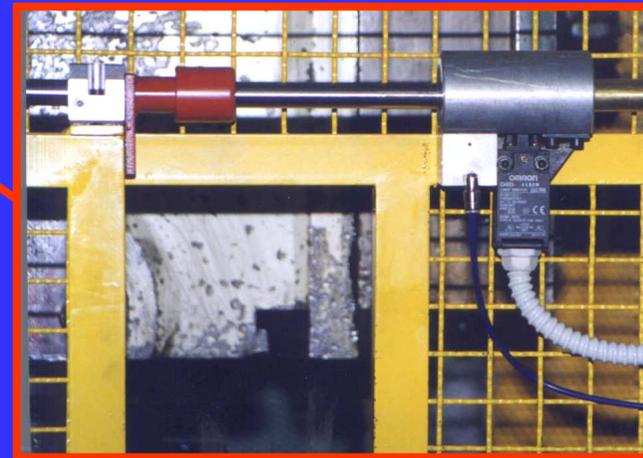
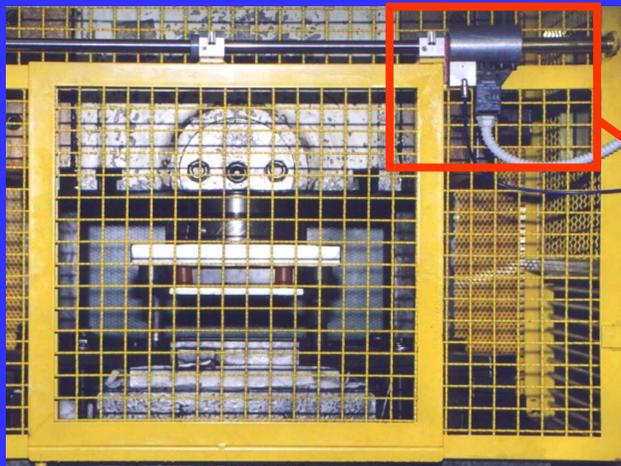


RIPARO INTERBLOCCATO (2)

SE LA MACCHINA E' DOTATA DI MOTO INERZIALE:

- o applicare sistemi di frenatura automatica
- o dotare i ripari di dispositivi di bloccaggio che ne impediscano l'apertura se gli elementi pericolosi sono in movimento:

RIPARO INTERBLOCCATO CON BLOCCAGGIO DEL RIPARO



RIPARO CON COMANDO DELL'AVVIAMENTO

Riparo associato ad un dispositivo di interblocco (con o senza bloccaggio del riparo) in modo che:

- le funzioni pericolose della macchina "assoggettate" al riparo non possano essere svolte finché il riparo non sia stato chiuso;
- la chiusura del riparo comandi l'avvio della(e) funzione(i) pericolosa(e) della macchina.



I ripari con comando dell'avviamento possono essere usati **solo se sono soddisfatte **tutte** le seguenti condizioni:**

- ➔ non esiste la possibilità che un operatore o parti del suo corpo si trovino nella zona pericolosa, o tra la zona pericolosa e il riparo, mentre il riparo è chiuso;**
- ➔ le dimensioni e la forma della macchina permettono all'operatore o a qualsiasi altra persona che deve intervenire sulla macchina, di avere una visione globale dell'intera macchina/dell'intero processo;**



Inoltre :



- ➔ l'apertura del riparo stesso o del riparo interbloccato rappresenta l'unica via per accedere alla zona pericolosa;
- ➔ il dispositivo di interblocco associato al riparo con comando dell'avviamento è il più affidabile possibile (poiché un suo guasto potrebbe provocare un avviamento imprevisto/inatteso – cfr.UNI EN 1037/97);
- ➔ se l'avviamento della macchina con un riparo con comando dell'avviamento rappresenta uno dei possibili modi di comando della macchina, la selezione del modo deve essere assicurata mediante un **selettore modale di funzionamento.**

IL SELETTORE MODALE DI FUNZIONAMENTO

(cfr. Appendice A UNI EN 292 – 2:1991/A1: 1995 punto 1.2.5)

- ➔ il selettore deve poter essere bloccato in ciascuna posizione di funzionamento;
- ➔ a ciascuna posizione del selettore corrisponde un solo modo di comando o di funzionamento;
- ➔ se per alcune operazioni la macchina deve poter funzionare con i dispositivi di protezione neutralizzati, il selettore deve simultaneamente:

- escludere il comando automatico;
- autorizzare i movimenti solo mediante dispositivi di comando ad azione continuata;
- autorizzare il funzionamento degli elementi pericolosi solo in condizioni di sicurezza migliorata (es. velocità ridotta, ad impulsi).



SCELTA DEI RIPARI SULLA BASE DEL NUMERO E DELLA LOCALIZZAZIONE DEI PERICOLI

(cfr. Appendice B UNI EN 953/00)

I ripari dovrebbero essere scelti fra i seguenti nell'ordine di priorità indicato:

- ➔ **ripari locali** che segregano singole zone pericolose se il numero di zone pericolose e' basso;
- ➔ **riparo che segrega tutte le zone pericolose** se il numero o le dimensioni delle zone pericolose sono elevate;
- ➔ **barriera distanziatrice parziale** se l'utilizzo di un riparo a segregazione totale non e' possibile e se il numero di zone pericolose e' basso;
- ➔ **barriera distanziatrice** intorno all'intero perimetro se l'utilizzo di un riparo a segregazione totale non e' possibile e se il numero di zone pericolose sono elevati.



SCELTA DEI RIPARI SULLA BASE DELLA NATURA E DELLA FREQUENZA DI ACCESSO

(cfr. Appendice A UNI EN 953/00)

- **DOVE NON E' NECESSARIO L'ACCESSO DURANTE L'USO:**
dovrebbero essere usati **ripari fissi** in considerazione della loro semplicità e affidabilità.
- **DOVE E' NECESSARIO L'ACCESSO DURANTE L'USO:**
Se l'accesso E' **NECESSARIO** per la messa a punto, la correzione del processo o la manutenzione:
 - **riparo mobile** se la frequenza prevista di accesso e' elevata (più di una volta per turno);
 - **riparo fisso** solo se la frequenza di accesso e' bassa.



Se l'accesso E' **NECESSARIO** durante il ciclo di lavoro:

- **riparo mobile con interblocco o con interblocco e bloccaggio del riparo.** Se l'accesso e' per un ciclo di lavoro molto breve e' preferibile utilizzare un **riparo mobile motorizzato**;
- **riparo con comando dell'avviamento** qualora vengano soddisfatte le particolari condizioni per l'uso.

