

# SENATO DELLA REPUBBLICA

————— XIV LEGISLATURA —————

**Doc. XXII-bis  
n. 5 Allegati  
Volume X**

## COMMISSIONE PARLAMENTARE D'INCHIESTA

**SUGLI INFORTUNI SUL LAVORO, CON PARTICOLARE RIGUARDO  
ALLE COSIDDETTE «MORTI BIANCHE»**

*Istituita con deliberazione del Senato del 23 marzo 2005*

---

**RACCOLTA DI ATTI**

**VOLUME DECIMO**

**Relatore sen. Oreste TOFANI**

*Approvata dalla Commissione nella seduta dell'8 marzo 2006*

---

# INDICE

## Volume decimo

### Gruppi di lavoro

#### Gruppo agricoltura –Seduta del 17 gennaio 2006 .....

ENAMA.....		
• I requisiti di sicurezza della bacchiatrici. Documento redatto nell'ambito delle attività previste dall'intesa Enama-Ispesl del 6 ottobre 2000 (giugno 2003);.....	Pag.	1
• Essiccatoi mobili per prodotto in granella – Linee guida n. 12 (luglio 2003);.....	"	25
• Motoseghe a catena portatili – Linee guida n. 14 (settembre 2003);.....	"	61
• Carri desilatori, trincia-miscelatori e distributori di mangime – Linee guida n. 18 (settembre 2003);.....	"	89
• Caricatori frontali – Linee guida n. 21 (settembre 2003);...	"	133
• Carri semoventi per la raccolta della frutta a piattaforma elevabile – Linee guida n. 22 (settembre 2003); .....	"	157
• Raccoglibietole semovente a cantieri riuniti della Bargam S.p.A. (luglio 2004);.....	"	197
• Produzione documentale tecnica sulla problematica delle vibrazioni connesse all'uso delle macchine agricole, marzo 2004;.....	"	211
UNACOMA.....		
• R. Demastro, Come adeguare le macchine agricole usate, ottobre 2005.....	"	261

*AVVERTENZA:*

*L'INDICE GENERALE DEI VOLUMI E' RIPORTATO ALL'INIZIO DEL VOLUME PRIMO.  
SI AVVERTE CHE EVENTUALI PROBLEMI DI LEGGIBILITÀ DEGLI ATTI SONO DOVUTI  
ALLO STATO DI CONSERVAZIONE DEI MEDESIMI AL MOMENTO DELL'ACQUISIZIONE  
DA PARTE DELLA SEGRETERIA DELLA COMMISSIONE.*



*Sicurezza delle macchine agricole  
valutazione dei rischi e individuazione  
delle soluzioni - Linee guida n. 7*

## ***I REQUISITI DI SICUREZZA DELLE BACCHIATRICI***



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

**Roma, giugno 2003**

*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 alle bacchiatrici.*

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

*E' stata approvata dai Soci dell'ENAMA:*

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

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

<i>MIPAF</i>	<i>(Ministero delle Politiche Agricole e Forestali)</i>
<i>Regioni e Province Autonome</i>	
<i>ISMA</i>	<i>(Istituto Sperimentale per la Meccanizzazione Agricola)</i>

*Inoltre, hanno fornito il loro contributo:*

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

**Realizzato  
con il contributo del  
Ministero delle Politiche Agricole e Forestali**

1\* EDIZIONE: giugno 2003

Foto in copertina: Archivio fotografico UNACOMA-COMAMOTER

## INDICE

<b>PREMESSA</b>	pagina	4
<b>A - NOTIZIE GENERALI</b>		4
<b>B - DESCRIZIONE E FUNZIONAMENTO</b>		5
1. Moto-bacchiatrici		5
2. Bacchiatrici pneumatiche ed idrauliche		6
<b>C - OPERAZIONI DA COMPIERE E ANALISI DEI RISCHI</b>		7
1. Preparazione della macchina		7
2. Regolazioni		11
3. Impiego		12
4. Pulizia e manutenzione		17
<b>D - ANNOTAZIONI TECNICHE GENERALI</b>		18
1.1 Marcatura CE		18
1.2 Targhetta di identificazione		18
1.3 Pittogrammi		18
1.4 Manuale di istruzioni		18
1.5 Dichiarazione CE di conformità		19
2. Certificazione volontaria ENAMA		20
<b>E - NORMATIVE DI RIFERIMENTO</b>		21

## PREMESSA

Il documento contiene le linee guida relative ai requisiti di sicurezza a cui sono soggette le moto-bacchiatrici e le bacchiatrici ad azionamento pneumatico o idraulico, e la documentazione e le informazioni tecniche che devono accompagnarle.

Tali informazioni possono essere diverse per le bacchiatrici immesse sul mercato prima o dopo il 21.9.1996, 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)<sup>1</sup>. Nelle tabelle contenenti l'analisi dei rischi e le possibili soluzioni è riportata in rosso la normativa di riferimento per le macchine immesse sul mercato antecedentemente al 21.09.96. Per le restanti macchine occorre generalmente considerare la tabella nella sua interezza.

## A - NOTIZIE GENERALI

In commercio sono reperibili diverse tipologie di bacchiatrici che per semplicità vengono raggruppate in due grandi categorie:

- meccaniche;
- semimeccaniche.

Le prime, per essere utilizzate, devono essere collegate ad altre macchine (trattrici dotate di braccio elevatore); il loro impiego è consigliato soprattutto in terreni poco impervi ed in coltivazioni regolari che consentono il movimento alle trattrici.

