



*Sicurezza delle macchine agricole
valutazione dei rischi e individuazione
delle soluzioni - Linee guida n. 1*

*Macchine per
la lavorazione del terreno*

I REQUISITI DI SICUREZZA DELLE ZAPPATRICI E DEGLI ERPICI ROTATIVI



**“Documento redatto nell’ambito delle attività previste
dall’Intesa ENAMA-ISPEL del 6 ottobre 2000”**

Roma, ottobre 2002

Le presenti linee guida fanno parte della collana "Sicurezza delle macchine agricole" messa a punto dall'ENAMA (Ente Nazionale per la Meccanizzazione Agricola) per fornire ai tecnici del settore un efficace strumento di lavoro per la valutazione dei rischi relativi agli spandiconcime centrifughi.

Le linee guida potranno essere soggette ad aggiornamenti in relazione all'evoluzione normativa del settore.

E' stata approvata dai Soci dell'ENAMA:

ASSOCAP	(Associazione Nazionale dei Consorzi Agrari)
CIA	(Confederazione Italiana Agricoltori)
COLDIRETTI	(Confederazione Nazionale Coltivatori Diretti)
CONFAGRICOLTURA	(Confederazione Generale Agricoltura)
UNACMA	(Unione Nazionale Rivenditori Macchine Agricole)
UNACOMA	(Unione Nazionale Costruttori Macchine Agricole)
UNIMA	(Unione Nazionale Imprese Meccanizzazione Agricola)

nonché dai Membri del Consiglio Direttivo dell'ENAMA nel quale sono rappresentati anche:

MIPAF	(Ministero per le Politiche Agricole e Forestali)
Regioni e Provincie Autonome	
ISMA	(Istituto Sperimentale per la Meccanizzazione Agricola)

Inoltre, hanno fornito il loro contributo:

IMAMOTER-CNR	(Istituto per le Macchine Agricole e Movimento Terra - Consiglio Nazionale delle Ricerche)
ISPESL	(Istituto Superiore per la Prevenzione e la Sicurezza sul Lavoro)
CUNA	(Commissione Tecnica di Unificazione nell'Autoveicolo)

**Con il contributo del
Ministero per le Politiche Agricole e Forestali**

INDICE

PREMESSA	pagina 4
A - NOTIZIE GENERALI	4
B - DESCRIZIONE E FUNZIONAMENTO	4
C - OPERAZIONI DA COMPIERE E ANALISI DEI RISCHI	6
1. Preprazione della macchina	6
1.1 Accoppiamento alla trattrice	6
1.2 Collegamento alla trasmissione del moto	8
1.3 Distacco della macchina	9
2. Regolazioni	10
3. Lavorazioni	12
4. Movimentazione e trasporto	14
5. Pulizia e manutenzione	16
D - ANNOTAZIONI TECNICHE GENERALI	17
1.1 Marcatura CE	17
1.2 Targhetta di identificazione	17
1.3 Pittogrammi	18
1.4 Manuale di istruzioni	18
1.5 Dichiarazione CE di conformità	18
2. Certificazione volontaria ENAMA	19
Allegato I - Stabilità del complesso trattrice-operatrice	20
Allegato II - Esempio di segnaletica di sicurezza applicabile a zappatrici ed erpici rotativi	21
E - NORMATIVE DI RIFERIMENTO	23

PREMESSA

Il documento contiene le linee guida relative ai requisiti di sicurezza che vanno osservati nella costruzione delle zappatrici e degli erpici rotativi, alla documentazione ed alle informazioni tecniche che devono accompagnarli.

Tali informazioni possono essere diverse per le zappatrici e gli erpici rotativi immessi sul mercato prima o dopo il 21.09.96, data di entrata in vigore del DPR 459/96 che recepisce le direttive CEE 89/392, 91/368, 93/44, 93/68 (sostituite dalla direttiva 98/37/CE, non ancora recepita in Italia) (*). Nelle tabelle contenenti l'analisi dei rischi e le possibili soluzioni è riportata in **rosso** la normativa che deve essere adottata per le macchine immesse sul mercato antecedentemente al 21.09.96. Per le restanti macchine occorre far riferimento, in particolare, alla normativa riportata in nero nella tabella.

A - NOTIZIE GENERALI

La zappatrice e l'erpice rotativo sono attrezzi impiegati per il completamento del lavoro di preparazione del letto di semina e, più precisamente, per sminuzzare, livellare ed eliminare le erbe infestanti dal terreno arato, preparandolo, così, ad ospitare le sementi. Esse vengono tuttavia impiegate sussidiariamente per lavori colturali quali:

- coprire ed interrare semi già distribuiti;
- rompere croste superficiali, per facilitare la nascita delle specie seminate;
- svolgere operazioni di rottura superficiali di prati permanenti ecc..

La zappatrice viene, inoltre, utilizzata su terreno sodo, per la lavorazione su stoppie o per la semina diretta.

Sia la zappatrice che l'erpice rotativo, azionati dalla trattrice tramite una presa di potenza ed un albero cardanico, generalmente sono portate dall'attacco a tre punti.

B - DESCRIZIONE E FUNZIONAMENTO

La **zappatrice** (fig. 1) consiste di un rotore orizzontale costituito da un albero al quale sono solidali dei dischi metallici, normali all'asse dell'albero stesso. Sulla loro periferia sono montati radialmente utensili rigidi che penetrano nel terreno, provvedendo a frantumarlo. Gli utensili possono essere a forma di zappetta, coltello o spunzone a seconda della funzione che sono chiamati a compiere. Spesso, tuttavia, si ha sulla stessa macchina la presenza di utensili a zappetta e a coltello alternati, al fine di completare il lavoro di preparazione del terreno.

Alcune zappatrici sono munite di cambio per poter variare la velocità degli utensili rispetto alla velocità di rotazione della p.d.p. da cui derivano il moto.

Una protezione di lamiera articolata (carter) avvolge il rotore per impedire il sollevamento o il lancio di sassi o di zolle per opera degli utensili e per migliorare le condizioni di frantumazione del terreno e per permettere un assestamento sullo stesso delle zolle prodotte.