Se l'accesso **NON PUO' ESSERE TOTALMENTE PROIBITO** e se determinati utensili, per es. lame delle seghe, devono essere parzialmente esposti i seguenti ripari sono appropriati:

- **riparo a chiusura automatica**;
- **riparo regolabile.**



DISPOSITIVI DI SICUREZZA

Caratteristiche generali:

- ➔ l'avvio degli elementi mobili non sia possibile fintanto che l'operatore può raggiungerli
- ➔ la persona esposta non possa accedere agli elementi in movimento
- ➔ la loro regolazione richieda un intervento volontario (es. uso di un attrezzo o di una chiave)
- ➔ la mancanza o il non funzionamento di uno dei loro elementi impedisca l'avviamento della macchina o provochi l'arresto degli elementi mobili



DISPOSITIVO DI INTERBLOCCO

dispositivo meccanico, elettrico o di altro tipo il cui scopo è di impedire agli elementi di una macchina di funzionare in determinate condizioni (generalmente finché il riparo non sia chiuso)



**CEI EN 60204-1/93 punto 3.43
CONTATTI CON MANOVRA
DI APERTURA POSITIVA:
(es. non dipendenti da molle)**

**UNI EN 1088/97
SCELTA DISPOSITIVI DI
INTERBLOCCO ASSOCIATI
AI RIPARI**





SCELTA DI UN DISPOSITIVO DI INTERBLOCCO



Nella scelta di un dispositivo di interblocco per una macchina e' necessario considerare tutte le fasi del ciclo di vita del dispositivo.

I principali criteri di scelta sono:

- condizioni di impiego ed uso previsto della macchina;
- i pericoli presenti presso la macchina;
- la gravità delle possibili ferite;
- la probabilità di guasto del dispositivo di interblocco;
- tempo di accesso e tempo di arresto della macchina;
- frequenza di accesso (accesso freq. = 1 volta x ciclo).



COMANDO A DUE MANI

- comando che richiede l'utilizzo di entrambe le mani
- tre tipologie (CEI EN 60204-1 punto 9.2.5.7):
(UNI EN 574/98 – ASPETTI FUNZIONALI)

tipo 3 Offre le maggiori garanzie di sicurezza per:

- ✓ uso contemporaneo delle due mani
- ✓ attivazione continua durante le fasi pericolose
- ✓ interruzione ciclo al rilascio di un pulsante
- ✓ rilascio di entrambi i pulsanti per comandare un nuovo ciclo
- ✓ comando simultaneo dei pulsanti (entro 0,5 sec)



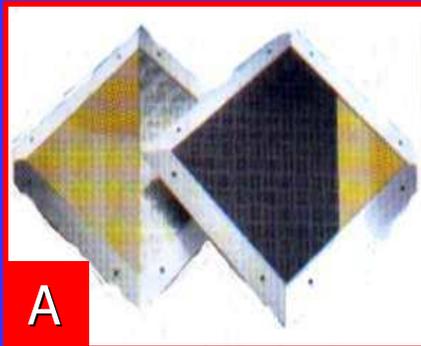
**Distanza tra i pulsanti
maggiore di 30 cm**

**Distanza dalla fonte di
pericolo funzione della
velocità di approccio
(EN 999)**



DISPOSITIVO SENSIBILE

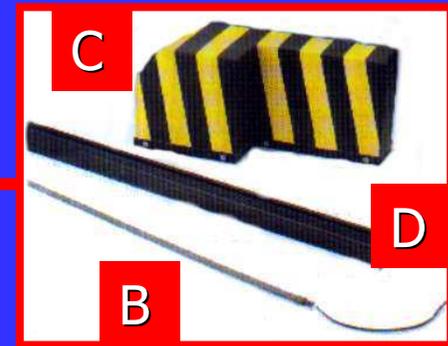
dispositivo che provoca l'arresto della macchina o dei suoi elementi (o assicura condizioni di sicurezza equivalenti) quando una persona o una parte del suo corpo va oltre il limite di sicurezza (UNI EN 292/1 punto 3.23.5)



A

AZIONATI MECCANICAMENTE:

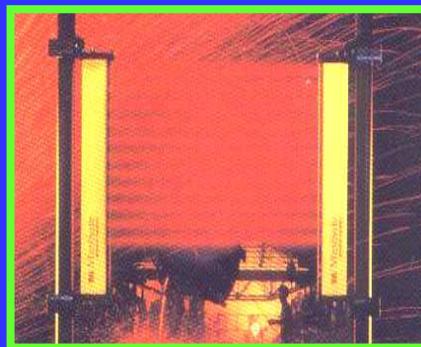
- A) tappeto sensibile
- B) fune
- C) bumper
- D) bordo



