



*Sicurezza delle macchine agricole
informazione e formazione degli operatori
Scheda n. 1*

L'USO IN SICUREZZA DELLE MACCHINE PER LA LAVORAZIONE DEL TERRENO



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

Roma, ottobre 2002

La presente scheda fa parte della collana "Sicurezza delle macchine agricole" messa a punto dall'ENAMA per fornire agli operatori agricoli, agromeccanici ed industriali, oltre ai tecnici degli organi di controllo, un efficace strumento informativo.

La scheda potrà essere soggetta ad aggiornamenti in relazione all'evoluzione normativa del settore.

È 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 Province 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

| | | |
|---|--------|----|
| 1. ASPETTI GENERALI DI SICUREZZA | pagina | 4 |
| 2. CLASSIFICAZIONE DEGLI ATTREZZI PER LA LAVORAZIONE DEL TERRENO | | 5 |
| 3. SICUREZZA D'USO | | 6 |
| 3.1 Generalità | | 6 |
| 3.2 Collegamento tra attrezzi e trattrice | | 10 |
| 3.3 Stabilità | | 12 |
| 3.4 Contatto con parti meccaniche | | 14 |
| 3.5 Impiego | | 16 |
| 3.6 Rotture nel corso del funzionamento | | 18 |
| 3.7 Manutenzione | | 19 |
| 4. COMPATIBILITÀ ELETTRROMAGNETICA | | 21 |
| 5. COMPONENTISTICA | | 21 |
| 6. RUMORE | | 21 |
| 7. DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE (DPI) | | 21 |
| 8. NORMATIVE DI RIFERIMENTO | | 22 |

1 ASPETTI GENERALI DI SICUREZZA

Ai fini della sicurezza le macchine agricole per la lavorazione del terreno possono essere suddivise in due gruppi, a seconda che siano state immesse per la prima volta sul mercato prima o dopo il 21.09.1996.

Nel primo caso devono rispondere ai disposti del DPR 547/55 mentre le seconde devono fare riferimento alla normativa comunitaria recepita con DPR 459/96 (*).

← 21 settembre 1996 →

Macchine rispondenti ai requisiti del DPR 547/55

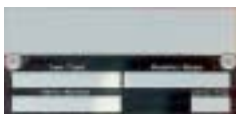
Macchine rispondenti ai requisiti del DPR 459/96

Le macchine devono essere dotate di:

- Manuale di istruzioni: deve contenere informazioni complete sul corretto uso della macchina.



- Dati di identificazione: nome ed indirizzo del costruttore, modello, matricola (se esiste) e anno di produzione.



- Manuale di istruzioni: deve contenere informazioni complete sul corretto uso della macchina.



- Dati di identificazione: nome ed indirizzo del costruttore, modello, matricola (se esiste), anno di produzione e massa.



- Marcatura CE.



- Dichiarazione CE di conformità.



Entrambe possono essere dotate di certificazione volontaria ENAMA come ulteriore garanzia di sicurezza.



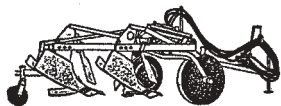
(*) Il DPR 459/96 recepisce le direttive CEE 89/392, 91/368, 93/44, 93/68 (sostituite ed abrogate dalla direttiva 98/37/CE non ancora recepita in Italia) che sono entrate in vigore il 01.01.1995. Da tale data fino al 21.09.1996, data di recepimento in Italia delle stesse direttive, possono essere state immesse sul mercato macchine marcate CE o macchine conformi al DPR 547/55.

2

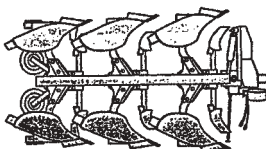
CLASSIFICAZIONE DEGLI ATTREZZI PER LA LAVORAZIONE DEL TERRENO

Gli attrezzi per la lavorazione del terreno possono essere suddivisi in varie tipologie, come illustrato in fig. 1, in relazione:

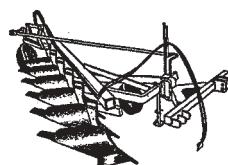
- al tipo di accoppiamento alla trattrice:



trainati

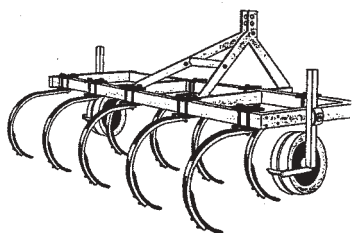


portati

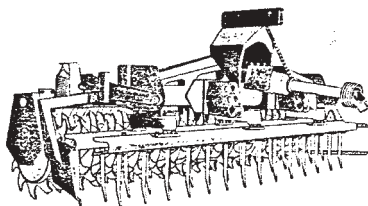


semiportati

- alle modalità di azionamento:

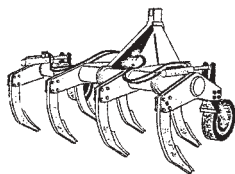


*con organi passivi
(agenti per contrasto con il terreno)*

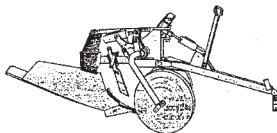


*con organi attivi
(comandati dalla motrice
tramite la p.d.p. o circuito idraulico)*

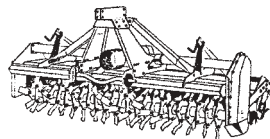
- all'azione che svolgono sul terreno, ad esempio:



*discissori (scarificatori,
gebi, erpici a denti rigidi ecc.)*



rovesciatori (aratri)



*preparazione del letto
di semina (erpici,
rulli ecc.)*

Fig. 1 - Classificazione degli attrezzi per la lavorazione del terreno in funzione del tipo di accoppiamento alla trattrice, delle modalità di azionamento, dell'azione che svolgono sul terreno.

Ne consegue che le possibili diverse complessità di queste macchine comportano differenti gradi di rischio insiti nel loro impiego.

Nelle note che seguono, al fine di semplificarne la lettura, si richiamano le principali fonti di rischio comuni e le misure di prevenzione e protezione tendenti a eliminarlo o ridurlo, rispettivamente evidenziate in **rosso** e **blu**.

3 SICUREZZA D'USO

3.1 GENERALITÀ

Per operare con sicurezza occorre:

- I applicare le cautele d'uso generali per ogni mezzo meccanico sommariamente riassunte in tab. 1;
- II seguire sempre le informazioni contenute nel manuale di istruzioni, in particolar modo quelle relative all'uso e alla manutenzione. Nel caso di attrezzature particolarmente complesse, seguire corsi specifici di addestramento;
- III non asportare, manomettere o modificare alcuna parte della macchina se ciò non è previsto dal manuale di istruzioni;
- IV riparare o sostituire le protezioni e le parti eventualmente usurate o rotte, nel rispetto di quanto previsto dal manuale di istruzioni;
- V mantenere integri i pittogrammi di sicurezza posti sulla macchina ed eventualmente provvedere alla loro sostituzione in caso di deterioramento (in tab. 2 sono riportati i pittogrammi comuni a tutte le macchine, mentre in tab. 3 quelli specifici per gli attrezzi per la lavorazione del terreno);
- VI eseguire sulla macchina solo interventi di manutenzione e riparazione conformi alle indicazioni riportate nel manuale di istruzioni;
- VII utilizzare solamente macchine rispondenti alle norme di sicurezza ad esse applicabili. In caso contrario, provvedere al loro adeguamento, rivolgendosi a personale tecnico specializzato (costruttori, venditori, assistenti tecnici ecc.).

Tab. 1 - PRECAUZIONI D'USO GENERALI

- Controllare che la macchina non abbia subito danni durante la fase di trasporto e, nel caso, avvertire immediatamente la casa costruttrice o il rappresentante di zona.
- Consentire l'uso della macchina solo a personale autorizzato, nonché adeguatamente formato, e dotato di idonea patente di guida per la trattrice.
- Accertarsi che non vi siano persone o animali nella zona di manovra e di lavoro della macchina e, comunque, controllare che siano rispettate le distanze di sicurezza riportate nel manuale di istruzioni.
- Tenere le macchine pulite eliminando materiali estranei (detriti, eventuali accessori ecc.) che potrebbero danneggiarne il funzionamento o arrecare danni all'operatore.
- Prima di intervenire sulle parti in movimento della macchina, arrestare il motore della trattrice ed azionare i freni.
- Non trasportare persone, animali o cose sulle macchine nei casi in cui non è previsto.
- Staccare la macchina dalla trattrice su terreno pianeggiante verificando che sia poggiata sul terreno in modo stabile.
- Assicurarsi, prima di utilizzare la macchina, che tutti i dispositivi di protezione siano collocati correttamente al loro posto ed in buono stato.
- Verificare prima dell'uso il serraggio di tutte le viti e dadi presenti, l'usura dei cuscinetti e, se necessario, sostituirli immediatamente secondo quanto riportato nel manuale di istruzioni.
- Rivolgersi, per ogni chiarimento sulle operazioni di funzionamento e manutenzione, alla casa costruttrice o ai rivenditori autorizzati.
- Utilizzare esclusivamente ricambi originali.
- Assicurarsi, prima di inoltrarsi su strada pubblica, che la macchina sia in regola rispetto alle norme di circolazione stradale.
- Non indossare indumenti che possano impigliarsi in organi in movimento (abiti da lavoro svolazzanti, sciarpe, camici od altro).

Tab. 2 - ESEMPI DI ADESIVI RELATIVI ALLA SICUREZZA (PITTOGRAMMI) COMUNI A TUTTE LE MACCHINE



1.



2.



3.



4.