(*) Si ricorda che le citate direttive sono entrate in vigore il 1.01.95, pertanto, è possibile ritenere che da tale data fino al 21.09.96, data di recepimento in Italia delle stesse direttive, possono essere state immesse sul mercato macchine agricole marcate CE e macchine conformi al DPR 547/55.

Particolari modelli sono dotati di opportuni organi tastatori che consentono di operare anche sui filari fra un albero e l'altro spostando lateralmente il corpo della macchina non appena il tastatore entra in contatto con le piante (**zappatrice intraceppi** - fig. 2).

Tali elementi, ad azionamento meccanico o idraulico, possono essere comandati anche manualmente dal trattorista.

L'**erpice rotativo** (fig. 3) è costituito da una serie di dischi, ruotanti attorno ad altrettanti alberi verticali, che sono disposti in posizione affiancata generalmente in un'unica fila su un'asse perpendicolare alla direzione di avanzamento. Ogni disco è dotato di 2-4 coltelli posti verticalmente con senso di rotazione opposto a quello adiacente.

La regolazione della profondità di lavoro avviene, sia per le zappatrici che per gli erpici rotativi, tramite rulli di vario tipo (gabbia, packer ecc.), slitte o ruote di profondità.

Tali macchine possono essere associate ad altri sistemi di lavorazione, per la distribuzione di fertilizzanti minerali, di diserbanti in pre-emergenza oltre che per la semina.

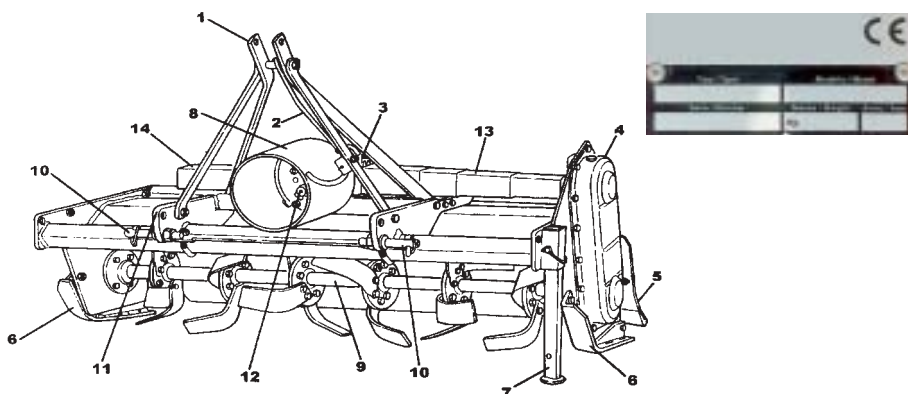
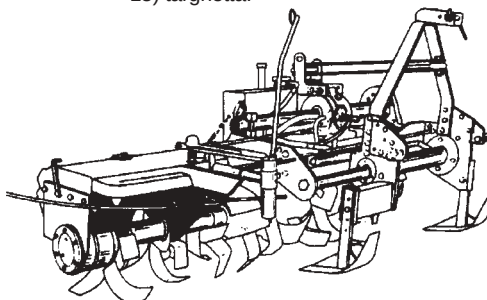


Fig. 1 - Zappatrice:

- 1) attacco 3° punto;
- 2) gancio di sostegno dell'albero cardanico quando disinserito dalla trattrice;
- 3) gruppo riduttore di velocità;
- 4) trasmissione laterale;
- 5) lamiera di protezione livellatrice articolata (carter);
- 6) slitte di regolazione della profondità di lavoro;
- 7) piede di appoggio;

- 8) protezione dell'albero di ricezione del moto;
- 9) rotore con zappette;
- 10) attacco bracci inferiori del sollevatore della trattrice;
- 11) telaio di collegamento all'attacco a tre punti;
- 12) attacco albero di collegamento alla p.d.p. della trattrice;
- 13) protezione sinistra albero trasversale;
- 14) protezione destra albero trasversale;
- 15) targhetta.

Fig. 2 - Zappatrice intraceppi dotata di organo tastatore laterale che consente di operare anche sui filari tra un albero e l'altro spostando lateralmente il corpo della macchina non appena il tastatore entra in contatto con le piante.



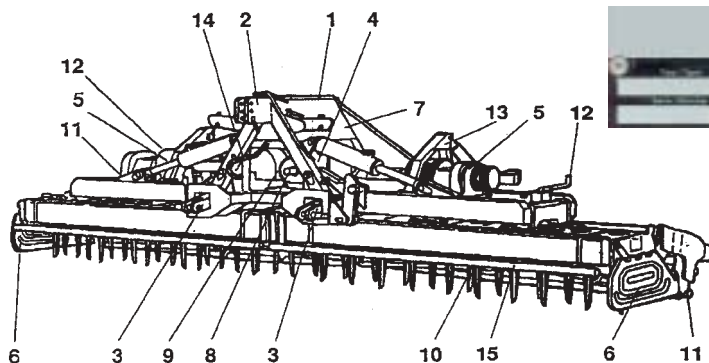


Fig. 3 - Erpice rotativo:

- | | |
|--|--|
| 1) telaio di sostegno attacco a tre punti; | 9) protezione albero cardanico; |
| 2) attacco 3° punto; | 10) utensili a coltello dritto rotanti; |
| 3) attacco bracci inferiori del sollevatore della trattrice; | 11) rullo; |
| 4) posizione gruppo cambio di velocità; | 12) martinetti meccanici per la regolazione della barra livellatrice; |
| 5) posizione gruppo riduttore laterale di rinvio; | 13) martinetto per la regolazione della profondità di lavoro; |
| 6) protezioni laterali mobili; | 14) gancio di sostegno dell'albero cardanico quando disinserito dalla trattrice; |
| 7) targhetta; | 15) barra di protezione anteriore antinfortunistica. |
| 8) attacco albero cardanico di collegamento alla p.d.p.; | |

C - OPERAZIONI DA COMPIERE E ANALISI DEI RISCHI

Le operazioni da compiere possono essere distinte in:

1. preparazione della macchina (accoppiamento alla trattrice, collegamento della trasmissione del moto, distacco della macchina);
2. regolazioni;
3. lavorazioni;
4. movimentazione e trasporto;
5. pulizia e manutenzione.