C

D

B

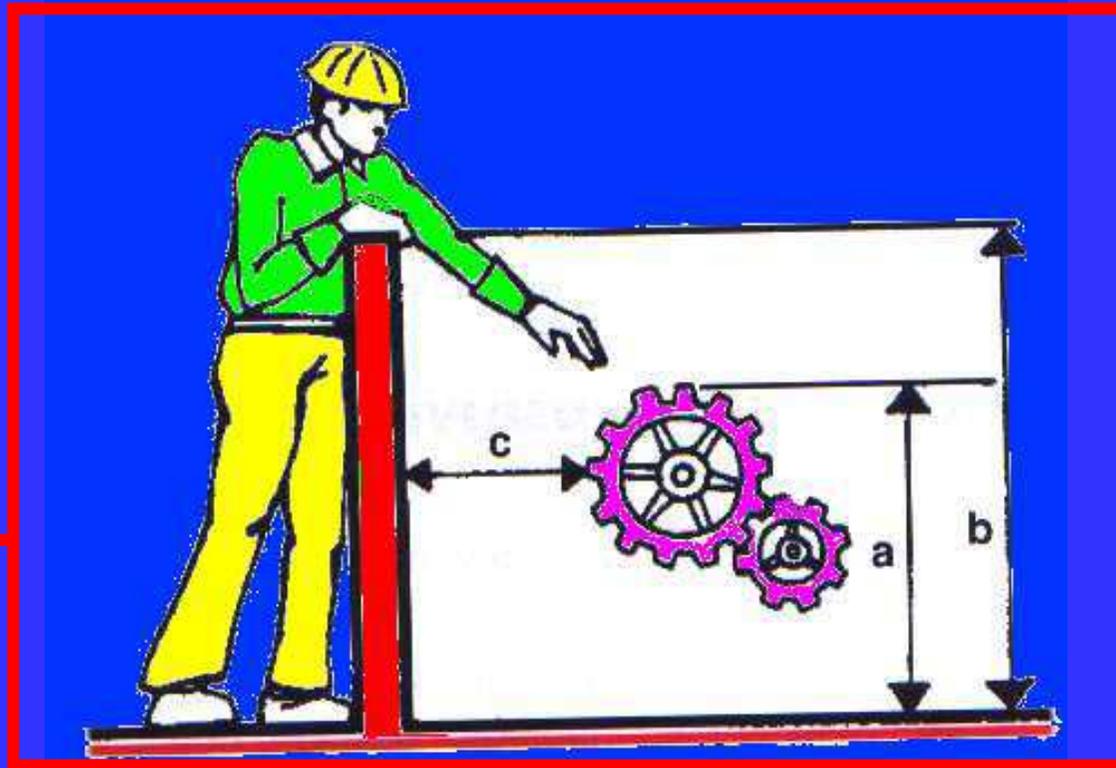


AZIONATI NON MECCANICAMENTE:

es. dispositivi fotoelettrici,
ad ultrasuoni, ...



DISTANZE DI SICUREZZA (UNI EN 294/93)



a = altezza della zona pericolosa

b = altezza della struttura di protezione

c = distanza orizzontale dalla zona pericolosa



DISTANZE DI SICUREZZA (in mm)

accessibilità intorno ad una struttura di protezione

(UNI EN 294/93 punto 4.4)

LIMITAZIONE DEL MOVIMENTO	DISTANZA DI SICUREZZA s_r	FIGURA
del braccio fino alla spalla e all'ascella	≥ 850	
del braccio sostenuto fino al gomito	≥ 550	
del braccio sostenuto fino al polso	≥ 230	
del braccio e della mano sostenuti fino alle articolazioni tra il carpo e le falangi	≥ 130	





DISTANZE DI SICUREZZA (in mm)

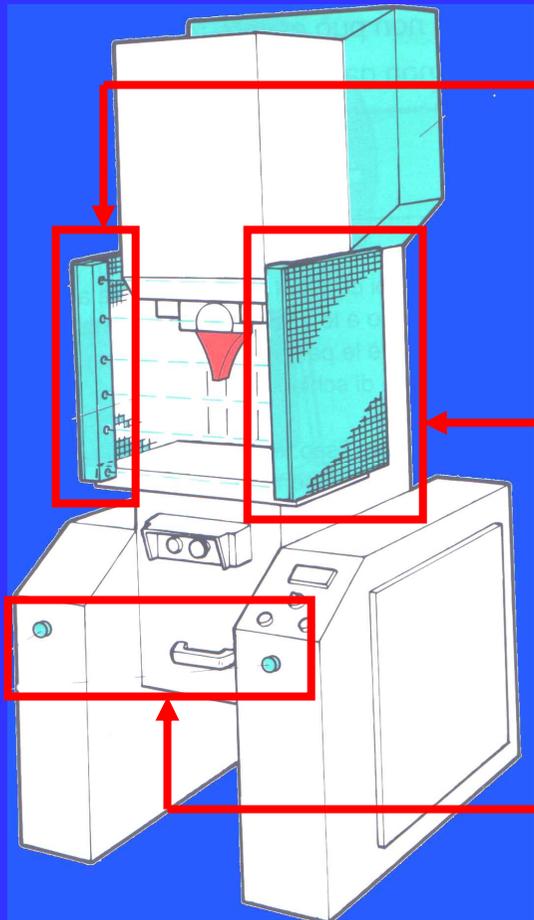
accessibilità attraverso aperture

(UNI EN 294/93 punto 4.5)



PARTE DEL CORPO	FIGURA	APERTURA	DISTANZA DI SICUREZZA sr		
			a feritoia	quadra	circolare
punta del dito		$e \leq 4$	≥ 2	≥ 2	≥ 2
		$4 < e \leq 6$	≥ 10	≥ 5	≥ 5
dito fino alla articolazione tra il carpo e le falangi		$6 < e \leq 8$	≥ 20	≥ 15	≥ 5
		$8 < e \leq 10$	≥ 80	≥ 25	≥ 20
		$10 < e \leq 12$	≥ 100	≥ 80	≥ 80
o mano		$12 < e \leq 20$	≥ 120	≥ 120	≥ 120
		$20 < e \leq 30$	≥ 850	≥ 120	≥ 120
braccio fino alla articolazione della spalla		$30 < e \leq 40$	≥ 850	≥ 200	≥ 120
		$40 < e \leq 120$	≥ 850	≥ 850	≥ 850