5.

1. **ATTENZIONE:** Leggere il manuale di istruzioni prima di effettuare qualsiasi intervento sulla macchina.
2. **ATTENZIONE:** Prima di eseguire qualsiasi intervento di manutenzione o riparazione sulla macchina leggere il manuale di istruzioni, fermare il motore della trattore ed estrarre la chiave di accensione.
3. **PERICOLO:** impigliamento e trascinamento - **ATTENZIONE** non avvicinare le mani agli organi in movimento.
4. **ATTENZIONE:** Accertarsi del senso di rotazione e del numero di giri della presa di potenza della trattore (540 giri/min - nel caso illustrato) prima di inserirvi l'albero cardanico.
5. **ATTENZIONE:** Non avvicinare le mani ad organi meccanici in movimento; pericolo di schiacciamento e di cesoimento.

Tab. 3 - ESEMPI DI ADESIVI RELATIVI ALLA SICUREZZA (PITTOGRAMMI) SPECIFICI PER LE MACCHINE PER LA LAVORAZIONE DEL TERRENO



1.



2.



3.



4.



5.



6.



7.

1. **TRIVELLA: PERICOLO** di impigliamento e trascinamento - **ATTENZIONE** non entrare nel raggio di azione della macchina.
2. **ARATRO ROTATIVO: PERICOLO** di impigliamento e trascinamento - **ATTENZIONE** non avvicinarsi agli organi in movimento.
3. **ZAPPATRICE ROTATIVA: PERICOLO** di impigliamento e trascinamento - **ATTENZIONE** non avvicinarsi agli organi in movimento.
4. **ERPICE: ATTENZIONE** possibilità di caduta degli attrezzi sollevati.
5. **ERPICE: PERICOLO** di schiacciamento per la caduta improvvisa degli attrezzi sollevati.
6. **ERPICE A DISCHI: ATTENZIONE** mantenere le distanze di sicurezza.
7. **ERPICE ROTATIVO: PERICOLO** di impigliamento del piede - **ATTENZIONE** non avvicinarsi agli organi in movimento.

3.2 COLLEGAMENTO TRA ATTREZZI E TRATTRICE

Le forme irregolari, la presenza di elementi taglienti, l'elevata massa, la necessità in molti casi di provvedere al collegamento tra attrezzi e trattrice con l'intervento contemporaneo di più persone, rendono questa operazione, specie con le attrezzature di tipo portato o semiportato, uno dei momenti più rischiosi nell'impiego di questa tipologia di macchine.

Durante il collegamento della macchina alla trattrice l'inserimento dei perni nei fori dei tiranti inferiori dell'attacco a tre punti richiede manovre sincrone e armonizzate tra il conducente della trattrice e gli operatori a terra. Queste, se mal concertate, possono risultare molto pericolose.

Il rischio può essere ridotto, nel caso di attrezzi portati, dall'applicazione sul complesso trattrice-attrezzo di attacchi di tipo rapido (fig. 2). In ogni caso, comunque, sono determinanti la localizzazione e la cura con la quale è stato posizionato l'attrezzo in occasione del precedente distacco.

Nel caso di attrezzi trainati, vanno utilizzati solo ganci e occhioni compatibili e se, possibile, un sistema di aggancio della barra di traino della trattrice con l'occhione della macchina operatrice munito di perno di collegamento azionabile direttamente dalla postazione di guida.



Fig. 2 - Attacco a tre punti di tipo rapido.

Per ridurre i rischi in tutte le fasi di collegamento gli operatori devono utilizzare dispositivi di protezione individuale (DPI), come calzature con puntale rinforzato e guanti in cuoio, in grado di ridurre gli effetti di eventuali piccoli schiacciamenti (fig. 3).



Fig. 3 - Esempi di indicazioni sull'uso di DPI.

Anche l'inserimento dell'albero cardanico può essere rischioso. Tale inserimento va effettuato rigorosamente a motore spento e utilizzando solo quello fornito con la macchina operatrice dal costruttore.

Occorre, pertanto, porre attenzione: alla presa di potenza prima di attivarne la rotazione; alla corretta sistemazione delle protezioni; al senso di rotazione della presa di potenza ed alla scelta dell'appropriato regime di rotazione (figg. 4 e 5).

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



Fig. 4 - Esempi di pittogrammi riferiti alla trasmissione trattore-attrezzo.



Fig. 5 - Collegamento dell'albero cardanico alla trattore; l'albero cardanico deve essere fissato correttamente alla p.d.p. e al lato macchina rispettando il verso di rotazione e fissando le catenelle per evitare la rotazione delle protezioni.



Fig. 6 - L'albero cardanico deve essere dotato di protezioni idonee per tutta la lunghezza dell'albero e dei giunti cardanici sia sull'operatrice che sul trattore.

Specialmente nell'uso di attrezzi trainati la necessità di elevate forze di trazione può richiedere un appesantimento della trattore (zavoratura).