1. Preparazione della macchina

1.1 Accoppiamento alla trattrice

L'accoppiamento dell'operatrice alla trattrice avviene tramite il collegamento all'attacco a tre punti. Pertanto occorre verificare la compatibilità degli attacchi (cat. ISO 1, 2, 3, 1N e 4).

Si ricorda che deve essere verificato il bloccaggio tridirezionale dell'operatrice portata o semiportata alla trattrice per evitare oscillazioni pericolose durante il trasporto e il lavoro (fig. 4).

Fig. 4 - Regolazione del terzo punto del sollevatore per evitare oscillazioni della macchina durante il trasporto e il lavoro.



Rischi	Normativa	Soluzioni
Schiacciamento in fase di attacco causato da instabilità della macchina.	DPR 547/55 art. 46	La macchina deve essere installata in modo da evitare scuotimenti o vibrazioni che possano pregiudicare la stabilità del complesso trattrice-operatrice. Operare con p.d.p. disinserita e preferibilmente a motore spento e chiave del quadro comandi estratta; dotare la macchina di opportuni segnali di pericolo nelle immediate vicinanze delle zone a rischio; utilizzare opportuni DPI; operare secondo le prescrizioni in riportate nel manuale istruzioni.
	DLgs 626/94 titolo IV DPR 459/96 All. I, punti 1.7.4 e 3.6 ISO 11684:1995	
	UNI EN 1553:2001	
Errato collegamento dei tubi idraulici.	DPR 459/96 All. I, punto 1.2.2	Dotare la macchina di opportuni dispositivi di supporto per evitare, durante la fase di attacco, il ribaltamento o lo spostamento accidentale. Verificare la stabilità del complesso trattrice-operatrice (Allegato I).
	UNI EN 982:1997	
Rottura dei tubi idraulici.	UNI EN 1553:2001 UNI EN 982:1997	Gli innesti rapidi delle macchine e le prese olio della trattrice devono essere dotati di un codice di riconoscimento per evitare errori di connessione. I tubi idraulici devono essere protetti in modo da evitare fuoriuscite di liquido in caso di rotture.

1.2 Collegamento della trasmissione del moto

La trasmissione del moto dalla trattrice all'operatrice avviene tramite albero cardanico, che viene collegato alla presa di potenza della stessa (figg. 6 e 7).

L'albero cardanico, (dotato di marcatura CE e di dichiarazione CE di conformità, se immesso in commercio dopo il 21.9.96) deve essere fissato correttamente alla p.d.p. ed al lato macchina, rispettando il verso di rotazione. Inoltre:

- i dispositivi di trattenuta (catenelle) devono essere agganciati agli appositi punti per evitare la rotazione delle protezioni (fig. 8);
- durante il lavoro, i tubi telescopici devono essere sovrapposti per almeno 1/3 della loro lunghezza (fig. 9);
- gli angoli di snodo devono essere contenuti entro i valori indicati dal costruttore.

In ogni caso l'albero cardanico (*) deve essere adeguato all'accoppiamento trattrice-operatrice e ogni intervento su di esso deve essere effettuato rispettando le indicazioni contenute nel manuale di istruzioni.



Fig. 5 - Piede di appoggio per evitare il ribaltamento accidentale.



Fig. 6 - Collegamento dell'albero cardanico alla trattrice; l'albero cardanico deve essere fissato correttamente alla p.d.p. e al lato macchina rispettando il verso di rotazione e fissando i dispositivi di ritegno (catenelle) per evitare la rotazione delle protezioni.



Fig. 7 - L'albero cardanico deve essere dotato di protezioni idonee per tutta la lunghezza dell'albero e dei giunti cardanici sia sull'operatrice che sulla trattrice.

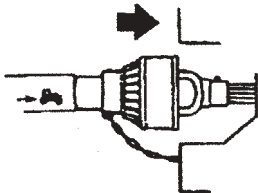


Fig. 8 - L'albero cardanico deve essere fissato correttamente alla p.d.p., rispettando il verso di collegamento indicato su di esso e fissando i dispositivi di trattenuta (catenelle) per evitare la rotazione della protezione.

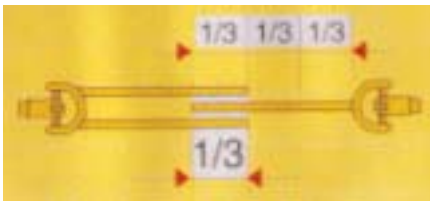


Fig. 9 - In ogni condizione di lavoro i tubi telescopici devono sovrapporsi per almeno 1/3 della loro lunghezza nella posizione di massimo allungamento e mantenere almeno 10 cm di gioco quando sono rientrati.

Rischi	Normativa	Soluzioni
Impigliamento, trascinamento, avvolgimento a causa di protezione incompleta dell'albero cardanico.	DPR 547/55 artt. 41, 44 e 45	Montare carter e protezioni idonee per tutta la lunghezza dell'albero e dei giunti cardanici.
	DPR 459/96 All. I, punto 3.4.7	
	UNI EN 1152:1997	I dispositivi di fissaggio e le protezioni non devono presentare rotture.
	UNI EN 1553:2001	La protezione lato macchina deve sovrapporsi alla protezione dell'albero cardanico per almeno 50 mm. La macchina deve essere provvista di idonei punti di aggancio per il dispositivo di trattenuta utilizzato per impedire la rotazione della protezione dell'albero cardanico.

1.3 Distacco della macchina

Il distacco della macchina deve essere effettuato appoggiando la stessa su terreno compatto e pianeggiante (verificando il carico sui punti di appoggio), con p.d.p. disinserita e bocchette di uscita del prodotto chiuse.

Rischi	Normativa	Soluzioni
Schiacciamento in fase di distacco causato da instabilità della macchina.	DPR 459/96 punto 1.3.1	Verificare che il carico sui punti di appoggio sia inferiore a 400 kPa e dotare, se necessario, la macchina di opportuni mezzi di appoggio per evitare il ribaltamento.
	UNI EN 1553:2001	
	UNI EN 1553:2001	La macchina deve essere progettata in modo da mantenere la stabilità, quando isolata, su una superficie rigida con un'inclinazione di 8,5° in tutte le direzioni.
Schiacciamento causato dalla caduta della macchina. Intrappolamento tra operatrice e trattrice.	DPR 547/55 artt. 48, 49, 82, 374, 375 e 377	Operare a motore spento e chiave del quadro comando disinserita; utilizzare opportuni DPI; aggiornare il manuale di istruzioni qualora esistente.

