



*Presidenza  
del Consiglio dei Ministri*

SEGRETERIA DELLA CONFERENZA PERMANENTE  
PER I RAPPORTI TRA LO STATO LE REGIONI  
E LE PROVINCE AUTONOME

Codice sito: 4.4/2009/35

Presidenza del Consiglio dei Ministri  
CSR 0003255 P-2.17.4.4  
del 14/07/2009



Al Ministero del lavoro, della salute e delle  
politiche sociali  
-Gabinetto  
-Ufficio legislativo

e, p.c. Al Presidente della Conferenza  
delle Regioni e delle Province autonome  
c/o CINSEDO  
ROMA

Oggetto: Linee guida adeguamento macchine agricole desilatrici, miscelatrici, e/o  
trinciatrici e distributrici di insilati.

Si trasmette, in attuazione di quanto disposto dall'art. 2, comma 1, lett. z, del  
decreto legislativo n. 81 del 2008, il documento di Linee guida in oggetto indicato,  
approvato dalla Conferenza delle Regioni e delle Province autonome, nella riunione dell'11  
giugno u.s.

Si rende noto che il testo sarà disponibile sul sito: [www.statoregioni.it](http://www.statoregioni.it)

Il Direttore  
Cons. Ermenegilda Siniscalchi



**CONFERENZA DELLE REGIONI E DELLE PROVINCE AUTONOME**

**“LINEE GUIDA ADEGUAMENTO MACCHINE AGRICOLE DESILATRICI,  
MISCELATRICI E/O TRINCIATRICI E DISTRIBUTRICI DI INSILATI”**

Roma, 11 giugno 2009



**Istituto Superiore per la Prevenzione e la  
Sicurezza del Lavoro**

**Dipartimento Tecnologie di Sicurezza**

## **LINEA GUIDA**

### **ADEGUAMENTO MACCHINE AGRICOLE DESILATRICI, MISCELATRICI E/O TRINCIATRICI E DISTRIBUTRICI DI INSILATI**



## INDICE

Presentazione .....	4
1. Scopo e campo di applicazione .....	5
2. Termini e definizioni .....	6
3. Requisiti di sicurezza e/o misure di protezione .....	6
3.1. Visibilità .....	7
3.1.1. Punto S del sedile.....	8
3.2. Dispositivo di carico .....	8
3.2.1 Comandi per gli utensili di taglio e di carico o della porta di carico .....	8
3.2.2 Protezione degli utensili di taglio e di carico quando non sono utilizzati.....	9
3.3. Dispositivo di miscelazione e/o di trinciatura .....	9
3.3.1 Protezione contro il contatto con parti in movimento .....	9
3.3.2 Controllo della miscelazione.....	11
3.4. Dispositivo di distribuzione .....	11
3.4.1 Nastro trasportatore .....	11
3.4.2 Coclea .....	12
3.4.3 Scarico libero .....	12
3.4.4 Turbine .....	13
3.5. Distanze di sicurezza .....	13
3.5.1 Accessibilità al di sopra di strutture di protezione.....	13
3.5.2 Accessibilità intorno a strutture di protezione .....	14
3.5.3 Accessibilità attraverso aperture .....	16
3.5.3.1 Aperture di forma regolare .....	16
3.5.4 Effetto delle strutture di protezione aggiuntive sulle distanze di sicurezza.....	17
Appendice I - Esempi di macchine rientranti nel campo di applicazione.....	19
Appendice II - Esempi di adeguamento .....	20
Allegato I - Decisione della Commissione Europea del 25 ottobre 2000	

## **Presentazione**

La norma armonizzata EN 703 versione 1995 specificava i requisiti di sicurezza e di verifica per la progettazione e la costruzione di differenti tipi di desilatrici portate, trainate o semoventi utilizzate da un solo operatore, ivi comprese le macchine desilatrici - miscelatrici - distributrici.

L'attività di Sorveglianza del Mercato, attraverso gli accertamenti tecnici svolti dall'ISPESL, ha consentito di individuare alcune gravi insufficienze della norma EN 703: 1995. Tali insufficienze si riferivano principalmente a:

- carenza di informazioni tecniche connesse soprattutto con l'ubicazione dei comandi, la definizione dei sistemi di distribuzione e la determinazione dei tempi di arresto degli organi rotanti;
- requisiti di sicurezza connessi con l'abbassamento degli organi di taglio e caricamento;
- visibilità del campo di azione degli organi di taglio e caricamento;
- prevenzione di rischi dovuti agli elementi mobili connessi con il sistema di miscelazione e/o triturazione con macchine dotate di sistema di taglio e caricamento e con macchine dotate di porta caricante.

Stante quanto sopra e in considerazione dei numerosi incidenti, spesso mortali, verificatisi in seguito all'utilizzo di queste macchine, la norma EN 703: 1995 è stata oggetto di una formale obiezione dell'Italia ai sensi dell'art. 6 della Direttiva Macchine.

A seguito delle motivazioni contenute nella clausola di salvaguardia dell'Italia e tenuto conto delle notevoli difficoltà riscontrate durante il processo di revisione della norma iniziato nel 1998 e dei lunghi tempi necessari per tale revisione, conclusasi poi nel 2004, la Commissione delle Comunità Europee il 25 ottobre 2000 ha deciso di ritirare i riferimenti della norma EN 703 dalla pubblicazione nella Gazzetta ufficiale delle Comunità Europee. Di conseguenza, l'utilizzo di tale norma dal quel momento in poi non ha più dato presunzione di conformità ai requisiti essenziali di sicurezza e di salute della direttiva 98/37/CE.

La nuova versione della EN 703: 2004 è stata redatta tenendo nella dovuta considerazione i commenti tecnici prodotti dall'ISPESL e per ognuno di essi sono state previste soluzioni tecniche ritenute nel complesso soddisfacenti.

Fermo restando quanto sopra il parco macchine già immesso sul mercato e dichiarato conforme alla vecchia EN 703: 1995 rappresenta una fonte di rischio potenzialmente molto elevata e sulla quale risulta necessario intervenire con adeguati apprestamenti tecnici volti a ridurre il rischio a livelli considerati accettabili.

Pertanto, allo scopo di fornire informazioni tecniche sulle modalità di adeguamento, l'ISPESL, su richiesta del Coordinamento tecnico interregionale della prevenzione nei luoghi di lavoro, ha predisposto uno specifico gruppo di lavoro al quale hanno partecipato, con propri rappresentanti, oltre al suddetto Coordinamento anche il Ministero del Lavoro e della Previdenza Sociale, le associazioni di categoria ed esperti del mondo accademico e industriale.

Sulla base di quanto sopra, nel presente documento sono riportati i principali elementi tecnici necessari per l'adeguamento delle macchine, già immesse sul mercato e dichiarate conformi alla EN 703: 1995, ai fini del soddisfacimento delle carenze tecniche riscontrate dall'Italia e formalizzate dalla Commissione europea con la Decisione del 25 ottobre 2000 n. 2000/693/CE.

**Il presidente del GDL  
Dott. Ing. Vittorio Mazzocchi**

## 1. Scopo e campo di applicazione

Il presente documento specifica i requisiti di sicurezza e di verifica per l'adeguamento di macchine agricole desilatrici, miscelatrici e/o trinciatrici e distributrici di insilati relativamente ai rischi individuati nella clausola di salvaguardia presentata dall'Italia nei confronti della norma EN 703: 1995, pertanto il documento non è da considerarsi esaustivo in relazione ai rischi connessi con l'utilizzazione di tali macchine.

Esempi di macchine rientranti nel campo di applicazione sono illustrati in appendice I al presente documento. Nelle tabelle 1 e 2 si riporta la consistenza numerica del parco macchine già immesse sul mercato.

Anno	Produzione	Export	Mercato Italiano
1993	1651	1040	611
1994	2308	1558	750
1995	2703	1805	898
1996	2844	2022	822
1997	2615	1885	730
1998	3065	2196	869
1999	3277	2272	1005
2000	3277	2269	1008
2001	3477	2452	1025
2002	3752	2555	1197
2003	3632	2614	1018
2004	3699	2650	1049
2005	3449	2526	923
2006	3623	2775	848
2007	3780	2922	858
<b>Totale</b>	<b>47152</b>	<b>33541</b>	<b>13611</b>
<b>Media anno</b>	<b>3143,5</b>	<b>2236,1</b>	<b>907,4</b>

Tabella 1. Parco macchine desilatrici trainate.