Anche se le zavorre metalliche per trattrici sono di tipo omologato, quelle per le ruote posteriori, ad esempio, spesso superano la massa di 30 kg cadauna, soglia di pericolo individuata dalla attuale legislazione come sollevabile da una sola persona (Titolo V del DLgs 626/94).

È quindi opportuno utilizzare idonee attrezzature di sollevamento sia per il posizionamento delle zavorre, sia nelle già ricordate operazioni di aggancio e sgancio degli attrezzi.

Non avvicinarsi all'albero cardanico in rotazione e controllare sempre che la protezione dello stesso sia fermata con le apposite catenelle antirotazione.

Nel caso le macchine operatrici siano provviste di comandi idraulici, si deve porre cura nell'inserimento appropriato delle tubazioni di raccordo al fine di evitare collegamenti errati che potrebbero provocare movimenti indesiderati con conseguenti gravi pericoli.

Si deve, pertanto, porre attenzione alle indicazioni fornite dal costruttore attraverso i pittogrammi, che devono essere conservati con cura, i codici di riconoscimento (codice a colori) ed il manuale istruzioni.

Nell'inserimento di tubi idraulici l'operatore deve indossare guanti di protezione contro il rischio chimico di penetrazione e/o di permeazione (EN 374). Quando sono presenti centraline o quadri di comando mobili, deve essere presente un alloggiamento idoneo (ergonomico, comodo e sicuro).

3.3 STABILITA'

Gli attrezzi per la lavorazione del terreno sono generalmente caratterizzati da masse e dimensioni rilevanti e forme irregolari. Pertanto, possono essere soggetti a problemi di stabilità, sia quando sono isolati, sia quando vengono accoppiati alla trattrice.

Ad esempio, gli aratri monovomeri e i polivomeri (fig. 1) quando staccati dalla motrice, a causa della ridotta base d'appoggio, sono soggetti a facili rovesciamenti sia accidentali, che per urti nelle fasi di aggancio e sgancio dalla trattrice.

Rimedio a tale inconveniente è il sistemarli accuratamente su superfici pianeggianti (preferibilmente con pavimentazione in cemento), avendo cura di lasciare attorno ad essi lo spazio indispensabile per la trattrice in manovra. Le basi di appoggio, se particolarmente ridotte, vanno integrate mediante l'applicazione di piedi stabilizzatori (fig. 7).

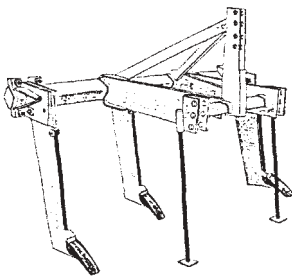


Fig. 7 - Ripuntatore a 3 punte con piedi stabilizzatori.

Quando un attrezzo (portato o semiportato) viene accoppiato alla trattrice, divenendo ai fini della circolazione stradale parte integrante della stessa, può alterarne la stabilità e causare difficoltà nella guida e nel lavoro.

Per operare in sicurezza occorre ricordare che la formula per la verifica della stabilità (fig. 8) riportata nel codice della strada è da considerarsi efficace anche durante il lavoro.

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

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

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

dove:

i = interasse ruote trattrice (m)

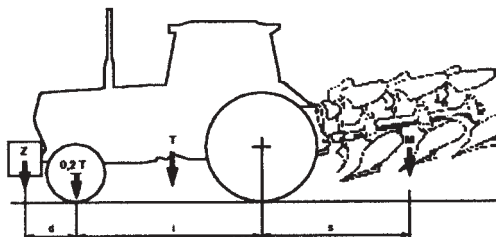
d = distanza dell'asse anteriore dalle zavorre anteriori (m)

s = sbalzo dall'asse posteriore dell'attrezzatura (m)

T = massa della trattrice (kg)

Z = massa della zavorra (Kg)

M = massa dell'attrezzatura (Kg)



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

Fig. 8 - Formula per la verifica della stabilità.

Sul ponte anteriore della trattrice deve, in ogni caso, gravare almeno il 20% della massa complessiva trattrice-attrezzo in ordine di marcia (fig. 9).