(CONTINUA)

(*) Per informazioni più approfondite riguardo l'uso dell'albero cardanico si rimanda alla lettura dell'opuscolo ENAMA "L'albero cardanico".

Rischi	Normativa	Soluzioni
Schiacciamento causato dalla caduta della macchina. Intrappolamento tra operatrice e trattrice.	DPR 459/96 All. I, punti 1.6.1, 1.7.4 e 3.6 ISO 11684:1995	Dotare la macchina di opportuni segnali di pericolo nelle immediate vicinanze delle zone a rischio. Attenersi alle indicazioni contenute nel manuale di istruzioni.
	UNI EN 1553:2001	Verificare che il carico sui punti di appoggio sia inferiore a 400 kPa e dotare, se necessario, la macchina di opportuni mezzi di appoggio per evitare il ribaltamento.
		La macchina deve essere progettata in modo da rimanere stabile, quando isolata, su una superficie rigida con un'inclinazione di 8,5° in tutte le direzioni.

2. Regolazioni

La regolazione di tipo meccanico della profondità di lavoro, da terra o dalla posizione di guida, avviene tramite la registrazione del rullo o delle slitte in dotazione alla macchina (fig. 10).

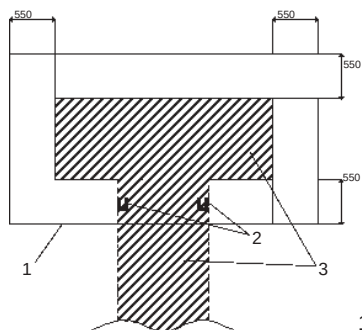


Fig. 10 - Regolazione della profondità di lavoro da terra tramite la registrazione del rullo.

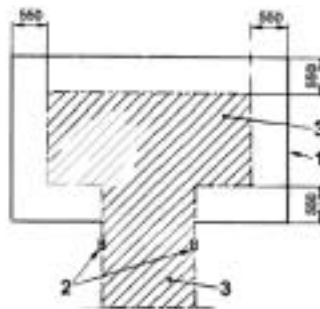
Rischi	Normativa	Soluzioni
Schiacciamento, intrappolamento tra operatrice e trattrice dovuto alla caduta o movimento della macchina.	DPR 547/55 artt. 49 e 82	Operare a motore spento e chiave del quadro comando disinserita; dotare la macchina di opportuni segnali di pericolo nelle immediate vicinanze delle zone a rischio (allegato II); utilizzare opportuni DPI; corredare la macchina di manuale di istruzione ed operare secondo le prescrizioni in esso riportate.
	DLgs 626/94 titolo IV	
	DLgs 626/94 titolo IV DPR 459/96 All. I, punti 1.7.4 e 3.6 ISO 11684:1995 UNI EN 708:2002	

(CONTINUA)

Rischi	Normativa	Soluzioni
	DPR 547/55 art. 76 DPR 459/96 All. I, punto 1.2.2	Tutti i comandi devono: essere chiaramente visibili, individuabili ed eventualmente contrassegnati da una marcatura adatta; essere posti in posizione agevole e situati fuori da zone pericolose.
	UNI EN 708:2002	La regolazione della macchina, se effettuabile esternamente al posto di guida, deve essere possibile con gli utensili di lavoro fermi; i comandi per le regolazioni devono essere ad una distanza massima di 550 mm dal limite esterno della macchina stessa (fig. 11a e 11b).



11a



11b

Fig. 11a e 11b - Posizione dei comandi per la regolazione manuale della profondità di lavoro (dimensioni in mm):

1. limiti esterni della macchina; 2. punti di attacco inferiori; 3. area nella quale non devono essere posizionati i comandi manuali per la regolazione della profondità di lavorazione.

Per le regolazioni di tipo idraulico valgono, invece le seguenti norme:

Rischi	Normativa	Soluzioni
Schiacciamento, intrappolamento tra operatrice e trattore dovuto alla caduta o movimento della macchina. Pericolo di contatto con fluidi in pressione.	UNI EN 982:1997	Ogni parte del sistema deve essere progettata o protetta contro le pressioni che superano la pressione massima di esercizio del sistema (valvole sovrappressione ecc.). Nessuna perdita (interna od esterna) deve dar luogo a pericolo. Il sistema deve essere progettato e costruito in modo che i suoi componenti siano accessibili e le operazioni di regolazione possano essere effettuate in condizioni di sicurezza.

3. Lavorazioni

L'azione sul terreno delle zappatrici e degli erpici rotativi avviene in virtù del proprio peso e del moto trasmesso dalla p.d.p. (fig. 12).



Fig. 12 - Erpice rotativo di tipo portato.

Rischi	Normativa	Soluzioni
Impigliamento, trascinamento, avvolgimento per protezione incompleta degli organi lavoranti.	DPR 547/55 artt. 68 e 75 UNI 9456:1989	Gli organi lavoratori delle macchine e le relative zone di operazione, quando possono costituire un pericolo per i lavoratori, devono, per quanto possibile essere protetti o segregati oppure provvisti di dispositivo di sicurezza. Le macchine che durante il funzionamento possono dar luogo a proiezioni di materiali o particelle di qualsiasi natura o dimensioni devono essere provviste di schermi o altri mezzi di intercettazione.
	UNI EN 708:2002	Superiormente una protezione non aperta deve coprire completamente gli organi lavoranti. Questa protezione deve essere in grado di resistere senza subire deformazioni permanenti, ad una forza verticale di 1.200 N. Anteriormente, posteriormente e lateralmente alle zone di libero accesso deve essere posizionata una barriera ad una altezza massima da terra di 400 mm dalla traiettoria inferiore dell'utensile e ad una distanza orizzontale minima di 200 mm dalla traiettoria dell'utensile (figg. 13 e 14); tale distanza può essere minore di 200 mm nel caso in cui le protezioni, con la macchina in posizione di lavoro, coprano completamente gli organi lavoranti per la parte che si trova al di sopra del livello del terreno (fig. 15). Nel caso il dispositivo di protezione posteriore sia incernierato, l'estremo inferiore, qualsiasi sia la sua posizione, deve essere ad una distanza minima "d" come mostrato in figura 16.