Anno	Produzione	Export	Mercato Italiano
1993	224	57	167
1994	297	131	166
1995	344	143	201
1996	366	166	200
1997	293	165	128
1998	340	161	179
1999	327	155	172
2000	353	167	186
2001	459	242	217
2002	430	195	235
2003	462	214	248
2004	478	248	230
2005	547	261	286
2006	575	285	293
2007	620	311	309
<b>Totale</b>	<b>6115</b>	<b>2901</b>	<b>3217</b>
<b>Media anno</b>	<b>407,7</b>	<b>193,4</b>	<b>214,5</b>

Tabella 2. Parco macchine desilatrici semoventi.

## 2. Termini e definizioni

**tagliatrice di insilati a blocchi:** macchina portata su un attacco a tre punti posteriore di una trattoria e che consiste di un telaio di guida principale, munito di un insieme di denti orizzontali, che supporta un telaio equipaggiato di uno o più coltelli, destinata a tagliare un blocco di insilato, per prelevarlo dal silo e scaricarlo o distribuirlo (questa macchina può essere munita di un dispositivo di distribuzione).

**miscelazione:** operazione per mescolare due o più materiali differenti senza ridurre la dimensione dei loro componenti.

**trinciatura:** operazione per ridurre la dimensione degli elementi costitutivi di un materiale o per rompere un agglomerato o del materiale impigliato.

**utensili di taglio e di carico:** insieme di elementi, che consiste di un braccio di carico e di utensili per prendere i materiali quali dei taglienti rotativi, dei coltelli, delle lame, dei denti, ecc., necessari per raccogliere (per esempio tagliando) il materiale e per caricare la macchina.

**porta di carico:** parte mobile prevista generalmente nella parte posteriore della macchina, che è utilizzata per movimentare e/o per contenere il materiale e/o per caricare i prodotti all'interno della macchina. Essa è usata come una porta per chiudere il cassone di miscelazione e/o di trinciatura.

**dispositivo di miscelazione e/o di trinciatura:** insieme di elementi quali una o più coclee rotative, una coclea a palette rotativa, un trasportatore, un separatore, una turbina.

**dispositivo di distribuzione:** insieme di elementi (quale un nastro trasportatore, una coclea, un cilindro distributore, una turbina) azionato per scaricare i materiali dalla macchina e per depositarli laddove richiesti (sul terreno, nelle mangiatoie, sui nastri di alimentazione, ecc.).

**posto di lavoro:** posizione dell'operatore, che si trova in piedi o su una piattaforma o che è seduto, per azionare i comandi o per eseguire qualsiasi altro compito.

**posto di guida:** posizione dell'operatore da dove è controllata la guida della macchina.

**struttura di protezione:** un ostacolo fisico, per esempio un riparo od una parte di una macchina che limita il movimento del corpo e/o di una sua parte.

**distanza di sicurezza:** la distanza minima alla quale una struttura di protezione deve essere collocata rispetto ad una zona pericolosa.

## 3. Requisiti di sicurezza e/o misure di protezione

I requisiti di sicurezza trattati nel presente documento si riferiscono a:

- visibilità dal posto di guida o di lavoro;
- dispositivo di carico;
- dispositivo di miscelazione;
- dispositivo di distribuzione.

Se non diversamente specificato, le parti di macchina oggetto di trattazione del presente documento devono essere conformi ai requisiti di cui al paragrafo 3.5.

### 3.1. Visibilità

La visibilità è considerata adeguata quando l'operatore, dal suo posto di lavoro o di guida, può vedere l'area di lavoro degli utensili di taglio e di carico o della porta di carico per l'intera loro larghezza. Questa area di lavoro si estende dalla loro posizione più elevata fino ad altezza dal terreno inferiore o uguale a 1,5 m quando la macchina è nella sua posizione di carico e:

- per le macchine semoventi, a 200 mm misurati dall'estremità degli utensili di taglio e di carico in direzione longitudinale (vedere figura 1);
- per le macchine trainate, semiportate e portate a 200 mm misurati dal bordo esterno della macchina in direzione longitudinale (vedere figura 2).

Ai fini della verifica della rispondenza del requisito deve essere considerato che l'altezza degli occhi dell'operatore si trova a 790 mm al di sopra del punto S del sedile (vedi paragrafo 3.1.1) con uno spostamento laterale degli occhi dell'operatore entro  $\pm 300$  mm dalla posizione mediana. Tale verifica deve essere effettuata con il sedile posto nelle normali condizioni di guida del trattore o della macchina semovente.

La verifica deve essere effettuata con gli utensili di taglio e di carico in posizione sollevata.

Quando non è raggiunta una visibilità diretta adeguata, le macchine con utensili di taglio e di carico o con porta di carico devono essere munite di dispositivi quali specchi o telecamere a circuito chiuso che assicurano una visibilità indiretta. Esempi di adeguamenti mediante installazione di specchi sono riportati in **appendice II al punto 1.1.**

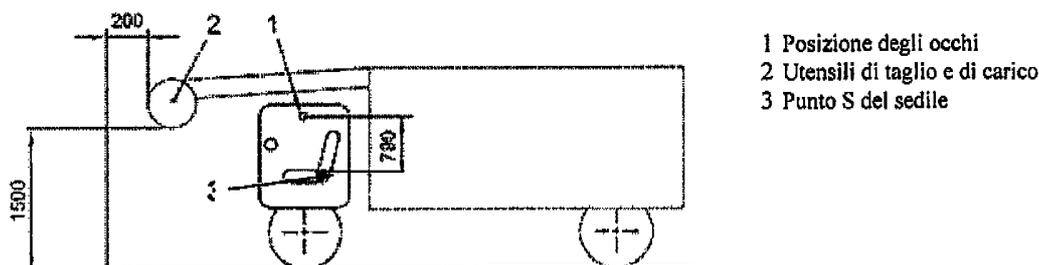


Figura 1. Area di lavoro per la verifica della visibilità diretta per le macchine semoventi. Dimensioni in mm.

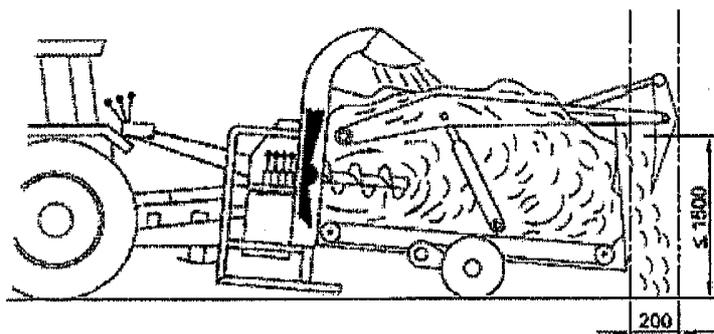


Figura 2. Area di lavoro per la verifica della visibilità diretta per le macchine trainate. Dimensioni in mm.

### 3.1.1. Punto S del sedile

Il punto S è individuato dalla intersezione di tre piani rappresentati in figura 3:

- piano orizzontale del sedile, tangente all'estremo superiore della seduta del sedile;
- piano verticale, longitudinale rispetto alla macchina e passante per la linea di mezzeria del sedile;
- piano verticale, trasversale rispetto alla macchina e tangente al punto più interno dello schienale del sedile.