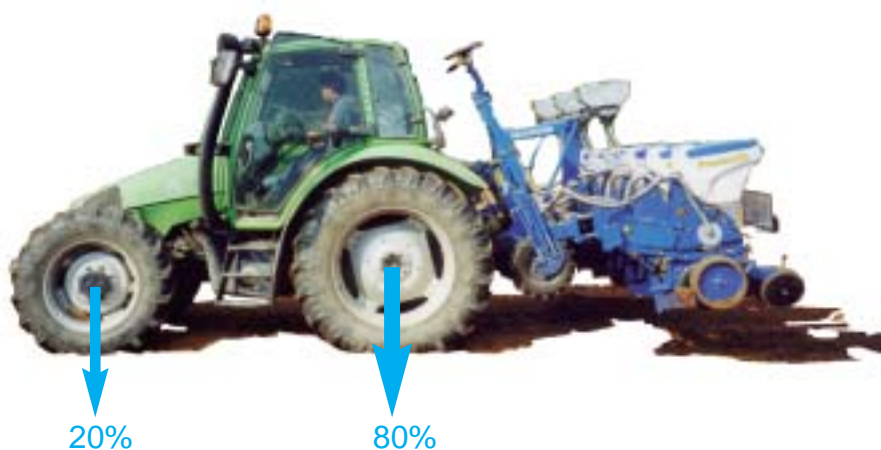


Fig. 9 - Ripartizione dei carichi.

È comunque da tenere presente che, oltre all'appropriata scelta dell'accoppiamento trattore-attrezzo, l'applicazione di zavorre in posizione anteriore, nei limiti e con le modalità indicate dal costruttore della trattore, può migliorarne la stabilità.

Inoltre, con trattore ferma, si deve far scendere a terra l'attrezzo evitando così possibili discese involontarie, migliorando, nel contempo, la stabilità.

Infine, è diffuso l'uso di zavorre liquide (acqua nei pneumatici) nello svolgimento delle lavorazioni in campo.

Poiché possono essere pericolose in relazione alla velocità delle trattori, devono essere obbligatoriamente rimosse prima di effettuare la circolazione su strada (fig. 10).

Per l'uso di zavorre liquide in campo e per le relative operazioni di riempimento e svuotamento dei pneumatici leggere attentamente il manuale istruzioni della trattore.

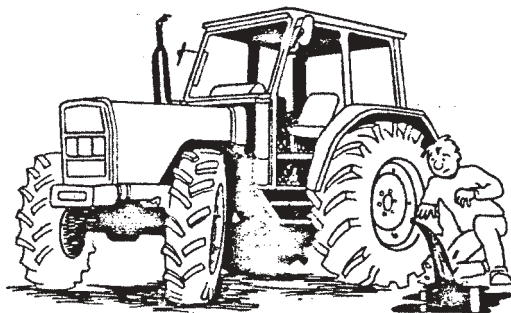


Fig. 10 - Svuotamento dei pneumatici.

3.4 CONTATTO CON PARTI MECCANICHE

Le parti meccaniche fisse o mobili delle macchine possono essere frequentemente causa di infortunio agli operatori ed a terze persone. Tra le prime particolarità presentano, ad esempio, le punte degli organi lavoranti e gli spigoli vivi delle lamiere. Tra le seconde sono da ricordare quelle che con il loro movimento possono essere causa di possibili tagli, urti, impigliamento e trascinarsi (organi snodati o rotanti).

La prevenzione da questi rischi è assicurata dalla applicazione di protezioni come carter o scudi o di altre soluzioni come ad esempio l'adozione di barriere costituite da reti che impediscono il contatto involontario con le parti pericolose.

In molti casi la schermatura di elementi mobili che partecipano alla lavorazione (specialmente utensili lavoranti di tipo attivo) presenta difficoltà di applicazione in quanto suscettibile di limitare la funzionalità della macchina.

È allora opportuno delimitare le aree di pericolo, con l'applicazione, in posizioni appropriate, di barre distanziatrici (fig. 11).

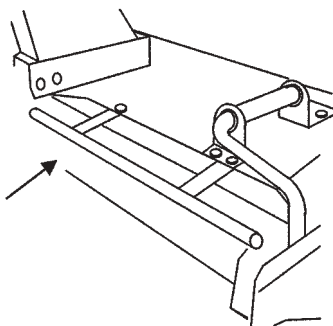


Fig.11 - Barra distanziatrice.

Un problema particolare presenta la schermatura degli organi lavoranti degli attrezzi di tipo portato o semiportato durante il trasporto su strada e nell'ambito dell'azienda agricola.

In tal caso si rende necessario adottare, oltre alla prescritta segnaletica obbligatoria (fig. 12), opportune protezioni amovibili.

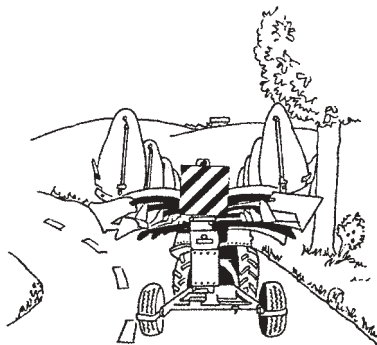


Fig. 12 - Esempio di cartello di ingombro per macchina trainata.

Data la loro estrema pericolosità, particolare attenzione deve essere posta agli alberi cardanici (fig. 13) assicurandosi, prima dell'uso, della presenza ed efficacia delle protezioni (cuffie ecc.) previste sulla trattrice e sull'operatrice nonché della integrità dell'albero e delle sue protezioni.