(*) L'intervento di pulizia degli organi lavoranti è trattato al punto 5.

(CONTINUA)

Rischi	Normativa	Soluzioni
Impigliamento, trascinamento, avvolgimento a causa di protezione incompleta degli organi di trasmissione del moto.	DPR 547/55 art. 59 UNI 9456:1989	Gli ingranaggi, le ruote e gli altri elementi di trasmissione dentati mobili devono essere racchiusi completamente entro involucri metallici o resi irraggiungibili tramite opportuni schermi.
	DPR 459/96 All. I, punti 1.3.7, 1.3.8 e 1.4 UNI EN 292/2:1992 UNI EN 294:1993	Gli elementi mobili di trasmissione della macchina devono essere muniti di protezioni o dispositivi di protezione disposti in modo tale da prevenire qualsiasi rischio di contatto. Tali ripari non devono costituire a loro volta fonte di pericolo.
		Gli elementi mobili di trasmissione della macchina devono essere muniti di protezioni o dispositivi di protezione disposti in modo tale da prevenire qualsiasi rischio di contatto. Tali ripari non devono costituire a loro volta fonte di pericolo.

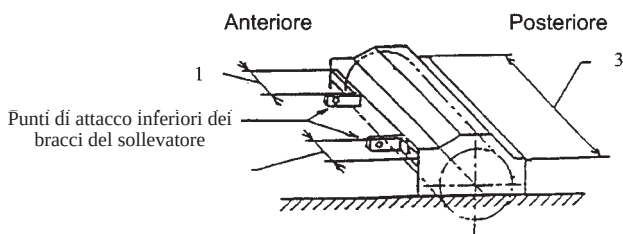


Fig. 13 - Zone di libero accesso (1, 2, 3) alle parti mobili della macchina.

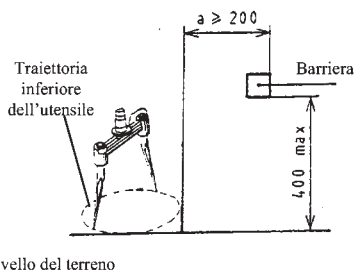


Fig. 14 - La barriera alle zone di libero accesso alle parti mobili della macchina in posizione laterale, anteriore e posteriore, deve rispettare le quote riportate in figura (dimensioni in mm).

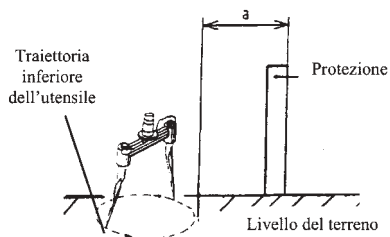
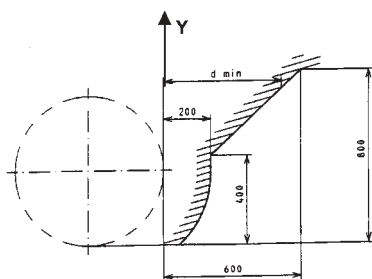


Fig. 15 - Nel caso in cui, con la macchina in posizione di lavoro, le protezioni alle zone di libero accesso coprono completamente gli organi lavoranti per la parte che si trova al di sopra del livello del terreno, la distanza può essere inferiore 200 mm.



d	200 mm	400 mm	600 mm
y	" 400 mm	600 mm	800 mm

Fig. 16 - Nel caso il dispositivo di protezione posteriore sia incernierato, l'estremo inferiore, qualsiasi sia la sua posizione, deve essere ad una distanza minima d (200 mm " d " 600 mm).

4. Movimentazione e trasporto

Prima di ogni operazione verificare il corretto bloccaggio tridirezionale dell'operatore alla trattrice.

Per il trasporto su strada le macchine con elementi ribaltabili (fig. 17) devono essere fornite di dispositivi di bloccaggio meccanico e/o idraulico, di protezioni amovibili e di eventuali pannelli per la segnalazione di ingombri laterali (figg. 18 e 19) per consentirne il trasporto; le stesse dovrebbero essere provviste di occhioni, o altri sistemi di aggancio, per agevolarne la movimentazione quando isolate (fig. 20).

Per informazioni più approfondite riguardo la circolazione stradale si rimanda alla lettura dell'opuscolo ENAMA "Norme di circolazione stradale - Sintesi per operatori agricoli ed agro-meccanici".



Fig. 17 - Erpice rotativo con elementi ribaltabili.



Fig. 18 - Erpice rotativo con elementi ribaltabili, in posizione di trasporto, munito di protezioni amovibili (l'altezza minima della protezione deve essere almeno di 270 mm dalla base della macchina e, comunque, non oltre l'altezza della macchina stessa).



Fig. 19 - Erpice rotativo con elementi ribaltabili, in posizione di trasporto, munito di protezioni laterali amovibili e di pannelli posteriori per la segnalazione degli ingombri laterali.



Fig. 20 - Occhione per consentire la movimentazione della macchina con relativo pittogramma di identificazione.

Rischi	Normativa	Soluzioni
Schiacciamento dovuto ad elementi mobili della macchina.	DPR 547/55 art. 68	Gli organi lavoranti delle macchine e le relative zone di operazione devono essere protetti oppure provvisti di dispositivo di sicurezza.
	UNI EN 708:2002	I movimenti degli elementi ribaltabili deve essere motorizzato, nel caso che la forza manuale necessaria per la manovra superi i 250 N. In caso di movimentazione manuale, gli elementi ribaltabili devono essere dotati di due maniglie posizionate ad una distanza di almeno 300 mm dal punto più vicino di articolazione. Queste maniglie devono essere parte integrante degli elementi stessi ed essere chiaramente identificate.
Schiacciamento causato dalla caduta della macchina.	DPR 459/96 All. I, punto 1.3.1	La macchina, elementi ed attrezzature compresi, deve essere progettata e costruita in modo che, durante le condizioni di funzionamento la sua stabilità sia tale da consentirne l'utilizzazione senza rischio di rovesciamento, di caduta o di spostamento intempestivo.