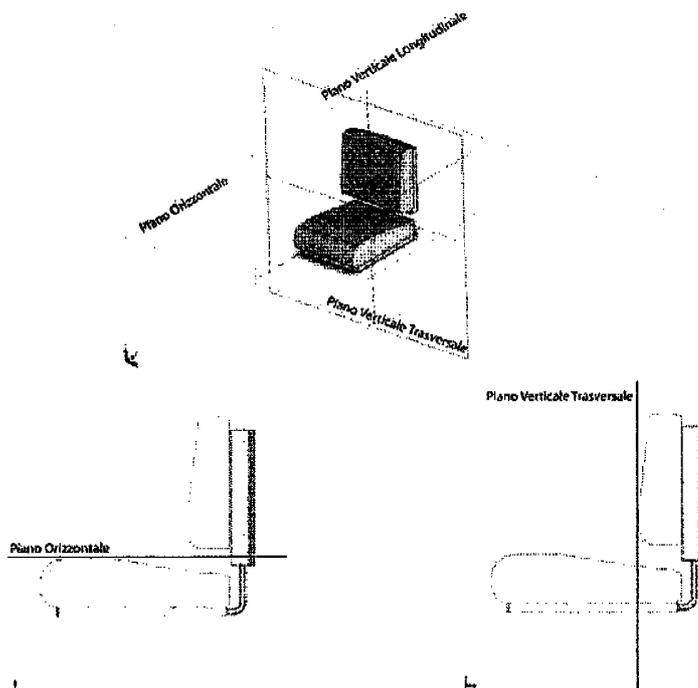


Figura 3. Individuazione del punto S del sedile

## 3.2. Dispositivo di carico

### 3.2.1 Comandi per gli utensili di taglio e di carico o della porta di carico

I comandi per l'attivazione e l'abbassamento degli utensili di taglio e di carico o della porta di carico devono essere del tipo ad azione mantenuta.

Inoltre, i comandi per gli utensili di taglio e di carico motorizzati (taglienti rotativi e oscillanti o coltelli) o della porta di carico devono essere progettati o protetti in modo tale che gli utensili non possano muoversi senza un'azione intenzionale, per esempio:

- un comando manuale che richiede due differenti azioni per essere operativo;
- applicazione di una protezione attorno alle leve di comando su un pannello. Lo spazio libero tra ogni comando e le zone circostanti dovrebbe essere sufficiente ad evitare movimenti involontari. Se si utilizzano le mani nude, lo spazio libero non deve essere minore di:

- 50 mm per leve di comando che richiedono una forza  $> 50$  N;
- 25 mm per leve di comando che richiedono una forza  $\leq 50$  N.

Un esempio di adeguamento è riportato in **appendice II al punto 1.2.**

Questi requisiti, laddove possibile, devono essere verificati attraverso una prova funzionale.

I requisiti di cui sopra non si applicano al comando per la regolazione della velocità di abbassamento degli utensili di taglio e di carico motorizzati.

### 3.2.2 Protezione degli utensili di taglio e di carico quando non sono utilizzati

Tutti gli utensili (per esempio lame, elementi taglienti, ecc.) che possono essere pericolosi quando non sono utilizzati devono essere protetti durante lo spostamento e la distribuzione.

Questa protezione deve coprire completamente la traiettoria dell'utensile sui lati e gli utensili di taglio e di carico sul fronte di lavoro.

Nel caso di utensili rotativi, il riparo frontale deve essere autochiudente e deve estendersi sul fronte di lavoro almeno di  $110^\circ$  dalla verticale passante per l'asse degli utensili di taglio e di carico (vedere figura 4), con la macchina in posizione di trasporto. Quando gli utensili di taglio e di carico sono montati sulla parte anteriore della macchina, il riparo, se non è del tipo autochiudente, deve essere azionato dal posto di guida.

Questi requisiti devono essere verificati attraverso misurazione e prova funzionale.

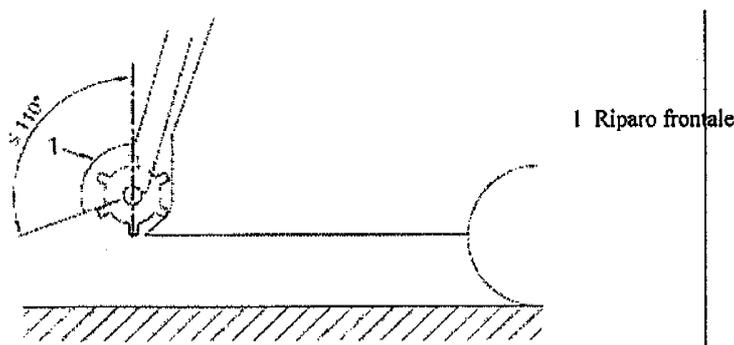


Figura 4. Protezione degli utensili rotativi quando non sono utilizzati.

### 3.3. Dispositivo di miscelazione e/o di trinciatura

#### 3.3.1 Protezione contro il contatto con parti in movimento

Se non diversamente specificato, devono essere soddisfatte le distanze di sicurezza dagli organi di miscelazione e/o trinciatura riportate al paragrafo 3.5 quando gli utensili di taglio e di carico, o la porta di carico, sono in posizione chiusa. Ciò deve essere verificato attraverso misurazioni.

Le distanze di sicurezza devono essere misurate a partire dai punti in cui risulta possibile l'impigliamento e il trascinarsi, ovvero laddove la distanza tra gli organi di miscelazione e triturazione (coclee) e le parti fisse della macchina (es. cassone) risulta inferiore a 25 mm (vedi figura 5).

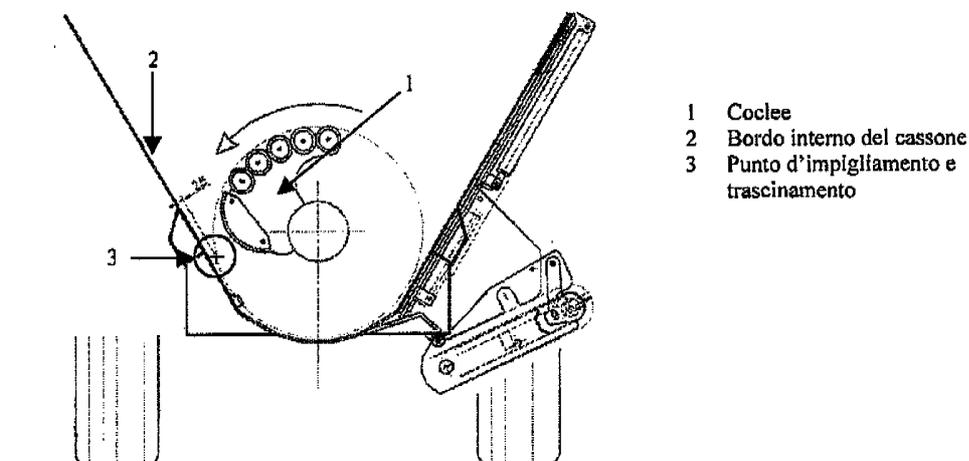


Figura 5. Esempio di punto in cui può verificarsi l'impigliamento e il trascinamento per il contatto con il dispositivo di miscelazione (coclee).

Per assicurare la protezione dell'operatore contro i pericoli di impigliamento e di trascinamento causati dal dispositivo di miscelazione e/o di trinciatura in movimento e quando gli utensili di taglio e di carico o la porta di carico non sono in posizione chiusa, devono essere adottate almeno una delle seguenti soluzioni:

- 1) non deve essere possibile far funzionare il dispositivo di miscelazione e/o di trinciatura;
- 2) il dispositivo di miscelazione e/o di trinciatura deve essere attivato solamente attraverso un comando ad azione mantenuta (vedi esempio di adeguamento in **appendice II punto 1.3**);
- 3) durante il sollevamento e l'abbassamento degli utensili di taglio e di carico o della porta di carico, il rispetto delle distanze di sicurezza dagli organi di miscelazione e/o trinciatura (vedi paragrafo 3.5) è garantito da un dispositivo di protezione. Tale dispositivo di protezione (parete mobile), si alza e si abbassa seguendo il movimento degli utensili di taglio e di carico o della porta di carico. (vedi esempio di adeguamento in **appendice II punto 1.4**);
- 4) durante il sollevamento e l'abbassamento degli utensili di taglio e di carico o della porta di carico, il rispetto delle distanze di sicurezza dagli organi di miscelazione e/o trinciatura (vedi paragrafo 3.5) è garantito da un dispositivo di protezione. Tale dispositivo di protezione (parete mobile), durante l'azionamento degli utensili di taglio e di carico o della porta di carico, si apre per consentire l'ingresso del materiale all'interno del cassone di miscelazione. La velocità di apertura o chiusura del dispositivo di protezione deve essere inferiore a 40 mm/s (vedi esempio di adeguamento in **appendice II punto 1.5**);
- 5) installazione di una protezione fissa nella zona di alimentazione posteriore della macchina in maniera tale da garantire il rispetto delle distanze di sicurezza dagli organi di miscelazione e/o trinciatura (vedi paragrafo 3.5). Con tale adeguamento si perde la funzione di caricamento posteriore ed il caricamento può essere effettuato solo dall'alto.