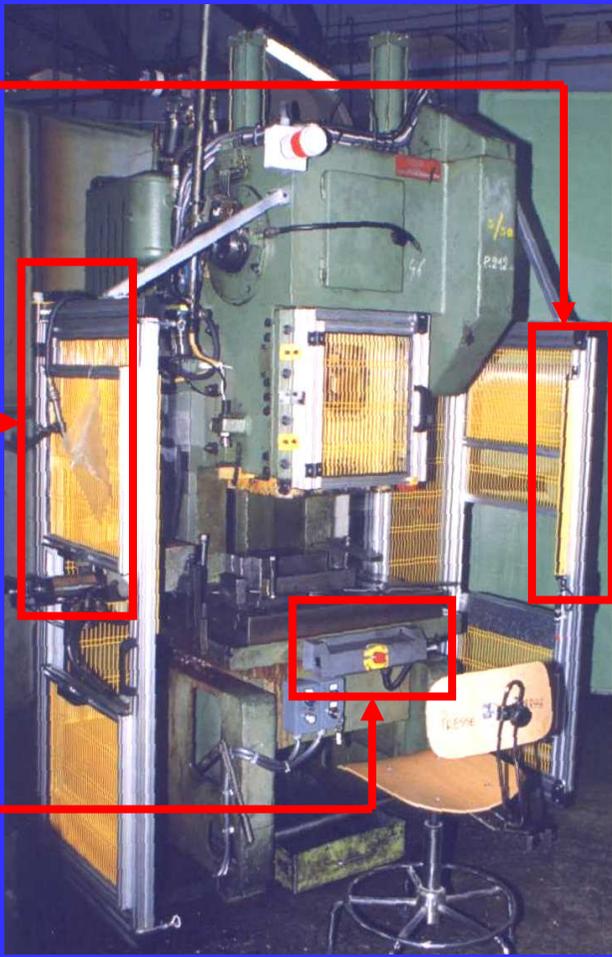
PRESSA MECCANICA CON INNESTO A FRIZIONE



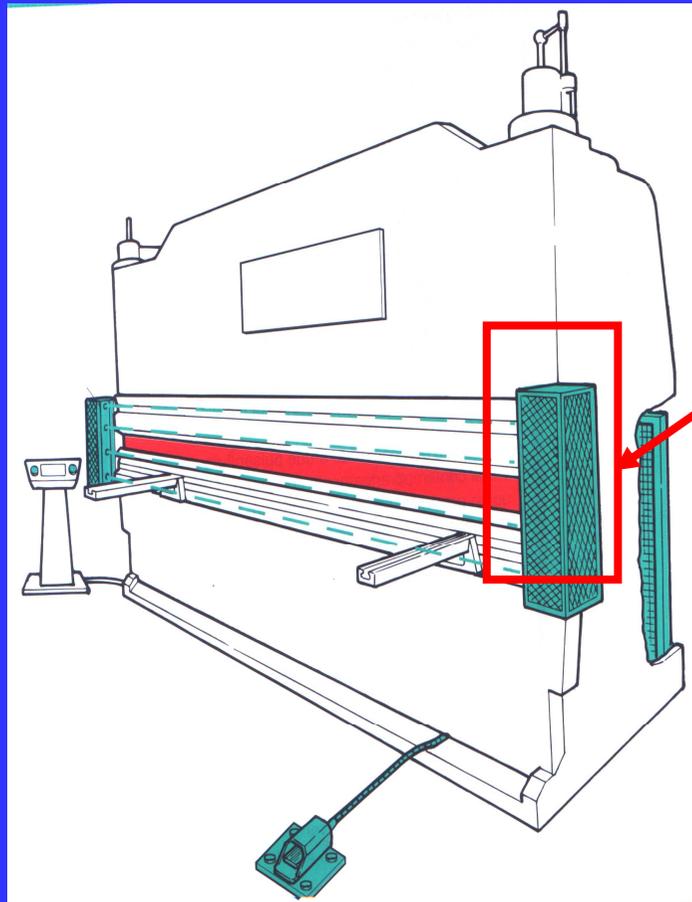
FOTOCELLULA

**RIPARO
FISSO**

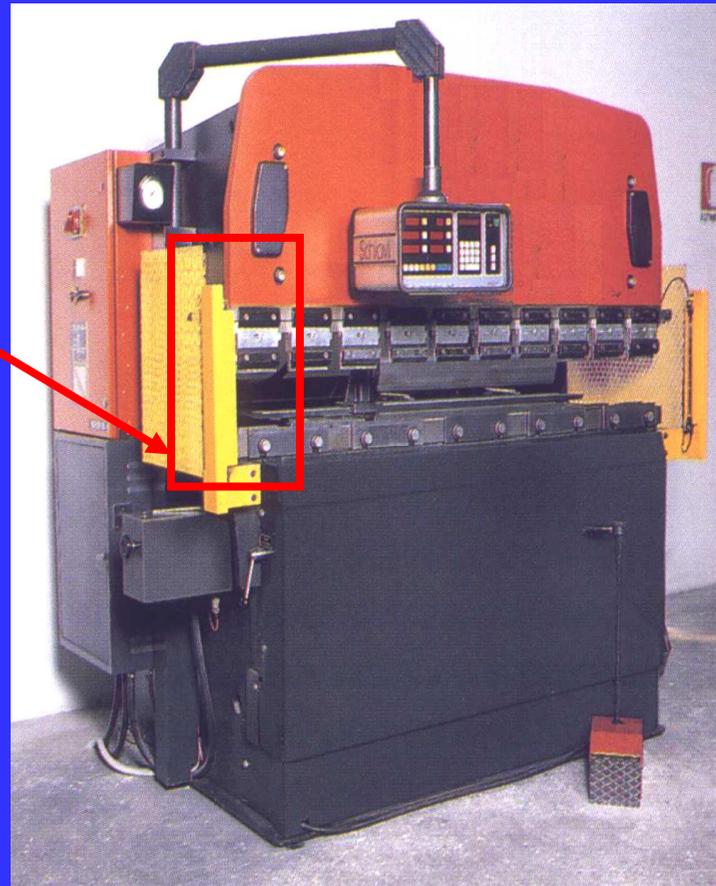
**COMANDO
A DUE MANI**



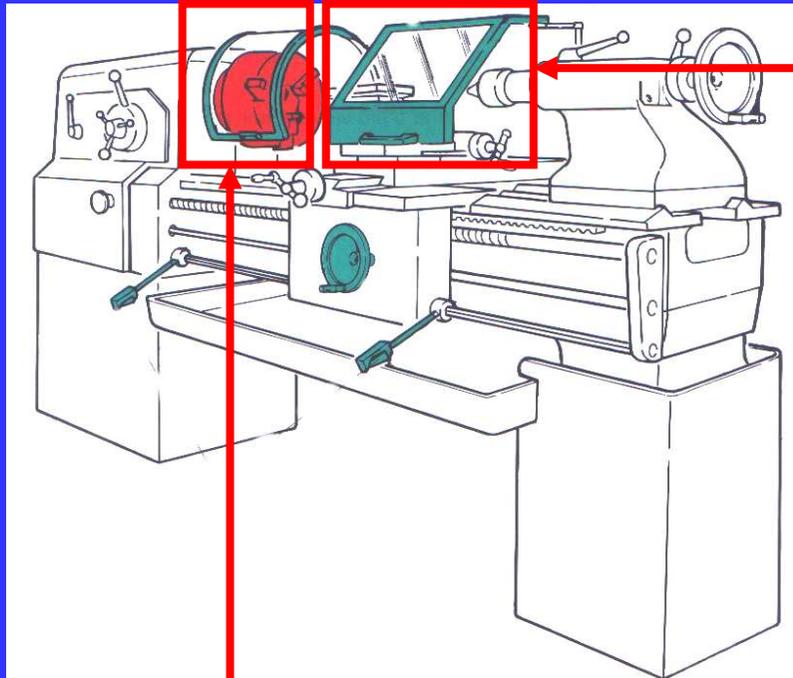
PRESSA PIEGATRICE CON INNESTO A FRIZIONE



