



**Renato Delmastro, Danilo Rabino**  
*Consiglio Nazionale delle Ricerche*  
*Istituto per le Macchine Agricole e Movimento Terra*  
*Strada delle Cacce, 73 10135 TORINO*  
*tel. 011/3977501 - fax 011/3977209*



**Cristiano Princi, Fabio Ricci**  
*Unione Nazionale Costruttori Macchine Agricole*  
*Via L. Spallanzani, 22/A 00161 ROMA*  
*tel. 06/44298221 - fax 06/4402722*

## **Adeguamento di macchine usate**

**“SPANDILETAME ”**

*Macchine immesse sul mercato prima 21 settembre 1996  
e non soggette a marcatura CE*



## INTRODUZIONE

Il carro spandiletame è una macchina trainata, utilizzata per il trasporto e lo spandimento in campo di deiezioni solide animali, quali letame e pollina. In genere l'operazione avviene antesemina, nei periodi primaverili ed autunnali.

Sul mercato sono disponibili spandiletame di varie dimensioni, portata e tipologia di scarico:

- a scarico laterale;
- a scarico posteriore, ulteriormente suddivisibili tra organi spanditori ad asse verticale e orizzontale.



Fig. 1 Spandiletame a scarico laterale a turbina



Fig. 2 Spandiletame a scarico laterale con flagelli a catena



Fig. 3 Spandiletame a scarico posteriore con rotori ad asse verticale

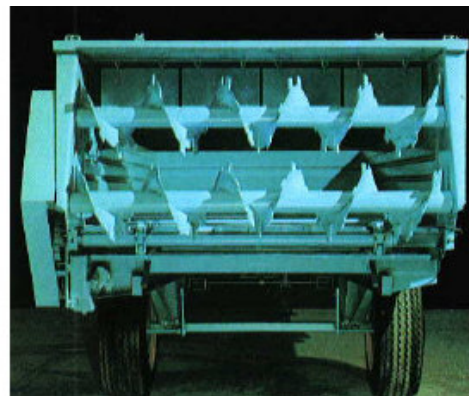


Fig. 4 Spandiletame a scarico posteriore con rotori ad asse orizzontale

## Descrizione e funzionamento

Gli spandiletame sono costituiti da un telaio portante dotato di ruote, una tramoggia destinata a contenere il letame, un apparato distributore, organi di adduzione del letame verso gli organi spanditori, timone e occhione di traino per il collegamento alla trattrice e un sistema di trasmissione del moto dalla presa di potenza della trattrice alle catenarie ed agli organi spanditori. Completano la macchina gli organi di regolazione, che consentono di variare la dose di concime sparsa sul suolo.

A richiesta vengono forniti optional, quali la parete mobile posteriore, sistemi di frenatura idraulica o pneumatica, inoltre alcune macchine, destinate a condizioni particolari di lavoro, possono essere dotate di un sistema di autolivellamento trasversale.

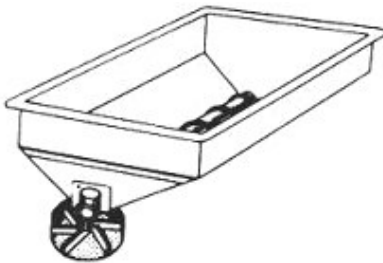
La tramoggia, generalmente di forma parallelepipedica, presenta nella parte inferiore del cassone un sistema di spostamento del prodotto attivato tramite catenarie e traverse, per permettere lo spostamento della massa di letame verso gli organi spanditori.

I distributori, posti dietro o lateralmente al cassone di carico, sono costituiti da cilindri rotanti su assi verticali o orizzontali (per lo più a profilo elicoidale) ed imprimono al prodotto la necessaria energia per essere scagliato posteriormente o lateralmente alla macchina, consentendo quindi di ricadere sul terreno in ordine sparso.

La trasmissione del moto agli organi distributori è derivata dalla p.d.p della trattrice mediante l'albero cardanico ed il sistema di trasmissione posto a bordo macchina.

Alcune macchine utilizzano un sistema di trasmissione della potenza tramite il sistema idraulico della trattrice o mediante pompe olio poste direttamente sullo spandiletame.

Esempio di sistema di convogliamento meccanico con catenarie.



Esempio di sistema di convogliamento a coclea.





## ALBERO CARDANICO

L'albero cardanico deve essere scelto in funzione dell'accoppiamento trattrice-macchina.