Questi requisiti devono essere verificati attraverso misurazione e prova funzionale.

### 3.3.2 Controllo della miscelazione

Per consentire all'operatore di controllare la miscelazione, quando il bordo superiore della macchina si trova a più di 1,60 m dal terreno, devono essere previsti dei mezzi. Questi mezzi devono essere costituiti da:

- un'apertura posizionata ad un'altezza conveniente e conforme alle distanze di sicurezza di cui al paragrafo 3.5.

Questa apertura deve essere posizionata:

- nel caso di un trattore o di una macchina semovente con cabina, in maniera tale che il conducente possa osservare la miscelazione dal posto di guida;
- negli altri casi, in modo tale che l'osservazione della miscelazione sia possibile con l'operatore che sta in piedi su un posto di lavoro;

oppure

- un mezzo d'accesso, per il quale la distanza tra il gradino superiore e il bordo superiore del cassone non sia minore di 1,20 m e non maggiore di 1,60 m;

oppure

- specchi o telecamere a circuito chiuso che assicurino una visibilità indiretta della miscelazione dal posto di guida o di lavoro.

Questi requisiti devono essere verificati attraverso misurazione e ispezione.

### 3.4 Dispositivo di distribuzione

#### 3.4.1 Nastro trasportatore

Sui lati la protezione deve essere garantita da un riparo pieno, la cui estremità inferiore si estende almeno al piano inferiore del trasportatore e la cui estremità superiore si trova ad una distanza minima di 50 mm al di sopra del piano superiore del trasportatore (vedi figura 6, figura 7 ed esempio di adeguamento in **appendice II punto 1.6**).

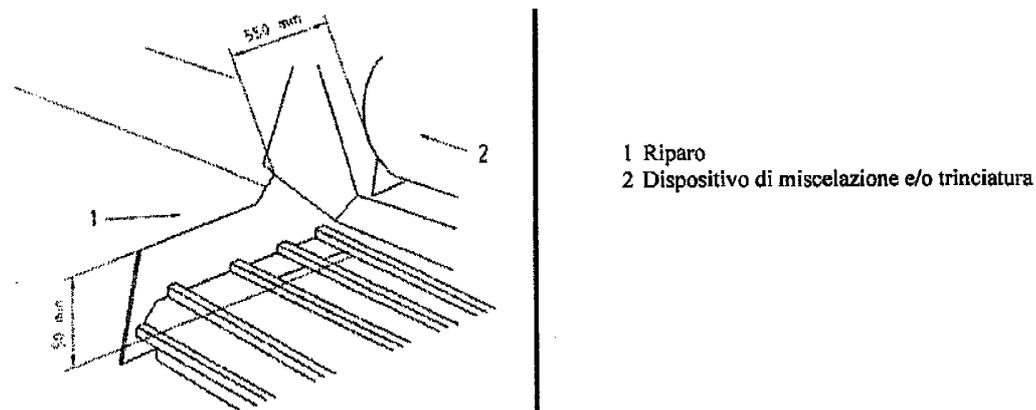


Figura 6. Protezione del nastro trasportatore mediante riparo pieno. Dimensioni in mm.

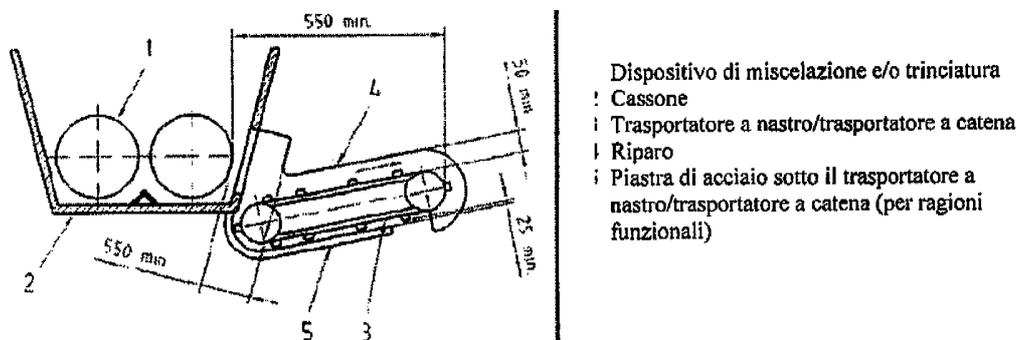


Figura 7. Protezione contro l'accesso diretto all'apertura di scarico quando è posizionata lateralmente (caso di un trasportatore con catena di acciaio. Dimensioni in mm.

Se il trasportatore è posizionato ai lati del cassone, in corrispondenza dell'apertura di scarico è fornita una protezione sufficiente contro l'accesso diretto quando frontalmente la distanza orizzontale di sicurezza tra la traiettoria esterna del dispositivo di miscelazione e/o di trinciatura e il bordo esterno del trasportatore è almeno pari a 550 mm (vedi figura 7), misurata in qualsiasi condizione di distribuzione e, lateralmente, è almeno pari a 550 mm (vedi figura 7).

Questi requisiti devono essere verificati attraverso misurazione.

### 3.4.2 Coclea

In corrispondenza del punto più esterno, deve essere applicato un riparo a chiusura automatica che chiuda completamente l'uscita di scarico e che ritorni automaticamente nella posizione di chiuso quando non è espulso alcun materiale (vedi figura 8).

Tale riparo deve essere dotato di adeguata resistenza ad un carico orizzontale.

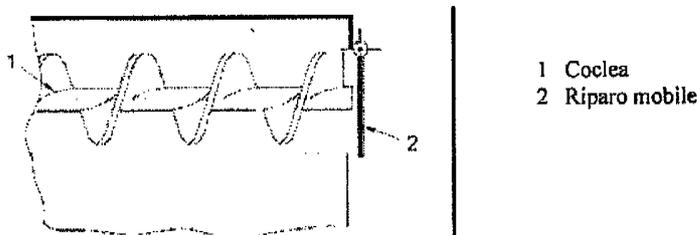


Figura 8. Riparo mobile a chiusura automatica per la protezione della coclea.

### 3.4.3 Scarico libero

La protezione deve essere assicurata da un riparo che copre l'apertura di scarico superiormente e lateralmente, la cui estremità rispetto al dispositivo di miscelazione e/o di trinciatura è posizionata come mostrato nella figura 9 in maniera tale che:

- se la distanza  $h$  tra il terreno e il bordo inferiore del riparo è  $\leq 800$  mm,  $a$  deve essere non minore di 550 mm e  $b$  deve essere maggiore di 100 mm;
- se la distanza  $h$  tra il terreno e il bordo inferiore del riparo è  $> 800$  mm,  $a$  deve essere non minore di 850 mm e  $b$  deve essere maggiore di 100 mm.

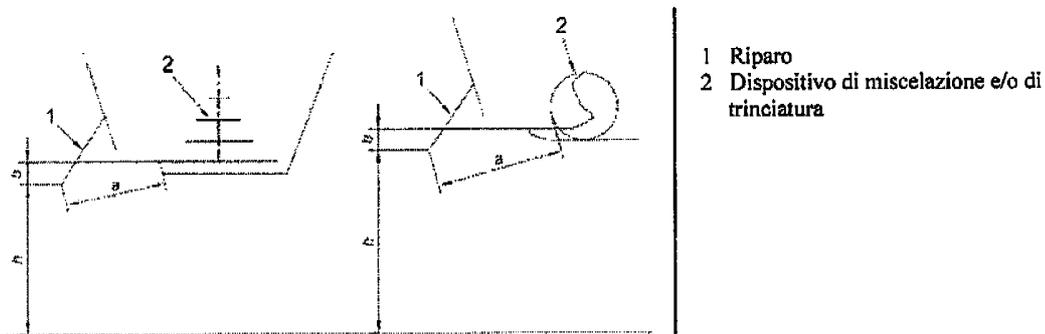


Figura 9. Protezione contro il pericolo di pizzicamento con il dispositivo di miscelazione e/o trinciatura in caso di scarico libero.