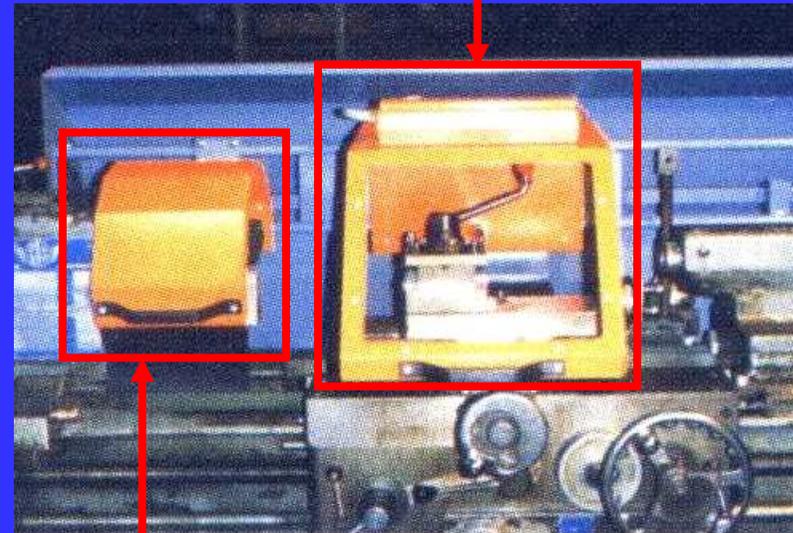
F
O
T
O
C
U
C
C
I
A



TORNIO



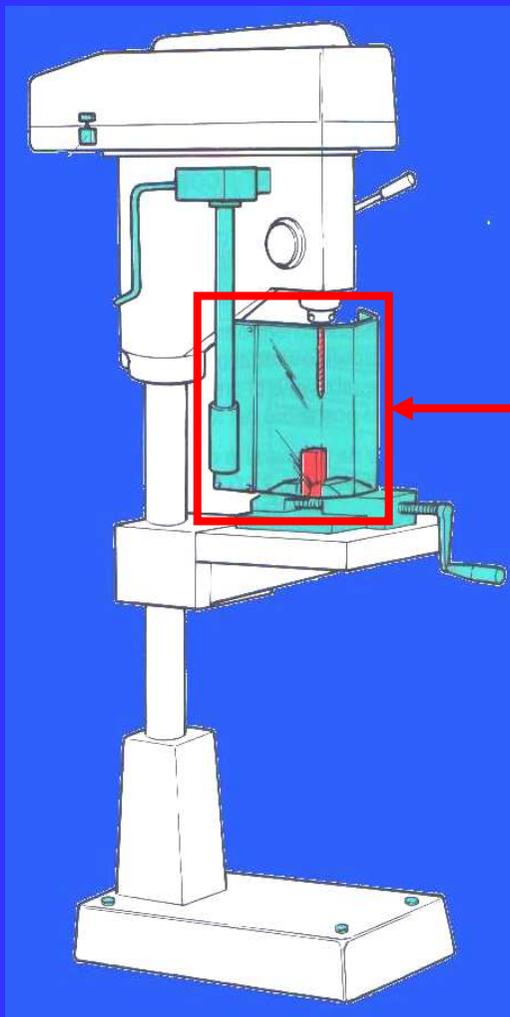
RIPARO MOBILE



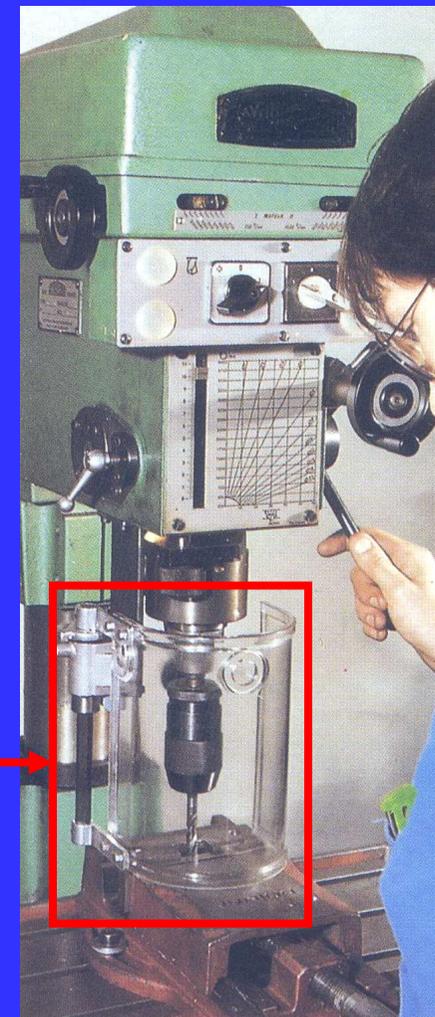
RIPARO INTERBLOCCATO



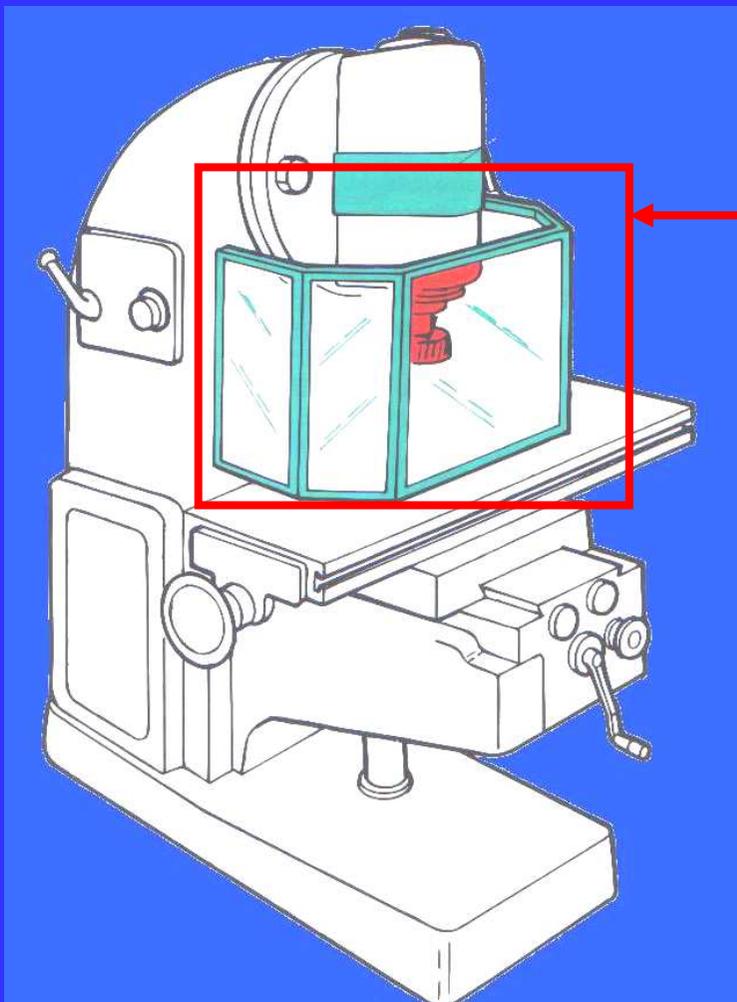