Tutti gli alberi cardanici devono essere dotati di marcatura CE.



Legenda: 1 cuffia; 2 cuffia del giunto grandangolare; 3 ghiera di collegamento; 4 tubo telescopico; 5 catenella di ritenuta

Fig. 13 - Albero cardanico e sue protezioni.

3.5 IMPIEGO

Nell'impiego degli attrezzi divengono essenziali le misure di protezione precedentemente indicate. A queste sono da aggiungere le seguenti cautele:

a) Nel trasferimento degli attrezzi per la lavorazione del terreno, in particolare se avvengono su strada pubblica, sono da tenere ben presenti le prescrizioni del codice della strada specifiche per le diverse tipologie costruttive:

- attrezzi trainati: assoluta necessità di rispettare i limiti di ingombro e massa del complesso trattore-attrezzo; adozione di organi di traino (ganci, perni, occhioni) di tipo omologato e in posizione conforme (fig. 14); applicazione delle prescritte protezioni delle parti pericolose (lame, punte, denti) suscettibili di contatti con terzi; segnalazione accurata degli ingombri del complesso;

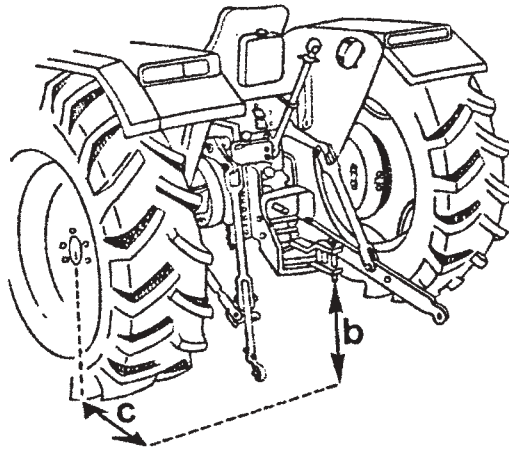


Fig. 14 - Altezza e sbalzo della barra di traino.

- attrezzi portati o semiportati: obbligo del bloccaggio tridirezionale degli attrezzi sollevati da terra (fig. 15); rispetto dei limiti di sbalzo e sporgenza laterale dalla sagoma della trattore nonché dei carichi sugli assi dello stesso; applicazione delle protezioni e segnalazione degli ingombri (cartelli e dispositivi luminosi) (fig. 16);
- complessi eccezionali: obbligo di autorizzazione, rilasciata da parte degli organi competenti (superamento di 2,55 m di larghezza), e di impiego della scorta tecnica (superamento di 3,2 m di larghezza) nella circolazione (in particolare è utile ricordare che la verifica dell'idoneità del percorso è competenza del richiedente l'autorizzazione).

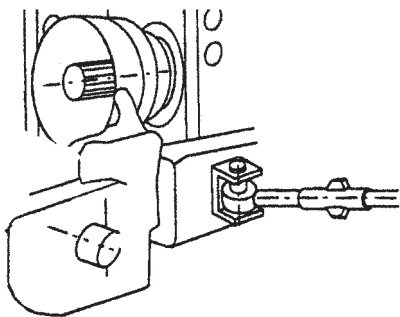


Fig. 15 - Bloccaggio tridirezionale dei tiranti del sollevatore.

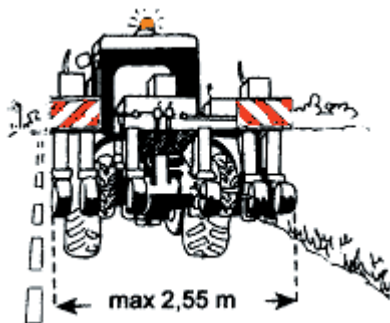


Fig. 16 - Cartelli e lampeggiatore per attrezzi portati.

In ogni caso porre attenzione alle eventuali prescrizioni annotate sulla carta di circolazione della trattrice, alla scelta di una velocità di trasferimento appropriata, specialmente circolando con attrezzi, ed allo stato degli organi lavoranti e dei pneumatici dopo le lavorazioni in campo.

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".

b) Anche per la fase di lavoro vero e proprio occorre tenere presenti, oltre a quelle riportate nel manuale di istruzioni per l'uso, alcune norme di comportamento essenziali per la riduzione dei rischi; ad esempio:

- le regolazioni, se non effettuabili attraverso comandi remoti servoassistiti, devono essere effettuate a veicolo fermo, frenato, con presa di potenza disinserita e con la chiave di accensione estratta dal cruscotto. Occorre evitare l'interposizione di persone tra la trattrice e l'operatrice (fig. 17);



Fig. 17 - Pittogramma indicante il divieto di sostare fra trattore ed attrezzo.