Se questo riparo è una tendina di gomma, questa non deve entrare in contatto con i dispositivi di miscelazione e/o di trinciatura quando è applicata su di essa una forza orizzontale di 500 N.

### 3.4.4 Turbine

Per qualsiasi posizione del condotto di scarico, la distanza minima tra la traiettoria esterna della turbina e l'estremità più vicina del condotto di scarico deve essere di 850 mm (vedi figura 10 ed esempio di adeguamento in **appendice II punto 1.7**).

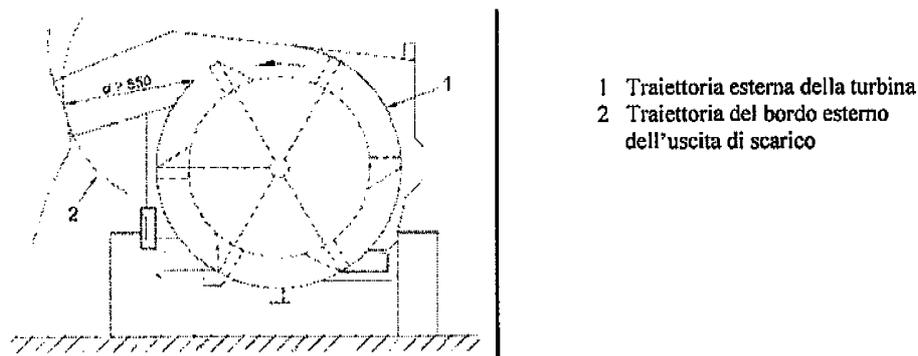


Figura 10. Protezione contro il pericolo di pizzicamento con le turbine. Dimensioni in mm.

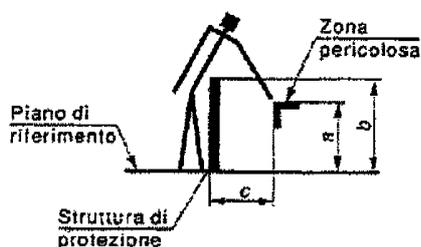
Questi requisiti devono essere verificati attraverso misurazione e ispezione.

## 3.5 Distanze di sicurezza

Nei paragrafi seguenti sono riportate le distanze di sicurezza per impedire che persone di età uguale o superiore ai 14 anni possano raggiungere zone pericolose con gli arti superiori tratte dalla norma UNI EN ISO 13857: 2008.

### 3.5.1 Accessibilità al di sopra di strutture di protezione

Nella figura 11 è illustrata la nomenclatura delle distanze, i cui valori sono indicati nella tabella 1 (corrispondente alla tabella 1 della UNI EN ISO 13857), da considerare per valutare l'accessibilità al di sopra di strutture di protezione.



- a altezza della zona pericolosa
- b altezza della struttura di protezione
- c distanza orizzontale della zona pericolosa

Figura 11. Accessibilità al di sopra di strutture di protezione.

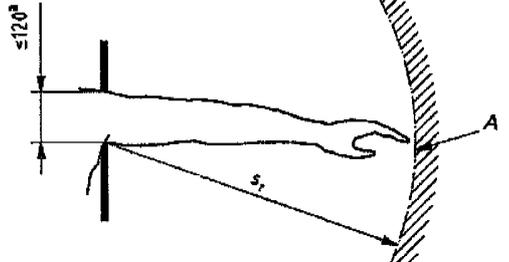
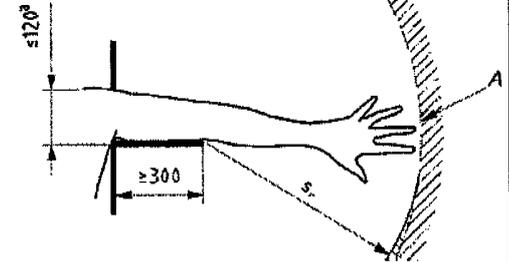
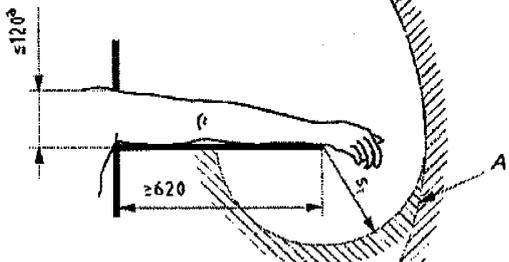
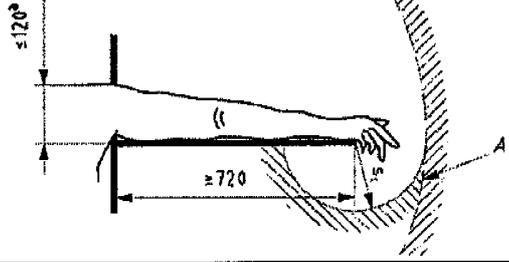
Altezza della zona pericolosa <sup>2)</sup> <i>a</i>	Altezza della struttura di protezione <i>b</i> <sup>1)</sup>								
	1.000	1.200	1.400	1.600	1.800	2.000	2.200	2.400	2.500
Distanza orizzontale della zona pericolosa <i>c</i>									
2.500	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.400	100	100	100	100	100	100	100	100	-
2.200	600	600	500	500	400	350	250	-	-
2.000	1.100	900	700	600	500	350	-	-	-
1.800	1.100	1.000	900	900	600	-	-	-	-
1.600	1.300	1.000	900	900	500	-	-	-	-
1.400	1.300	1.000	900	800	100	-	-	-	-
1.200	1.400	1.000	900	500	-	-	-	-	-
1.000	1.400	1.000	900	300	-	-	-	-	-
800	1.300	900	600	-	-	-	-	-	-
600	1.200	500	-	-	-	-	-	-	-
400	1.200	300	-	-	-	-	-	-	-
200	1.100	200	-	-	-	-	-	-	-
0	1.100	200	-	-	-	-	-	-	-

<sup>1)</sup> Non sono considerate le strutture di protezione di altezza minore di 1.000 mm perché non limitano sufficientemente il movimento del corpo.  
<sup>2)</sup> Per le zone pericolose al disopra di 2.500 mm vedere il paragrafo 4.2.1 della UNI EN ISO 13857: 2008

Tabella 1. Accessibilità al di sopra di strutture di protezione – Distanze di sicurezza. Dimensioni in mm.

### 3.5.2 Accessibilità intorno a strutture di protezione

La tabella 2 (corrispondente alla tabella 3 della UNI EN ISO 13857) illustra i movimenti fondamentali di persone di età uguale o maggiore di 14 anni con le relative distanze di sicurezza per la valutazione dell'accessibilità intorno a strutture di protezione.

Limitazione del movimento	Distanza di sicurezza $s_r$	Figura
Del braccio fino alla spalla ed all'ascella	$\geq 850$	
Del braccio sostenuto fino al gomito	$\geq 550$	
Del braccio sostenuto fino al polso	$\geq 230$	
Del braccio e della mano sostenuti fino alle articolazioni tra il carpo e le falangi	$\geq 130$	

*A*: ampiezza di movimento del braccio  
<sup>a)</sup> Il diametro di un'apertura circolare, o il lato di un'apertura quadra, o la larghezza di un'apertura a feritoia

**Tabella 2. Accessibilità intorno a strutture di protezione – Distanze di sicurezza. Dimensioni in mm.**

### 3.5.3 Accessibilità attraverso aperture

#### 3.5.3.1 Aperture di forma regolare

La tabella 3 (corrispondente alla tabella 4 della UNI EN ISO13857) riporta le distanze di sicurezza  $s_r$  per le aperture di forma regolare per persone di età uguale o maggiore di 14 anni. Le dimensioni delle aperture  $e$  corrispondono al lato di una apertura quadra, al diametro di una apertura circolare e alla dimensione più ridotta di una apertura a feritoia. Per aperture maggiori di 120 mm si devono utilizzare le distanze di sicurezza di cui al paragrafo 3.5.1.