Verificare che siano efficienti le protezioni sul cardano, sulla trattoria e sulla macchina, in modo che tutto il complesso della trasmissione sia protetto, in particolare a livello dell'innesto dell'albero cardanico devono essere inserite delle protezioni (cuffie, controcuffie) come richiesto dal DPR 547/55. Tale protezione deve sovrapporsi alla protezione dell'albero cardanico di trasmissione dalla presa di potenza almeno per 50 mm (EN 1553).

L'albero cardanico utilizzato deve essere dotato di una protezione integra e in buono stato.

La macchina deve essere provvista di un supporto per l'albero di trasmissione quando la macchina non è agganciata (non può essere utilizzata la catenella usata per impedire la rotazione della protezione dell'albero cardanico) (EN 1553).



Albero cardanico non protetto



Albero cardanico protetto e supportato



Cuffia rotta



Cuffia conforme

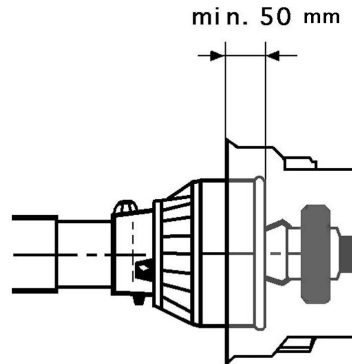


Fig. 7 - Quota minima di sovrapposizione (EN 1553)

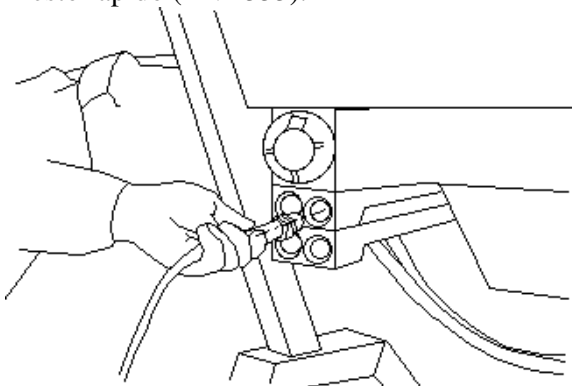
Infine, anche gli alberi cardanici alloggiati sotto il cassone devono risultare protetti.

## LINEE IDRAULICHE

I pericoli derivanti dagli impianti idraulici sono molteplici.

I tubi idraulici devono essere protetti in modo da evitare fuoriuscite di liquido in caso di rotture. (es: dotare i tubi di guaina antiscoppio) (DPR 547 - EN 1553). Prima di mandare in pressione l'impianto, occorre verificare la correttezza delle connessioni e l'eventuale presenza di danneggiamenti sui tubi idraulici.

La macchina inoltre deve essere dotata di idonei dispositivi per supportare tutti i tubi ad innesto rapido (EN 1553).



Innesto tubi con codice di riconoscimento



Supporto tubi idraulici

Inoltre, le prese olio e gli innesti rapidi delle macchine devono essere dotati di un codice di riconoscimento per evitare errori di connessione potenzialmente dannosi.

## ORGANO SPANDITORE

Il rischio derivante dalla fase di carico del letame nella tramoggia è il pericolo di impigliamento e trascinamento per contatto con l'organo spanditore. Il dispositivo di spandimento deve essere protetto o segregato (DPR 547/55).



Esempio di dispositivo di chiusura posteriore ad azionamento idraulico



Esempio di dispositivo di protezione anteriore dell'operatore

Limitatamente alle macchine a scarico posteriore, al fine di prevenire il lancio di oggetti contro l'operatore in fase di lavoro in campo, è prevista l'adozione di una griglia: la dimensione delle maglie deve essere 30 x 30 mm e va assicurata una protezione almeno pari a una griglia di acciaio con filo di 1,8 mm di diametro (EN 690).

Nel caso in cui l'organo spanditore presenti rotori ad asse orizzontale, è necessario disporre una protezione di fronte al rotore superiore e per tutta la sua larghezza (figura 8): un'asta, un foglio di lamiera o una robusta tela, quest'ultima zavorrata in fondo con un carico di 0,6 kg/m (EN 690).