- evitare l'insorgere di sollecitazioni anomale, in grado di indebolire la struttura delle macchine e quindi di renderle suscettibili di rotture, come avviene in caso di spostamenti in retromarcia o anomali con attrezzi interrati;

- porre attenzione su terreni declivi alle manovre con attrezzo e trattore disposti secondo le linee di livello del terreno (attenzione è da porre qualora con attrezzo rovesciatore si esegua l'aratura con rovesciamento a valle e ruote della trattore nel solco);
- evitare di eseguire interventi di riparazione in campo se non si è sicuri di operare in ambiente idoneo e se non si dispone di attrezzature adeguate. Meglio perdere il tempo necessario per il rientro al centro aziendale piuttosto che eseguire un intervento in condizioni di scarsa sicurezza;
- gli attrezzi per la lavorazione del terreno con organi lavoranti attivi (erpici, zappatrici, vangatrici ecc.), che incidono e smuovono il terreno colpendolo a velocità elevate, provocano il lancio di zolle e sassi in grado di causare infortuni. Tali macchine devono essere munite di schermi di protezione che necessitano di continue verifiche sul loro stato. È, inoltre, importante impedire la presenza di terze persone durante il lavoro attraverso il rispetto di idonee distanze di sicurezza (fig. 18);
- gli attrezzi ad organi attivi quando sono sollevati da terra non devono essere azionati.



Fig. 18 - Pittogramma che indica il pericolo di lancio di oggetti.

3.6 ROTTURE NEL CORSO DEL FUNZIONAMENTO

L'invecchiamento (usura, corrosione ecc.) della macchina, unitamente ad elevate e ripetute sollecitazioni, possono rendere ogni parte dell'attrezzatura suscettibile di cedimenti improvvisi.

È, pertanto, buona norma verificare frequentemente lo stato generale dell'attrezzo.

Generalmente le rotture dei componenti meccanici su macchine con organi lavoranti di tipo passivo presentano basso grado di pericolosità, per cui le cautele da osservare possono ridursi ad una azione di prevenzione effettuata tramite una accurata manutenzione ed eventuale sostituzione.

Invece gli organi lavoranti di tipo attivo (erpici, zappatrici, vangatrici ecc.), caratterizzati da movimenti rotativi o alternativi, a volte con elevate velocità, possono, in caso di improvvise rotture durante il loro funzionamento, causare gravi infortuni.

La prevenzione di tali eventi è assicurata da idonee protezioni (vedi punto 3.4) degli organi in movimento.

Qualora siano presenti componenti oleodinamici destinati a fluidi ad alta pressione e/o temperatura, questi, in caso di rottura, possono causare danni ad operatori nelle vicinanze della macchina.

Pertanto, le tubazioni devono essere solidamente fissate alla macchina e protette da qualsiasi tipo di possibile danneggiamento esterno (abrasioni, tagli ecc.) garantendo la protezione delle persone da eventuali getti di olio.

Sulla macchina devono essere presenti, in prossimità dei punti a rischio, appositi pittogrammi (fig. 19).



Fig. 19 - Esempio di pittogramma per fluidi in pressione.

3.7 MANUTENZIONE

La semplicità costruttiva e funzionale di molti attrezzi per la lavorazione del suolo induce a sottovalutare i rischi che possono sorgere durante i lavori di manutenzione o riparazione. Invece questi interventi, oltre ad essere effettuati nel rispetto delle indicazioni contenute nel manuale di istruzioni, si devono avvalere di:

- idoneo luogo di lavoro;
- attrezzature e competenze adeguate.

L'ideale luogo di lavoro deve, in ogni caso, comprendere una superficie di appoggio piana, pavimentata, ben illuminata, sufficientemente ampia e meglio se ricavata all'interno di un fabbricato e servita da appropriate attrezzature per il sollevamento dei carichi. In ogni caso, al momento dell'intervento deve essere possibile mantenere la macchina in posizione stabile, eventualmente sorretta da appositi sostegni in grado di assicurare tale stabilità anche sotto l'azione di sollecitazioni esterne.

Anche per gli interventi più semplici sono da utilizzare attrezzature appropriate; ad es. lo smontaggio di un bullone o dado, spesso deformato o arrugginito, deve avvenire facendo uso di appropriate chiavi fisse limitando al minimo l'impiego di chiavi regolabili (inglesi) di uso universale perché molto meno sicure delle prime.

Nel caso vi siano circuiti idraulici sulla macchina, prima di staccare le tubazioni occorre assicurarsi dell'assenza di pressione nelle stesse.



Nei diversi interventi di manutenzione è indispensabile l'impiego di dispositivi di protezione individuale di cui al punto 3.2.

Infine è bene ricordare che:

- tutti gli oli di recupero vanno obbligatoriamente raccolti in idonei contenitori e conferiti al consorzio smaltimento oli esausti;
- lo smontaggio ed il montaggio di un pneumatico deve essere sempre effettuato da persone esperte dotate dell'attrezzatura necessaria. Uno scorretto montaggio può determinare un grave pericolo per la propria incolumità (fig. 20). Nel dubbio rivolgersi a gommisti o meccanici qualificati;
- dopo ogni intervento montare le prescritte protezioni.