Parte del corpo	Figura	Apertura	Distanza di sicurezza $s_r$		
			A feritoia	Quadra	Circolare
Punta del dito		$e \leq 4$	$\geq 2$	$\geq 2$	$\geq 2$
		$4 < e \leq 6$	$\geq 10$	$\geq 5$	$\geq 5$
Dito fino alla articolazione tra il carpo e le falangi  o mano		$6 < e \leq 8$	$\geq 20$	$\geq 15$	$\geq 5$
		$8 < e \leq 10$	$\geq 80$	$\geq 25$	$\geq 20$
		$10 < e \leq 12$	$\geq 100$	$\geq 80$	$\geq 80$
		$12 < e \leq 20$	$\geq 120$	$\geq 120$	$\geq 120$
		$20 < e \leq 30$	$\geq 850^{1)}$	$\geq 120$	$\geq 120$
Braccio fino alla articolazione della spalla		$30 < e \leq 40$	$\geq 850$	$\geq 200$	$\geq 120$
		$40 < e \leq 120$	$\geq 850$	$\geq 850$	$\geq 850$

<sup>1)</sup> Se la larghezza dell'apertura a feritoia è minore o uguale a 65 mm, il pollice fungerà da arresto e la distanza di sicurezza potrà essere ridotta a 200 mm

Tabella 3. Accessibilità attraverso aperture – Distanze di sicurezza. Dimensioni in mm.

### 3.5.3.2 Aperture di forma irregolare

Nel caso di aperture di forma irregolare, si deve:

- a) determinare in primo luogo:
  - il diametro dell'apertura circolare più piccola,
  - il lato dell'apertura quadra più piccola,
  - la larghezza dell'apertura a feritoia più ridotta

in cui l'apertura irregolare può essere completamente inserita (vedi figura 12).

- b) Scegliere le tre relative distanze di sicurezza in base al prospetto 3;
- c) Utilizzare la distanza di sicurezza più ridotta tra le tre scelte secondo il punto b).

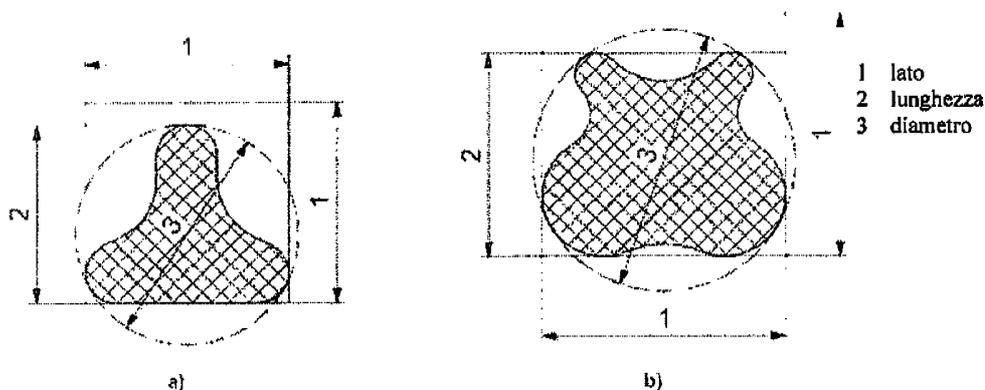


Figura 12. Esempi di aperture di forma irregolare.

### 3.5.4 Effetto delle strutture di protezione aggiuntive sulle distanze di sicurezza

Nelle tabelle 1, 2 e 3 le strutture di protezione cui si fa riferimento sono collocate in un piano. Si dovrebbe tener presente che le strutture di protezione aggiuntive o superfici che fungono da protezione possono ridurre il movimento libero del braccio, della mano o delle dita, e possono ingrandire la zona nella quale i punti pericolosi possono essere permessi. Le tabelle 2 e 4 forniscono degli esempi di come ciò può essere ottenuto. Le strutture di protezione e le superfici sulle quali si può appoggiare il braccio possono essere inclinate di qualsiasi angolo.

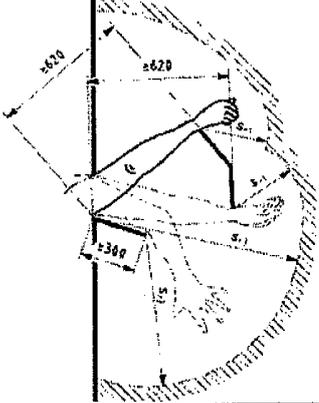
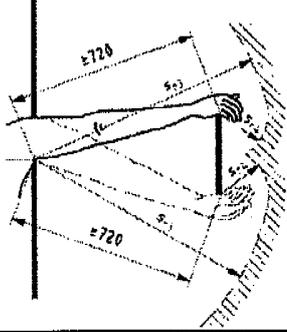
Limitazione del movimento	Distanza di sicurezza $s_r$	Figura
<p>Limitazione del movimento alla spalla e all'ascella, due strutture di protezione separate: una permette il movimento dal polso, l'altra permette il movimento dal gomito</p>	<p><math>s_{r1} \geq 230</math>  <math>s_{r2} \geq 550</math>  <math>s_{r3} \geq 850</math></p>	
<p>Limitazione del movimento alla spalla e all'ascella, una struttura di protezione separata che permette il movimento delle dita fino alle articolazioni tra il carpo e le falangi</p>	<p><math>s_{r3} \geq 850</math>  <math>s_{r4} \geq 130</math></p>	

Tabella 4. Accessibilità intorno a strutture di protezione con strutture di protezione aggiuntive.

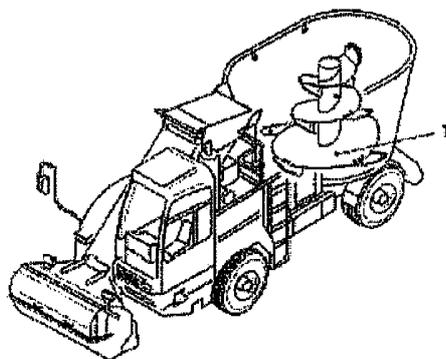
## Appendice I - Esempi di macchine rientranti nel campo di applicazione

Il presente documento si applica unicamente alle macchine che eseguono almeno le seguenti combinazioni di funzioni:

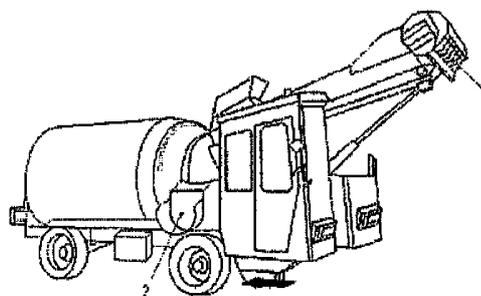
- funzioni di miscelazione e di distribuzione, oppure
- funzioni di miscelazione, di trinciatura e di distribuzione, oppure
- funzioni di carico, di miscelazione e di distribuzione, oppure
- funzioni di carico, di miscelazione, di trinciatura e di distribuzione, oppure
- funzioni di trinciatura e di distribuzione, oppure
- funzioni di carico, di trinciatura e di distribuzione.

Le tagliatrici di insilati a blocchi, sebbene esse eseguano una sola funzione, sono coperte dal presente documento. In figura 13 sono illustrati alcuni esempi di tali macchine.

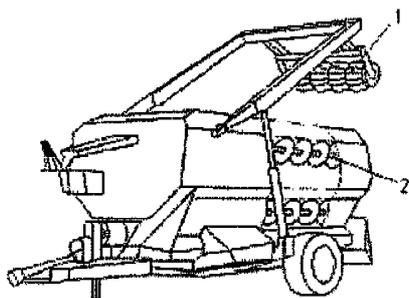
### Esempi di macchina



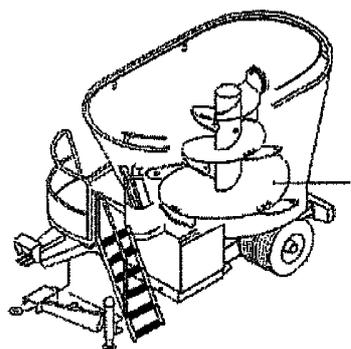
a) Carro desilatore miscelatore semovente verticale



b) Carro desilatore semovente con miscelatore cilindrico



c) Carro desilatore trainato orizzontale



d) Carro desilatore miscelatore verticale trainato

Figura . 13 esempi di macchine rientranti nel campo di applicazione

## Appendice II - Esempi di adeguamento

### 1.1 Visibilità indiretta – installazione di specchi.

Ove non è possibile garantire un visibilità diretta della zona di lavoro occorre installare idonei dispositivi (specchi o telecamere a circuito chiuso) che assicurano un visibilità indiretta. Nelle figure 14 e 15 sono riportati esempi di adeguamento mediante l'applicazione di specchi sulla struttura portante dei bracci dell'organo di taglio (fresa).