5. Pulizia e manutenzione

La pulizia e la manutenzione della macchina includono l'eliminazione dei residui di vegetazione, la sostituzione degli utensili, l'ingrassaggio di parti mobili ecc. (fig. 21). Tali operazioni devono essere effettuate secondo le indicazioni riportate nel manuale di istruzioni che deve corredare la macchina, e, quando richiesto, utilizzando i dispositivi di protezione individuale (scarpe, guanti ecc.).



Fig. 21 - Le operazioni di manutenzione includono, oltre all'eliminazione dei residui di vegetazione e la sostituzione degli utensili, l'ingrassaggio di parti mobili.

Rischi	Normativa	Soluzioni
Schiacciamento causato dalla caduta della macchina. Intrappolamento tra operatrice e trattrice.	DPR 547/55 artt. 48, 49, 82, 374, 375 e 377	Operare a motore spento e chiave del quadro comando disinserita; utilizzare opportuni DPI; aggiornare il manuale di istruzioni qualora esistente.
	DPR 459/96 All. I, punti 1.6.1, 1.7.4 e 3.6 ISO 11684:1995	Dotare la macchina di opportuni segnali di pericolo nelle immediate vicinanze delle zone a rischio. Attenersi alle indicazioni contenute nel manuale di istruzioni.

(CONTINUA)

Rischi	Normativa	Soluzioni
	UNI EN 1553:2001	Verificare che il carico sui punti di appoggio sia inferiore a 400 kPa e dotare, se necessario, la macchina di opportuni mezzi di appoggio per evitare il ribaltamento. La macchina deve essere progettata in modo da rimanere stabile, quando isolata, su una superficie rigida con un'inclinazione di 8,5° in tutte le direzioni.

Per informazioni più approfondite riguardo l'uso dei DPI si rimanda alla lettura dell'opuscolo ENAMA "La Sicurezza delle Macchine Agricole - Parte Generale".

D - ANNOTAZIONI TECNICHE GENERALI

1. Le zappatrici e gli erpici rotativi, immessi sul mercato dopo il 21.09.1996, devono essere dotati di:

1.1 Marcatura CE

La marcatura CE implica che le macchine sono state costruite nel rispetto delle direttive CEE 89/392, 91/368, 93/44 e 93/68 (sostituite dalla 98/37 non ancora recepita in Italia) (fig. 22).

Fig. 22 - Marcatura CE: tutte le macchine di prima immissione sul mercato successivamente al 21 settembre 1996 devono esserne dotate (vedere nota in premessa).



1.2 Targhetta di identificazione

Sulla targhetta di identificazione devono essere riportati, in maniera leggibile ed indelebile, almeno le seguenti informazioni (UNI EN 708:2002):

- nome e indirizzo del costruttore;
- anno di costruzione;
- designazione della serie o del tipo;
- numero di serie, se esistente;
- frequenza nominale e direzioni di rotazione delle connessioni di potenza;
- massa.

1.3 Pittogrammi

Inoltre sulla macchina devono essere presenti dei pittogrammi di segnalazione del pericolo che richiamino l'attenzione dell'operatore su:

- pericoli causati da parti in movimento;
- pericoli causati dal lancio di materiale;
- divieto di salire sulla macchina, sia in lavoro che in trasferimento.

Un esempio di segnaletica di sicurezza è riportato nell'Allegato II.

1.4 Manuale di istruzioni

Il manuale di istruzioni e manutenzione deve fornire esaurienti istruzioni e informazioni sulle operazioni di manutenzione ordinaria e d'uso sicuro della macchina (DPR 459/96 All. I punto 1.7.4; UNI EN 708:2002; UNI EN 1553:2001).

In particolare, deve comprendere, oltre a quanto già riportato in precedenza, le seguenti prescrizioni:

- a) pericoli derivanti da combinazioni od associazioni di equipaggiamenti;
- b) la necessità di montare strutture di protezione alternative quando gli equipaggiamenti che normalmente costituiscono elementi di protezione vengono rimossi;
- c) indicazioni per la regolazione del protettore articolato posteriore (carter) in maniera tale che durante il lavoro le distanze di sicurezza soddisfino quanto indicato in fig. 16;
- d) indicazioni sul corretto accoppiamento trattrice-operatrice sia in condizioni di trasporto che di lavoro (vedere stabilità del complesso trattrice-operatrice - Allegato I);
- e) i pericoli derivanti dalla rotazione degli attrezzi;
- f) pericoli derivanti dal lancio di materiale dalla macchina;
- g) il divieto di salire sulla macchina sia in lavoro che in trasferimento;
- h) la necessità di allontanare tutte le persone non addette alla macchina;
- i) il pericolo di lavorare al di sotto di una macchina non fissata;
- j) spegnere il motore della trattrice prima di eseguire le operazioni di regolazione, manutenzione e la pulizia della macchina da eventuali residui di vegetazione;
- k) la possibilità di ustioni per contatto con le parti calde (cambio o gruppi d'angolo);
- l) le procedure da seguire per la sostituzione degli utensili; la sostituzione deve essere effettuata esclusivamente con la macchina scollegata dalla trattrice;
- m) la potenza massima della trattrice;
- n) le istruzioni per le regolazioni ed i controlli della profondità di lavoro.

1.5 Dichiarazione CE di conformità

Con la dichiarazione CE di conformità (redatta nella lingua italiana per le macchine vendute in Italia) il costruttore o il suo mandatario stabilito dalla comunità dichiara che la macchina commercializzata presenta le stesse caratteristiche di sicurezza e di tutela della salute degli operatori previste dalla direttiva 89/392/CEE (DPR 459/96) nonché dalla direttiva 98/37/CE; tale documento deve pertanto riportare oltre ai dati identificativi del costruttore, le disposizioni a cui la macchina è conforme e le norme seguite come specificato nel DPR 459/96 All. II (fig. 23).

La dichiarazione CE di conformità deve essere consegnata all'acquirente al momento della consegna della macchina e deve seguire la stessa per tutta la sua vita.