TRAPANO



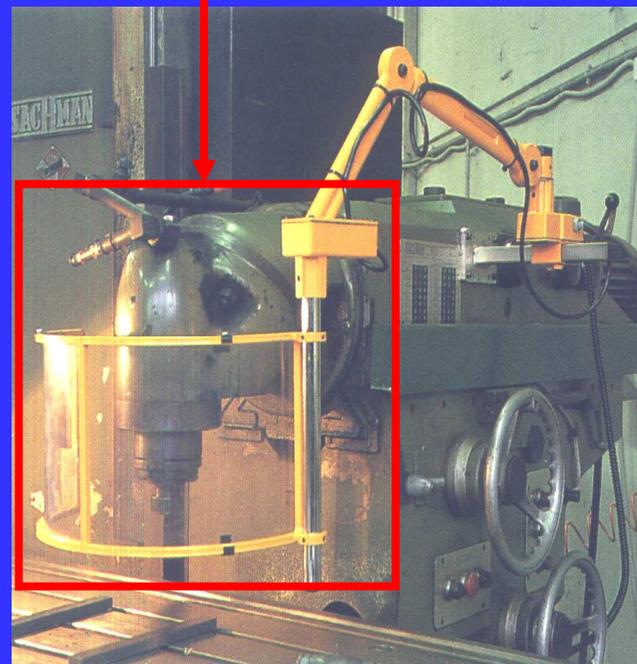
**RIPARO
INTERBLOCCATO**



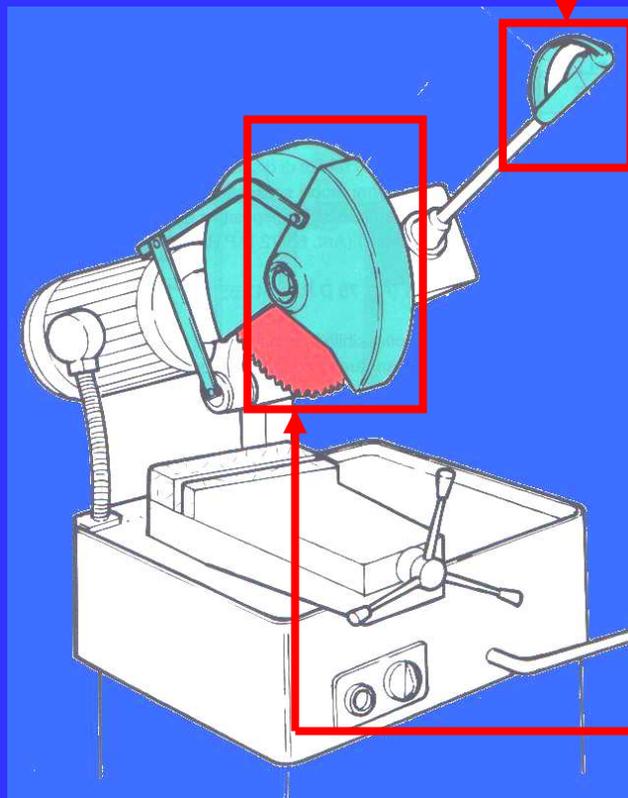
FRESATRICE



**RIPARO
INTERBLOCCATO**



TRONCATRICE

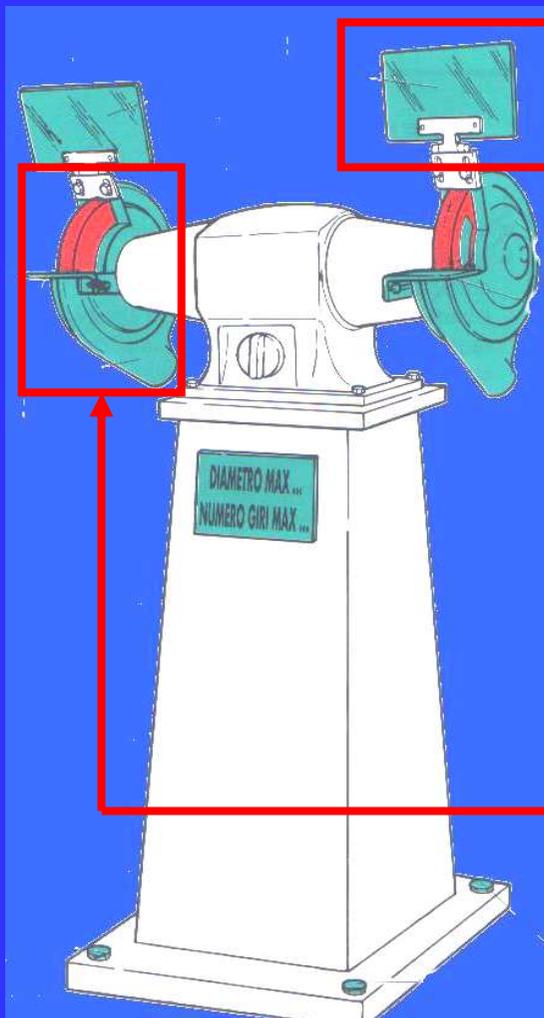