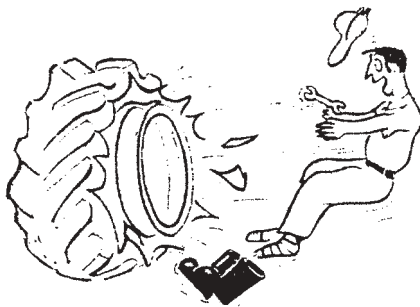


Fig. 20 - Pericolo derivante da un montaggio scorretto dei pneumatici.

4 COMPATIBILITÀ ELETTROMAGNETICA

Le macchine di ultima generazione possono essere dotate di sistemi di comando e di azionamento di tipo elettrico-elettronico o essere gestite da sistemi molto sofisticati tipo il sistema satellitare GPS. In tal caso le macchine devono ottemperare alle disposizioni della Direttiva 89/366/CEE (Compatibilità Elettromagnetica).

5 COMPONENTISTICA

Nel caso di riparazione, sostituzione di parti o completamento dell'attrezzatura, è opportuno accertarsi che la componentistica (idraulica, pneumatica ed elettrica) sia conforme a quanto richiesto dal costruttore e alle norme tecniche di riferimento.

- UNI EN 982 (componentistica idraulica)
- UNI EN 981 (componentistica pneumatica)
- CEI EN 60204-1 (componentistica elettrica)

6 RUMORE

Si ricorda che in base al DLgs 277/91 va privilegiato l'acquisto di macchine con una bassa emissione sonora. Il livello di rumore emesso è verificabile tramite la consultazione del manuale di istruzioni nel quale il costruttore deve dichiararne il valore ai sensi del DPR 459/96 (Direttiva Macchine).

Occorre comunque verificare il livello di rumore emesso nei luoghi di lavoro al fine di definire gli accorgimenti necessari nel caso di superamento di 80 dB(A), soglia di pericolo per l'esposizione giornaliera dell'operatore al rumore (per ulteriori approfondimenti consultare l'opuscolo ENAMA "*La misura dell'esposizione al rumore in agricoltura*").

7 DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE (DPI)

In riferimento al tipo di lavorazione e in relazione ai pericoli esistenti devono essere utilizzati i dispositivi di protezione individuali (DPI) conformi al DLgs 475/92 (tutti i DPI devono essere marcati CE). A livello generale è buona norma utilizzare sempre scarpe antinfortunistiche, guanti, occhiali e, nel caso di uso di trattore senza cabina, maschere in grado di intercettare e trattenere il pulviscolo (terra e concime). In relazione all'esposizione dell'operatore al rumore, e a quanto indicato dal DLgs 277/91 devono essere utilizzati dispositivi di protezione auricolare.

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

8 NORMATIVE DI RIFERIMENTO

Di seguito vengono riportate le leggi e le norme tecniche di riferimento inerenti l'utilizzo delle macchine trattate in questa scheda:

| | |
|--|---|
| 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. |
| DLgs 19.9.94 n. 626 e successive modificazioni 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 4.12.92 n. 475 | Attuazione della direttiva 89/686/CEE del Consiglio del 21 dicembre 1989, in materia di riavvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative ai dispositivi di protezione individuale. |
| DLgs 2.1.97 n. 10 | Attuazione delle direttive 93/68/CEE, 93/95/CEE e 96/58/CE relative ai dispositivi di protezione individuale. |
| DLgs 15.8.1991 n. 277 | Attuazione delle direttive 80/1107/CEE, 82/605/CEE, 83/477/CEE, 86/188/CEE e 88/642/CEE in materia di protezione dei lavoratori contro i rischi derivanti da esposizione ad agenti chimici, fisici e biologici durante il lavoro, a norma dell'art. 7 della legge 30 luglio 1990, n. 212. |
| DLgs 12.11.96 n. 615 | Compatibilità elettromagnetica. Recepimento Direttiva 89/336/CEE. |
| 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 708:2002 | Macchine agricole - Macchine per la lavorazione del terreno con attrezzi azionati - Sicurezza. |
| UNI EN 1553:2001 | Macchine agricole - Macchine agricole semoventi, portate, semiportate e trainate - Requisiti comuni di sicurezza. |
| ISO 11684:1995 | Trattrici, macchine agricole e forestali, macchine a motore da giardinaggio - Segni grafici per la sicurezza e pittogrammi di segnalazione dei pericoli - Principi generali. |

(*) Le figure 1 e 7 sono tratte da:

A. PERUZZI - L. SARTORI (1997). *Guida alla scelta ed all'impiego delle attrezzature per la lavorazione del terreno*. Edagricole.

La presente scheda è stata realizzata 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**