Dichiarazione CE di Conformità
ai sensi della Direttiva 98/37/CE

La Ditta sottoscritta

(Ragione sociale del fabbricante o del suo mandatario)

Dichiara sotto la propria responsabilità che la macchina

(Descrizione della macchina - marca, tipo, modello, numero di serie)

è conforme ai requisiti di sicurezza e tutela della salute di cui alla Direttiva 98/37/CE,

(Eventualmente)

nonché ai Requisiti di cui alle seguenti Direttive CE:

(Tipo, numero e data delle Direttive)

(Eventualmente)

Per la verifica della conformità di cui alle direttive sopra menzionate, sono state consultate le seguenti:

Norme armonizzate EN

UNI EN 708/2002, UNI EN 1553/2001

(Tipo, numero e data delle Norme Armonizzate)

(Eventualmente)

Norme e Specificazioni Tecniche Nazionali ed Internazionali

ISO 11684:1995

(Tipo, numero e data delle Norme e Specificazioni Tecniche Nazionali ed Internazionali)

(Nome e qualifica del delegato del fabbricante)

(Firma del delegato)

(Luogo e data)

Fig. 23 - Esempio di dichiarazione CE di conformità necessaria per zappatrici ed erpici rotativi.

NOTA: per le macchine vendute successivamente al 21.09.96, con in dotazione l'albero cardanico, è obbligatorio per quest'ultimo la dichiarazione CE di conformità rilasciata dal costruttore.

2. Certificazione volontaria ENAMA

L'ENAMA è la struttura italiana di certificazione volontaria delle prestazioni e sicurezza delle macchine agricole aderente all'ENTAM (European Network for Testing of Agricultural Machines).

Le prove sulle prestazioni vengono effettuate in centri specializzati secondo specifici codici. I controlli di sicurezza sono basati sulle vigenti norme nazionali ed internazionali (ISO, EN ecc.).

I risultati sono riportati in CERTIFICATI stampati, pubblicati dall'ENAMA, che sono una vera e propria "carta d'identità" della macchina in quanto contengono informazioni complete sulla stessa; in particolare, sul rispetto delle norme di sicurezza per una completa garanzia e tutela di imprenditori agricoli ed agromeccanici, rivenditori e costruttori.

Allegato I - Stabilità del complesso trattrice-operatrice

Per verificare la stabilità del complesso trattrice-operatrice devono essere soddisfatte le seguenti espressioni (*):

$$M \leq 0,2 T i + Z (d + i)$$

$$M \leq 0,3 T (**)$$

$$Z \geq \frac{(M s) - (0,2 T i)}{(d + i)} \quad (\text{per il calcolo della zavorra})$$

dove (fig. 25):

i = passo della trattrice;

d = distanza orizzontale tra il baricentro della zavorra anteriore e l'assale anteriore della trattrice;

s = distanza orizzontale tra il baricentro della macchina operatrice e l'assale posteriore della trattrice;

T = massa della trattrice in ordine di marcia (art. DPR 495/92);

Z = massa della zavorra;

M = massa della macchina operatrice.

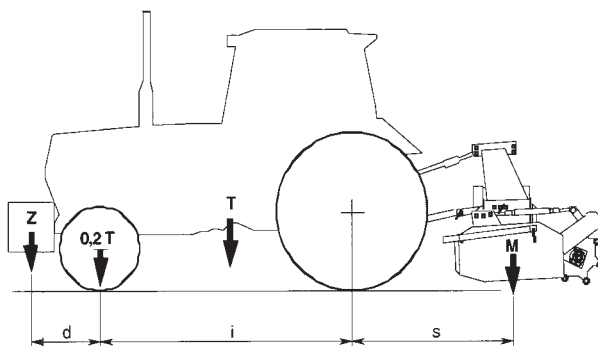


Fig. 24 - Quote e masse della trattrice considerate nelle espressioni per il calcolo della stabilità del complesso trattrice-operatrice.

(*) Questa informazione deve essere riportata nel manuale di istruzioni.

(**) Tale relazione deve essere rispettata per trattrici agricole immatricolate ed omologate prima del 6 maggio 1997.

Allegato II - Esempio di segnaletica di sicurezza applicabile a zappatrici ed erpici rotativi (ISO 11684:1995; UNI EN 708:1998)



(1)



(2)



(3)

1. **ATTENZIONE** - Prima di effettuare qualsiasi intervento sulla macchina leggere il manuale di istruzioni.
2. **ATTENZIONE** - Fermare la macchina ed estrarre la chiave di accensione, leggere il manuale di istruzioni prima di effettuare qualsiasi intervento sulla macchina.
3. **ATTENZIONE** - Non avvicinare le mani alle parti in movimento.



(4)



(5)



(6)

4. **ATTENZIONE** - Pericolo di ferimento alle mani; non avvicinarsi alla macchina prima che tutti gli organi siano fermi.
5. **ATTENZIONE** - Accertarsi del verso di rotazione e del numero di giri (540 giri/min - nel caso illustrato) della p.d.p. della trattrice prima di inserirvi l'albero cardanico.
6. **ATTENZIONE** - Lancio di materiale dalla macchina; rimanere a distanza di sicurezza (indicata nel manuale di istruzioni).



(7)



(8)



(9)

7. **ATTENZIONE** - Divieto di salire sulla macchina sia in lavoro che in trasferimento.
8. **ATTENZIONE** - Possibilità di caduta degli attrezzi sollevati.
9. **ATTENZIONE** - Pericolo di schiacciamento; non avvicinare le mani ad organi meccanici mobili.



(10)



(11)



(12)

10. **ATTENZIONE** - Pericolo di impigliamento e trascinamento - Non avvicinarsi agli organi in movimento;
11. **ATTENZIONE** - Pericolo di ferimento da fluidi in pressione;
12. **ATTENZIONE** - Pericolo di schiacciamento; non sostare tra trattrice ed attrezzo.

Le informazioni contenute nelle linee guida "*I requisiti di sicurezza delle zapatrici e degli erpici rotativi*" sono da considerarsi esaustive solo per quanto riguarda la macchina ma non lo sono per l'insieme macchina - ambiente di lavoro (rumore, polveri ecc.). In quest'ultimo caso devono adottarsi ulteriori provvedimenti ad esempio quelli definiti dall'art. 35 del DLgs 626/94 ecc..