**COMANDO
UOMO
PRESENTE**

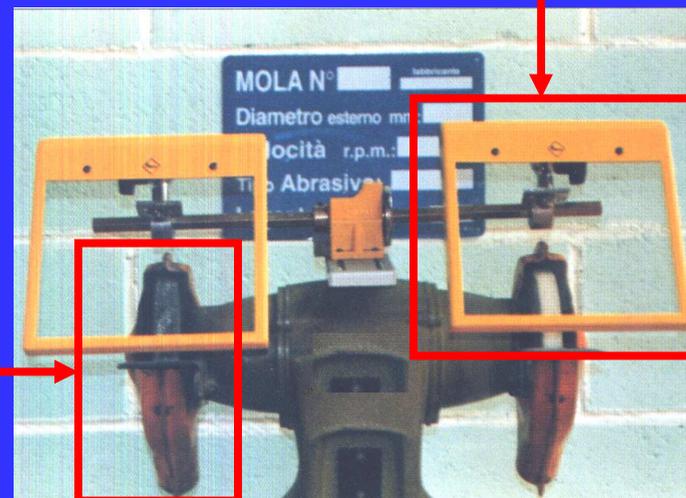
**RIPARO
MOBILE**



MOLATRICE



**RIPARO MOBILE
REGOLABILE**

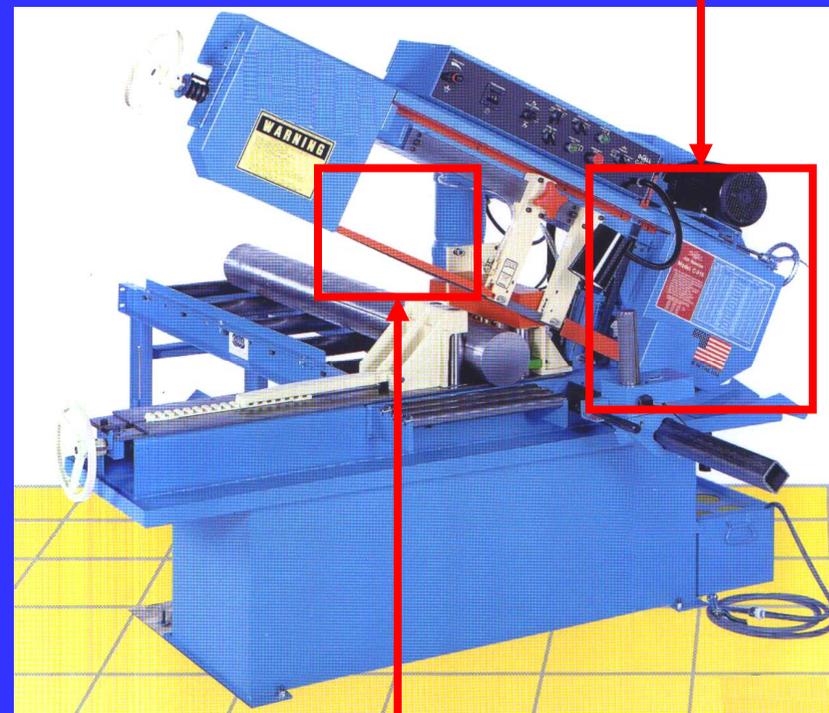
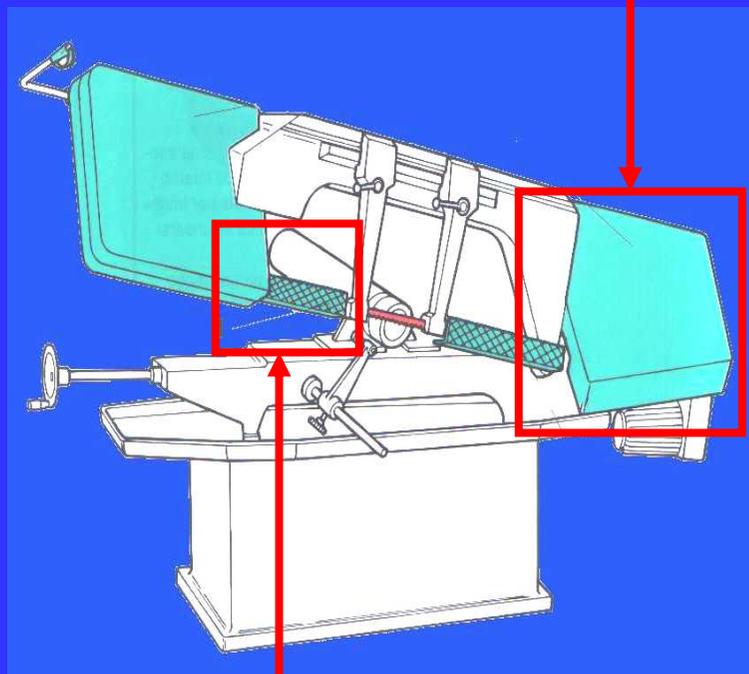