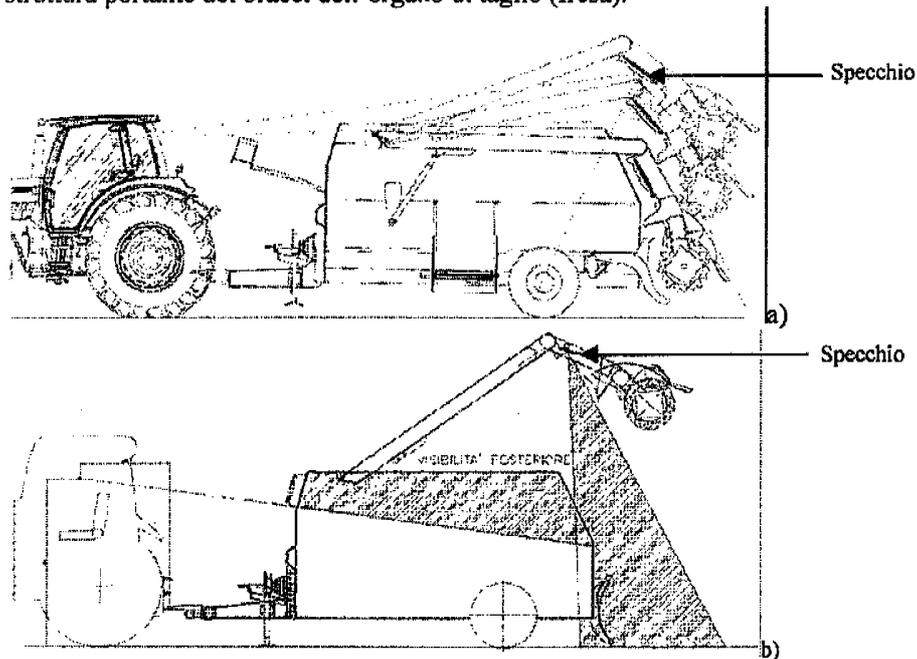


Figura 14. Visibilità posteriore ottenuta con l'installazione di uno specchio sul braccio fresa.

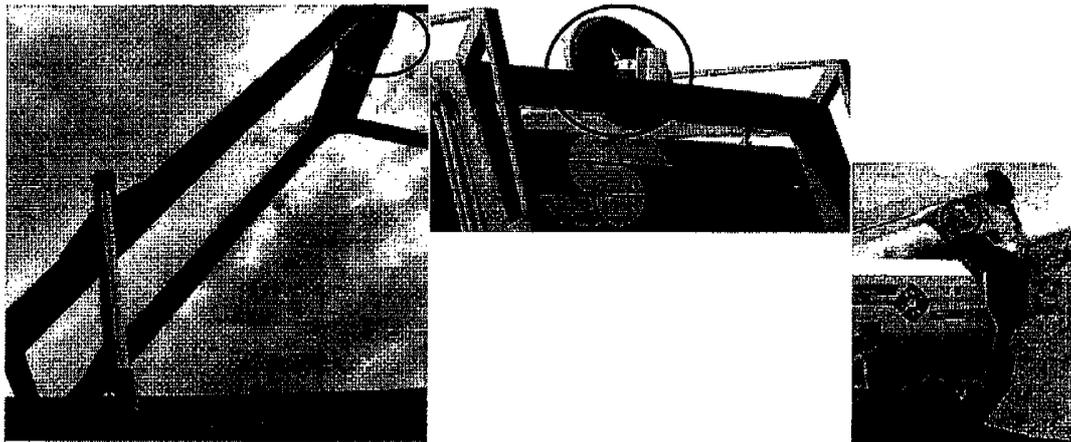


Figura 15. Esempi applicativi di specchi (evidenziati in figura) installati sulla struttura portante dei bracci dell'organo di taglio (fresa).

### 1.2 Protezione delle leve di comando contro l'azionamento accidentale degli utensili

In figura 16 si riportano due esempi di adeguamento mediante installazione di protezioni attorno alle leve di comando per evitare azionamenti accidentali degli utensili.

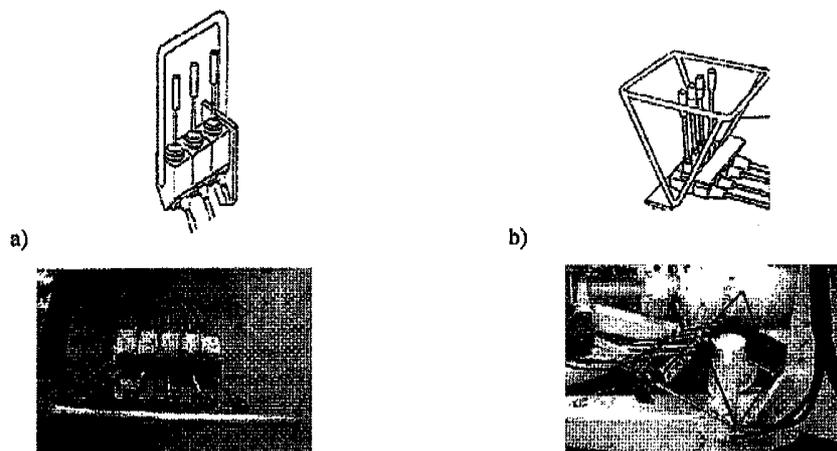


Figura 16. Esempi di protezione delle leve contro l'azionamento accidentale

### 1.3 Azionamento delle coclee attraverso un comando ad azione mantenuta (Disaccoppiatore)

Al fine di garantire il rispetto del requisito di cui al punto 2 del paragrafo 3.3.1 è possibile installare nella catena di trasmissione della potenza dall'albero cardanico alle coclee di miscelazione un dispositivo di disaccoppiamento che, quando gli utensili di taglio e di carico non sono in posizione abbassata, interrompe il movimento delle coclee al rilascio delle leve di azionamento degli organi di taglio o di carico. In figura 17 a), è mostrato un disaccoppiatore di tipo meccanico comandato idraulicamente posto immediatamente a valle dell'albero cardanico.

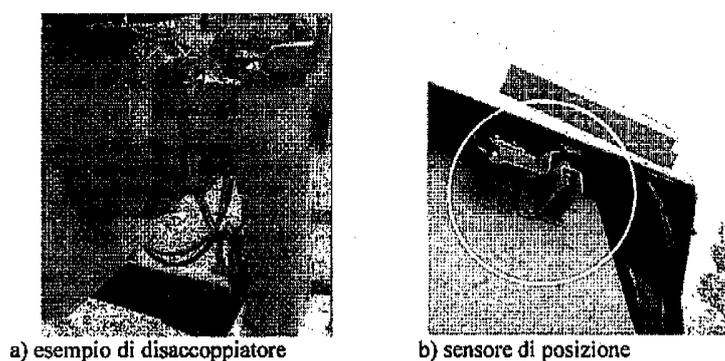


Figura 17. Esempio di adeguamento mediante disaccoppiatore.

Nel caso in cui gli utensili di taglio e di carico sono in posizione abbassata il movimento delle coclee risulta indipendente dal rilascio delle leve di azionamento degli utensili di taglio e di carico. Tale condizione è ottenuta per mezzo di un sensore che rileva la posizione del braccio di supporto fresa come mostrato in figura 17 b).