E - NORMATIVE DI RIFERIMENTO

DPR 27.4.55 n. 547	Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro.
DPR 24.7.96 n. 459	Regolamento per l'attuazione delle direttive 89/392/CEE, 91/368/CEE, 93/44/CEE e 93/68/CEE concernenti il riavvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative alle macchine.
Direttiva 89/392/CEE	Direttiva macchine: Sicurezza generale delle macchine. Direttiva del 14 giugno 1989 - G.U. L. 183 del 29 giugno 1989. Modificata con Direttive 91/368/CEE, 93/44/CEE e 93/68/CEE.
Direttiva 91/368/CEE	Direttiva macchine: Sicurezza generale delle macchine. Modificazione della Direttiva 89/392/CEE. Direttiva del 20 giugno 1991 - G.U. L. 198 del 22 luglio 1991.
Direttiva 93/44/CEE	Direttiva macchine: Sicurezza generale delle macchine. Modificazione della Direttiva 89/392/CEE. Direttiva del 14 giugno 1993 - G.U. L. 175 del 19 luglio 1993.
Direttiva 93/68/CEE	Modificazione di alcune Direttive per marcatura CE. (Direttive 73/23/CEE, 87/404/CEE, 89/336/CEE, 89/392/CEE e 89/686/CEE). Direttiva del 22 luglio 1993 - G.U. L. 220 del 30 agosto 1993. Rettifica della Direttiva 93/68/CEE - G.U. L. 216 dell'8 agosto 1997.
Direttiva 98/37/CE	Concernente il riavvicinamento delle legislazioni degli stati membri relative alle macchine.
Direttiva 89/336/CEE	Compatibilità elettromagnetica. Direttiva del 3 maggio 1989 - G.U. L139 del 23 maggio 1989. Modificata con Direttive 92/31/CEE e 93/68/CEE.
DLgs 19.9.94 n. 626 e successive modifiche ed integrazioni	Attuazione delle direttive 89/391/CEE, 89/654/CEE, 89/655/CEE, 89/656/CEE, 90/269/CEE, 90/270/CEE, 90/394/CEE e 90/679/CEE riguardanti il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro.
DLgs 30.4.1992 n. 285	Il nuovo Codice della Strada.
DPR 16.12.1992 n. 495	Regolamento di esecuzione e di attuazione del nuovo Codice della Strada.
UNI EN 292-1:1992	Sicurezza del macchinario - Concetti fondamentali, principi generali di progettazione - Terminologia, metodologia di base.
UNI EN 292-2:1992 e	Sicurezza del macchinario - Concetti fondamentali, principi generali di progettazione - Specifiche e principi tecnici.
UNI EN 292-2/A1:1995	Sicurezza del macchinario agricolo - Distanze di sicurezza per impedire il raggruppamento di zone pericolose con gli arti superiori.
UNI EN 294:1993	Macchine agricole. Ripari e schermi. Definizioni e prescrizioni.
UNI 9456:1989	Sicurezza del macchinario - Requisiti di sicurezza relativi a sistemi e loro componenti per trasmissioni oleoidrauliche e pneumatiche - Oleoidraulica.
UNI EN 982:1997	Trattrici e macchine agricole e forestali - Protezione per alberi cardanici di trasmissione della presa di potenza (p.d.p.) - Prove di usura e di resistenza.
UNI EN 1152:1997	Macchine agricole - Macchine per la lavorazione del terreno con attrezzi azionati - Sicurezza.
UNI EN 708:2002	Macchine agricole - Macchine agricole semoventi, portate, semiportate e trainate - Requisiti comuni di sicurezza.
UNI EN 1553:2001	Trattrici - Macchine agricole e forestali - Macchine a motore da giardinaggio - Manuali di istruzioni - Contenuto e presentazione.
ISO 3600:1996	Trattrici, macchine agricole e forestali, macchine a motore da giardinaggio - Segni grafici per la sicurezza e pittogrammi di segnalazione dei pericoli - Principi generali.
ISO 11684:1995	

Le presenti linee guida sono state realizzate nell'ambito del Gruppo di lavoro ENAMA composto da esperti dei Soci e dell'ISPESL.

Un particolare ringraziamento va al Dr. Donato Rotundo che ha coordinato i lavori ed al Dr. Carlo Carnevali che ha curato la redazione.

Composizione Gruppo di lavoro:

Alberto Cappelli, Carlo Carnevali, Giorgio Casini Ropa, Andrea Catarinozzi, Antonella Covatta, Paolo Di Martino, Renato Delmastro, Stefania Donati, Michele Galdi, Vincenzo Laurendi, Roberto Limongelli, Danilo Pirola, Marco Pirozzi, Fabio Ricci, Lorenzo Rossignolo, Donato Rotundo, Elio Santonocito, Gennaro Vassalini.

**NON ACCONTENTARTI DI UNA
QUALUNQUE
“MACCHINA AGRICOLA”,
SCEGLI QUELLA CON
IL MARCHIO**



**CERTIFICATA
DI PRESTAZIONI E SICUREZZA**

IL MARCHIO ENAMA E' UFFICIALMENTE RICONOSCIUTO DA:

MIPAF (Ministero per le Politiche Agricole e Forestali)

ASSOCAP (Associazione Nazionale Consorzi Agrari)

CIA (Confederazione Italiana Agricoltori)

COLDIRETTI (Confederazione Nazionale Coltivatori Diretti)

CONFAGRICOLTURA (Confederazione Generale Agricoltura)

UNACMA (Unione Nazionale Commercianti Macchine Agricole)

UNACOMA (Unione Nazionale Costruttori Macchine Agricole)

UNIMA (Unione Nazionale Imprese Meccanizzazione Agricola)

**L'ENAMA è Full Member nonché coordinatore dell'ENTAM
(European Network for Testing Agricultural Machines) cui fanno parte
le strutture di prova delle macchine agricole dei Paesi europei**

**AZIENDA CON SISTEMA QUALITÀ
CERTIFICATO DA DNV**

== UNI EN ISO 9002 ==

ENAMA - Ente Nazionale Meccanizzazione Agricola

Via L. Spallanzani, 22/A - 00161 ROMA

Tel. 064403137 - 064403872 Fax 064403712 email: info@enama.it

www.enama.it