**RIPARO
FISSO**



SEGA A NASTRO

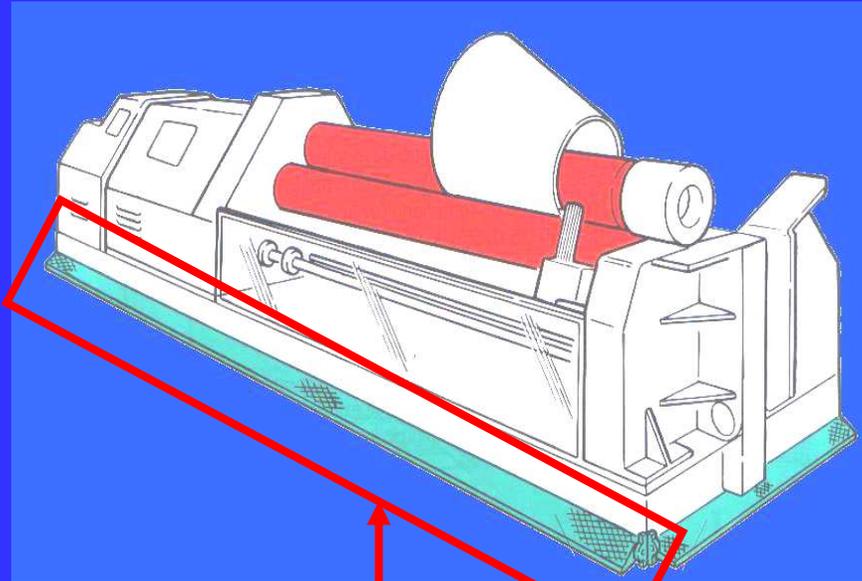
RIPARO FISSO O INTERBLOCCATO



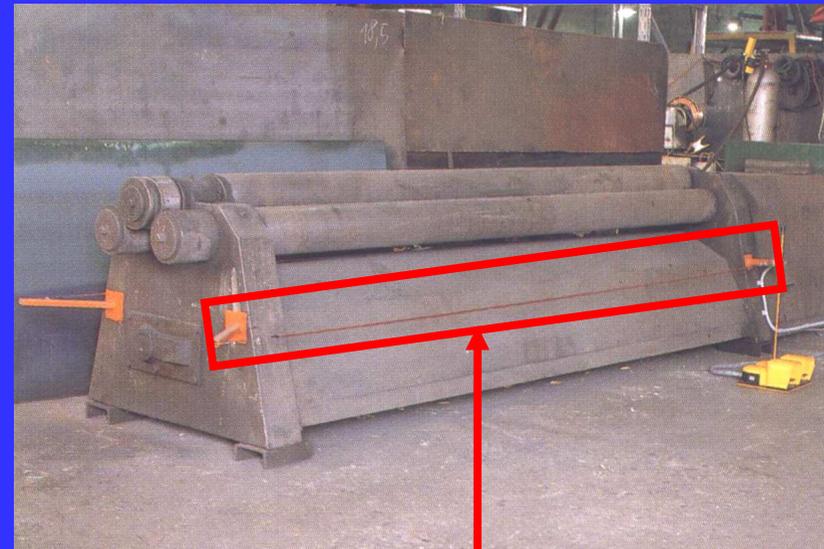
RIPARO REGOLABILE



CALANDRA



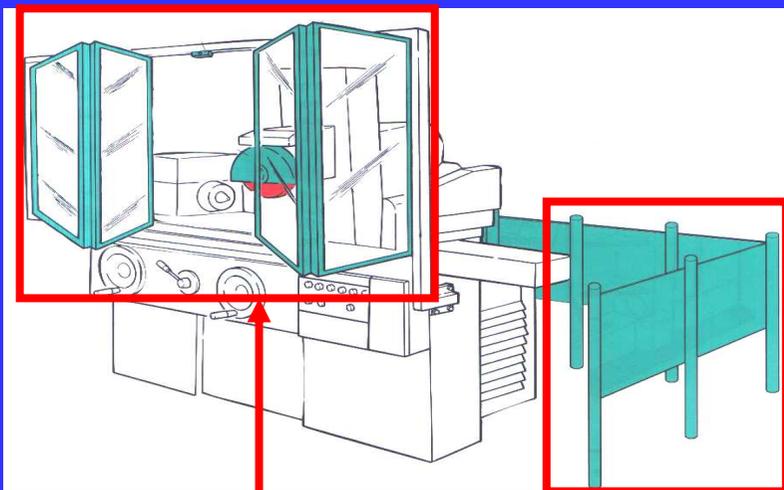
**COSTOLA
SENSIBILE**



**FUNE
DI GUARDIA**

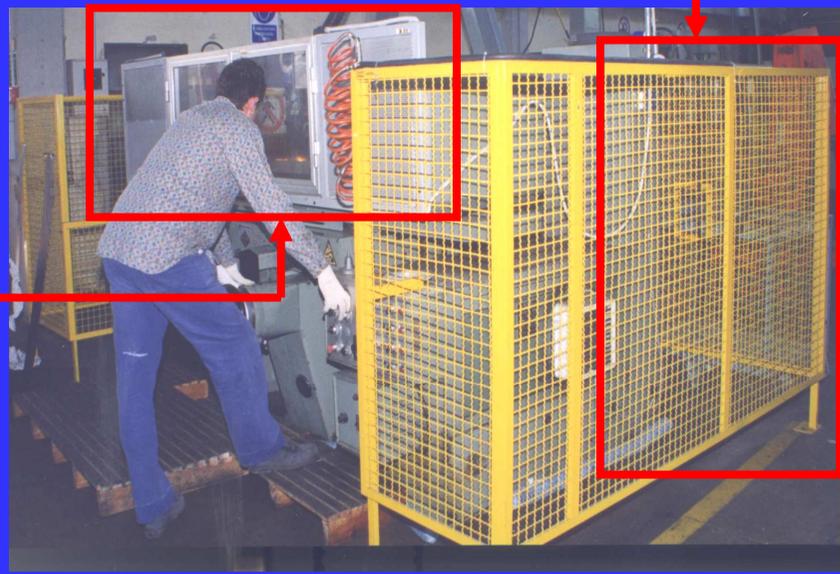


RETTIFICATRICE

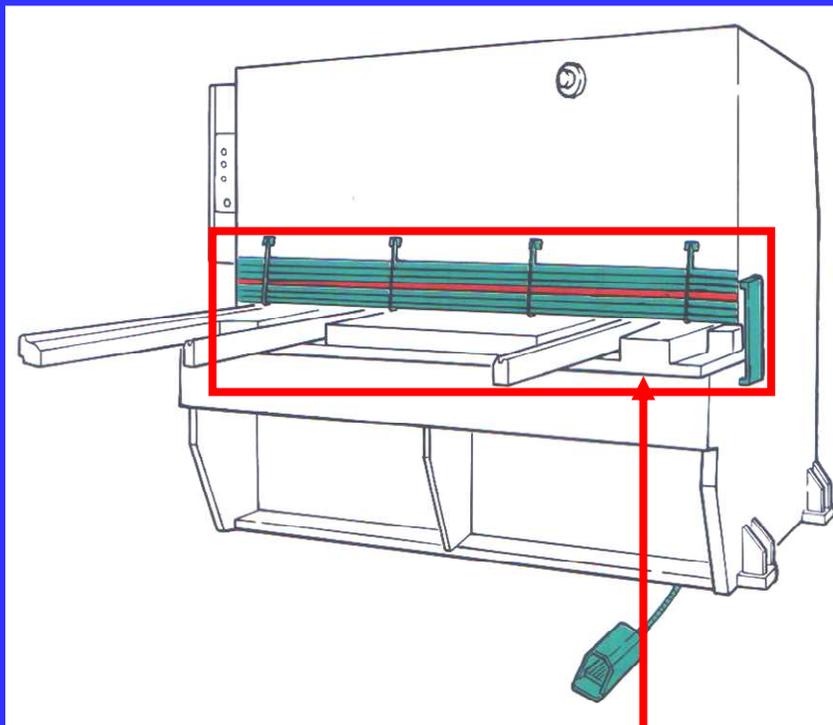


**BARRIERA
DISTANZIATRICE**

**RIPARO
INTERBLOCCATO**



CESOIA A GHIGLIOTTINA



RIPARO REGOLABILE