#### 1.4 Esempio di installazione di parete mobile collegata al braccio della fresa

Al fine di garantire il rispetto del requisito di cui al punto 3 del paragrafo 3.3.1 è possibile installare una parete mobile (vedi figura 18) che si alza e si abbassa seguendo il movimento degli utensili di taglio e di carico. La parete mobile scorre lungo apposite guide poste ai lati dell'apertura posteriore ed è spinta verso il basso dal braccio fresa durante l'abbassamento dello stesso. In fase di innalzamento del braccio fresa, il ritorno in posizione alzata della parete mobile è reso possibile dalla presenza di apposite molle. In tutte le posizioni della parete mobile deve essere garantito il rispetto delle distanze di sicurezza di cui al paragrafo 3.5

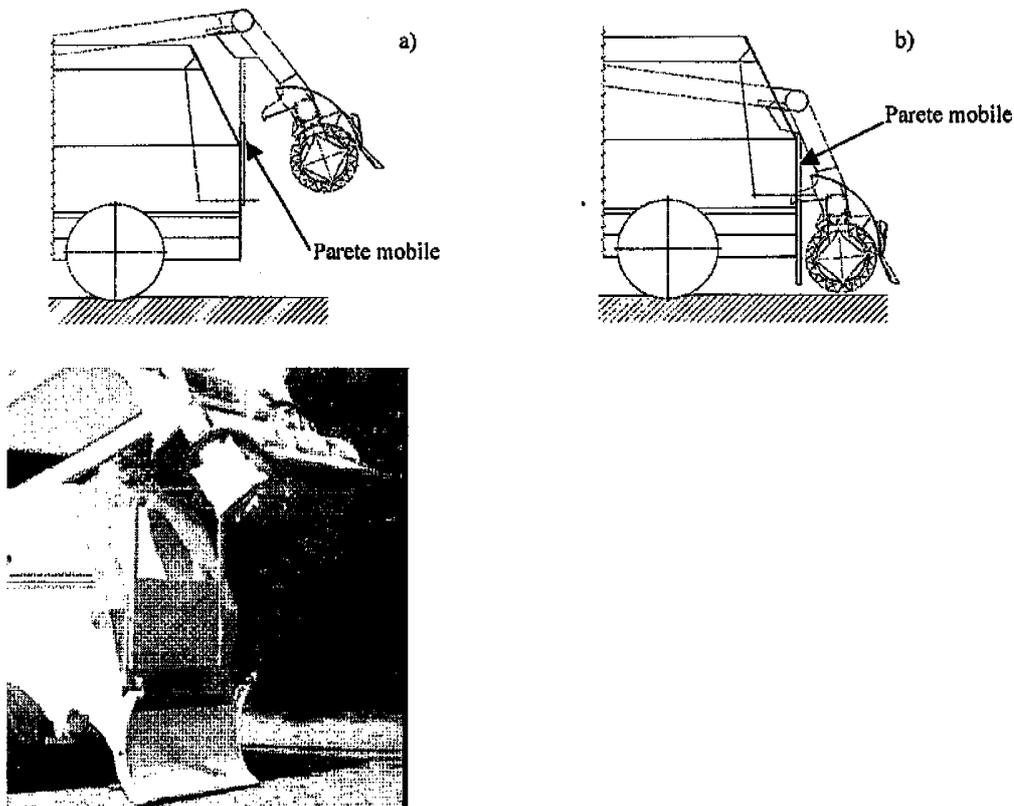
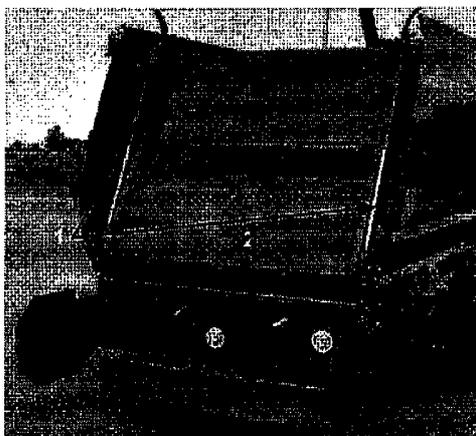


Figura 18. a) parete mobile alzata con braccio fresa alzato, b) parete mobile abbassata con braccio fresa abbassato.

### **1.5 Esempio di installazione di un riparo mobile il cui azionamento è collegato al comando ad azione mantenuta del rotore della fresa**

Al fine di garantire il rispetto del requisito di cui al punto 4 del paragrafo 3.3.1 è possibile installare una parete mobile (vedi figura 19 e 20) che, durante l'azionamento degli utensili di taglio e di carico, si apre per consentire l'ingresso del materiale all'interno del cassone di miscelazione. La parete mobile scorre lungo apposite guide poste ai lati dell'apertura posteriore e si apre e si chiude grazie all'azione di una coppia di attuatori idraulici comandati direttamente dalla leva di azionamento degli utensili di taglio e di carico (fresa).

In tutte le posizioni della parete mobile deve essere garantito il rispetto delle distanze di sicurezza di cui al paragrafo 3.5.



1 coppia di attuatori idraulici in posizione estesa (riparo in posizione abbassata);  
2 parete mobile.

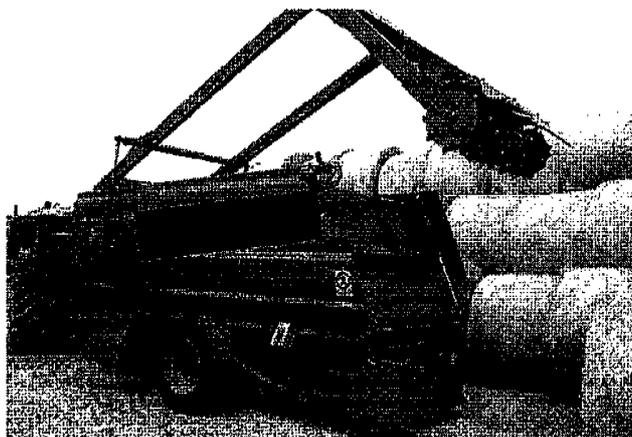


Figura 20. Organi di taglio e di carico in posizione sollevata: parete mobile in posizione abbassata ed organi di miscelazione e/o trinciatura in movimento protetti.

### 1.6 Protezione laterale del tappeto di scarico

In figura 21 sono riportati esempi di protezione conformi ai requisiti di cui al punto 3.4.1.



Figura 21. Esempi di protezione applicata al nastro trasportatore.

### 1.7 Esempio di installazione di parete mobile collegata al condotto di scarico

Al fine di garantire il rispetto del requisito di cui al punto 3.4.4, anche quando il condotto di scarico è ripieghevole lateralmente o verso il basso, è possibile installare un riparo incernierato la cui configurazione è riportata in figura 22. Il riparo è incernierato sul condotto di scarico ed è vincolato a rimanere adiacente al corpo macchina mediante apposita staffa.

In tutte le posizioni del riparo incernierato deve essere garantito il rispetto delle distanze di sicurezza di cui al paragrafo 3.5.

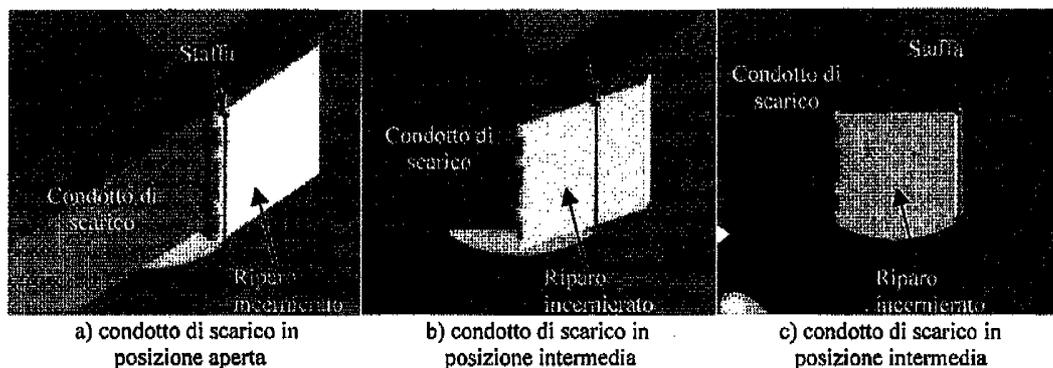


Figura 22. Riparo incernierato collegato al condotto di scarico