Dimensioni in mm

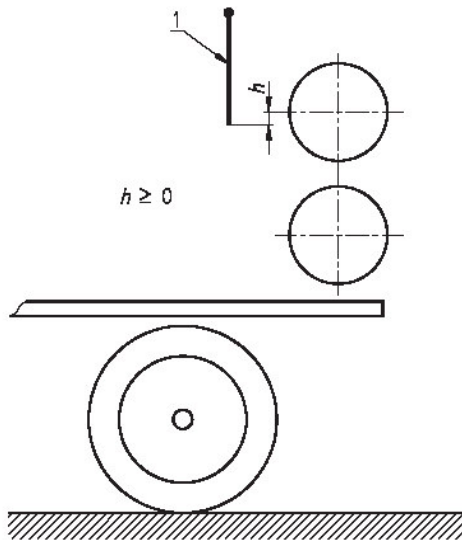


Fig. 8 – Protezione rotore ad asse orizzontale

## TRASPORTATORE

I punti di rotazione anteriori e posteriori dei trasportatori offrono punti potenzialmente pericolosi in seguito a taglio o schiacciamento.

Per impedire l'accesso a queste zone, vanno adottate alcune misure: sotto il cassone, la distanza fra i trasportatori con traverse ed ogni parte fissa (telai o assi) deve risultare di almeno 25 mm, ad eccezione dei casi in cui siano previsti da progetto dispositivi di protezione (come guide in lamiera) che eliminino i pericoli per le dita.

Se rimanesse comunque un accesso alle zone pericolose, occorre intervenire in due modi (EN 690):

- se i margini esterni più bassi del cassone sono ad una distanza inferiore o uguale a 1.100 mm dal suolo (Fig. 9), ogni punto situato entro 550 mm dai margini esterni più bassi deve essere protetto.

- se invece se i margini esterni più bassi del cassone sono ad una distanza superiore a 1.100 mm dal suolo, va adeguatamente protetto ogni punto situato entro 850 mm dai margini esterni più bassi.

Dimensioni in mm

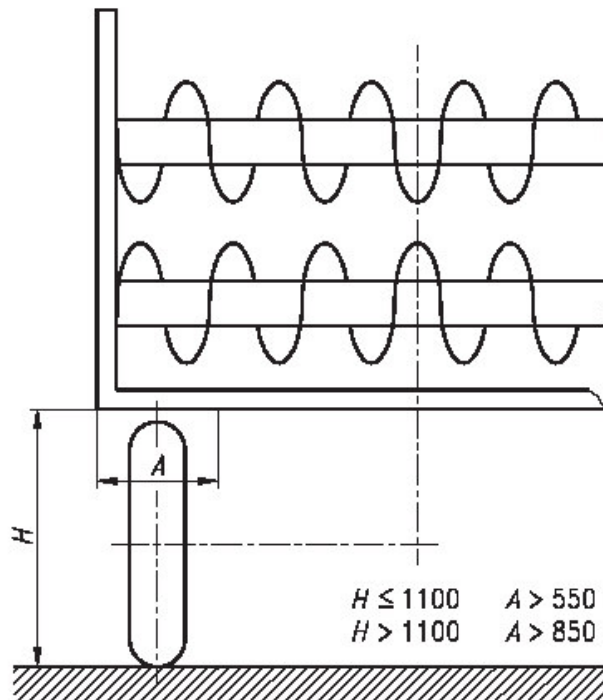


Fig. 9 – Vista posteriore del trasportatore con traverse

Le catene dei trasportatori devono presentare un sistema di regolazione della tensione progettato in modo tale che, durante questa fase, l'operatore non debba andare sotto il cassone della macchina.



## MEZZI DI ACCESSO

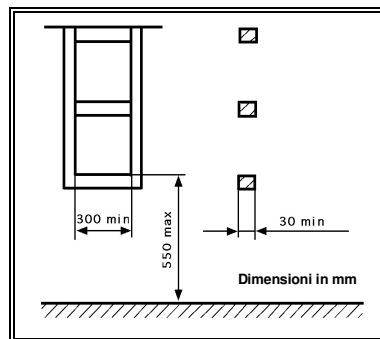
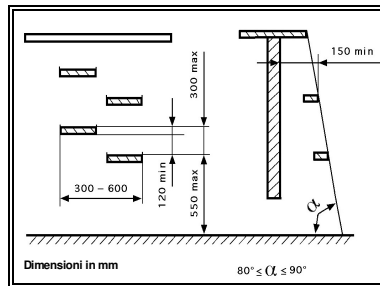
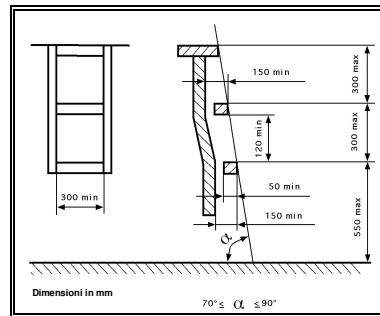
Se la parte superiore del cassone raggiunge un'altezza superiore a 1,5 m dal suolo, la macchina deve essere dotata di appropriati mezzi di accesso (EN 690).

Qualora vi sia presenza di un albero cardanico al di sopra della barra di traino, tali mezzi di accesso NON vanno ubicati al di sopra dello stesso.

I mezzi d'accesso al cassone di carico devono essere dotati di almeno un corrimano o di una maniglia che sia facilmente raggiungibile da terra.

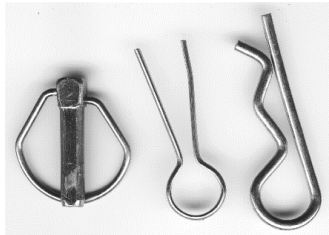
Le scale di accesso devono rispettare le misure riportate in figura (EN 1553).

Infine, se lo spandiletame presenta pareti alte oltre 900 mm dal pianale del cassone, occorre equipaggiarle con un mezzo di accesso interno, localizzato in corrispondenza di quello esterno.



## SPINE DI SICUREZZA

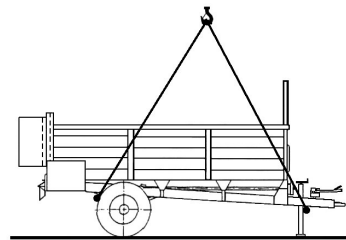
Le spine di sicurezza devono essere collegate al perno tramite un filo di plastica, di gomma o una catenella.



Esempio di spine antisfilo di sicurezza

## SOLLEVAMENTO DELLA MACCHINA

Sulla macchina deve essere presente e chiaramente identificato il o i punti di aggancio per il suo sollevamento.



## STABILITA' DELLA MACCHINA

### PIEDI DI APPOGGIO

Nelle macchine trainate, con un carico verticale sul punto di attacco del timone superiore a 500 N, deve essere presente un piede di appoggio in grado di supportare la barra di traino.

Il punto di attacco della barra di traino deve essere posto ad una distanza di almeno 150 mm al di sopra del terreno.

I piedi di appoggio o gli stabilizzatori (eccetto le ruote) devono avere una superficie di appoggio progettata per limitare la pressione di contatto con il terreno ad un valore massimo di 400 kPa (EN 1553).



### CUNEI DI BLOCCO

Quando la macchina viene sganciata su terreno in pendenza, è necessario utilizzare il freno di stazionamento o, in alternativa, i cunei di blocco forniti in dotazione con la macchina.



## COMANDI MANUALI

I comandi manuali, in particolar modo quelli per la regolazione della velocità dei trasportatori, vanno posizionati in modo da garantire una distanza minima di 850 mm da ogni elemento mobile non protetto del dispositivo di spandimento (EN 690).

## PITTOGRAMMI

Le macchine, infine, devono essere dotate di pittogrammi di sicurezza che inducano l'operatore a porre particolare attenzione, in prossimità dei punti evidenziati, nelle cui vicinanze sussiste un pericolo residuo.



Leggere il manuale prima di effettuare qualsiasi intervento sulla macchina



Non sostare tra la macchina e la trattrice



Pericolo di lancio di oggetti. Mantenersi a distanza di sicurezza



Pericolo di intrappolamento degli arti, non avvicinare le mani agli organi in movimento



Pericolo di impigliamento sull'albero cardanico, non avvicinare le mani agli organi in movimento



Pericolo di schiacciamento, non avvicinare le mani



Prima di effettuare interventi sulla macchina, fermare il motore della trattrice ed estrarre la chiave di accensione



Pericolo di caduta, non salire e non farsi trasportare dalla macchina



Verificare i giri ed il senso di rotazione della pdp della trattrice prima di inserire la trasmissione di potenza



Pericolo di ferimento delle mani, attendere l'arresto dei componenti della macchina prima di toccarli



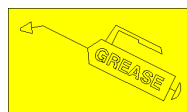
Pericolo di ferimento da liquidi in pressione, leggere il manuale d'istruzione



Pericolo di schiacciamento. Non sostare tra il portellone posteriore ed un eventuale ostacolo fisso.



Pericolo di schiacciamento. Non sostare sotto il portellone posteriore aperto.



Punto di ingrassaggio



Punto di sollevamento



Utilizzare i dispositivi di protezione individuale