Le seconde, oggetto del presente opuscolo, possono essere di due tipi:

- moto-bacchiatrici, dotate di motore proprio (fig. 1);
- bacchiatrici pneumatiche o idrauliche, rispettivamente azionate da un meccanismo funzionante ad aria compressa fornita da un compressore esterno e da un sistema idraulico azionato da una pompa (fig. 2).

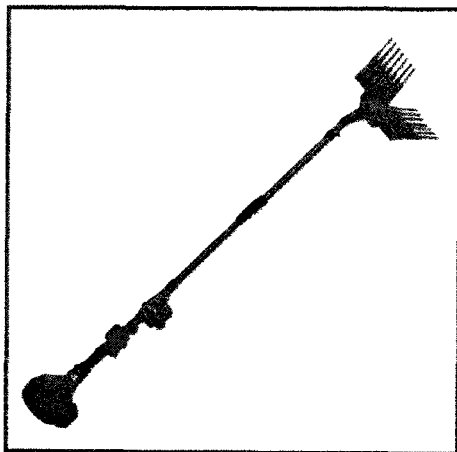


Fig. 1 - Moto-bacchiatrice.

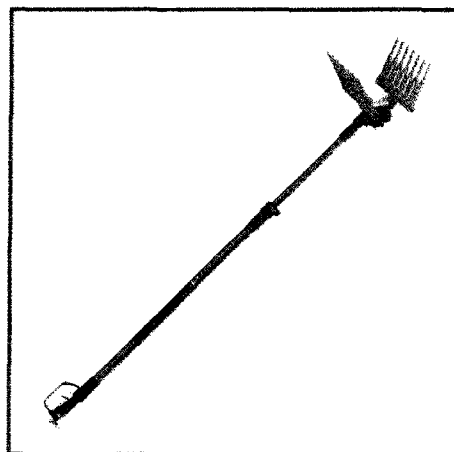


Fig. 2 - Bacchiatrice pneumatica.

<sup>1</sup> Si ricorda che le citate direttive sono entrate in vigore il 01.01.1995; pertanto, è possibile ritenere che da tale data fino al 21.09.1996, 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.

## B - DESCRIZIONE E FUNZIONAMENTO

### 1. Moto-bacchiatrici

Le moto-bacchiatrici sono strumenti versatili che consentono all'operatore di lavorare in completa autonomia, senza l'utilizzo di compressori o trattrici.

La macchina si compone essenzialmente delle seguenti parti:

- motore a due tempi, alimentato con miscela benzina-olio, di cilindrata generalmente compresa tra 18 e 50 cm<sup>3</sup>, del tutto simile a quello impiegato per i decespugliatori; può anche essere del tipo spalleggiato (fig. 3);

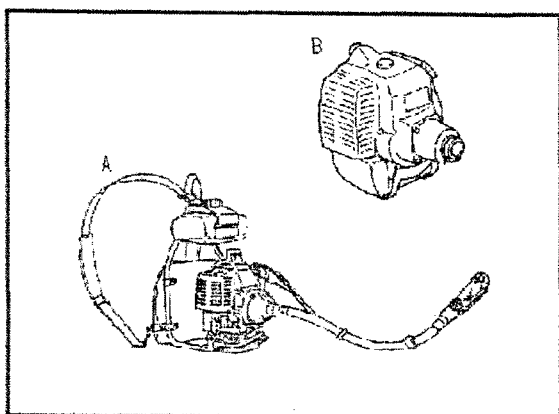


Fig. 3 - Motore di moto-bacchiatrice: A, motore a due tempi spalleggiato dotato di prolunga flessibile; B, motore a due tempi sovrappeso.

- gruppo di avviamento (interruttore avvio-spegnimento, fermo acceleratore, leva di bloccaggio acceleratore e leva acceleratore), mediante il quale la potenza di battito può essere regolata in base alle esigenze (fig. 4);

- imbracatura di sostegno dotata di sistema di sgancio rapido (fig. 5);

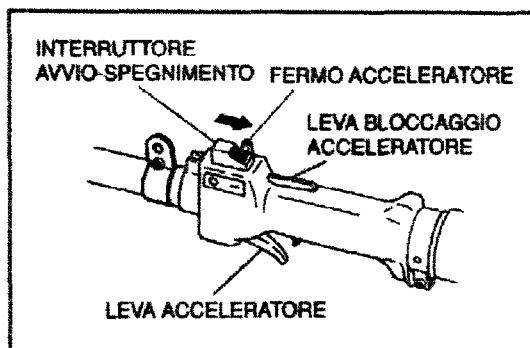


Fig. 4 - Gruppo avviamento.

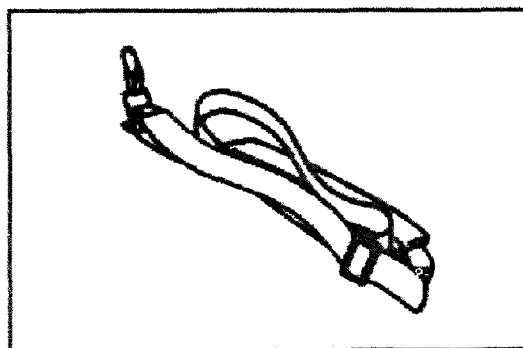


Fig. 5 - Cinghia per l'imbracatura.

- sistema di frizione automatico, che entra in funzione per evitare danni all'attrezzatura quando i rastrelli rimangono impigliati tra i rami;

- asta di lunghezza variabile (1,5-2,00 m) con impugnatura ergonomica (fig. 6);

- organo bacchiatore (fig. 7).



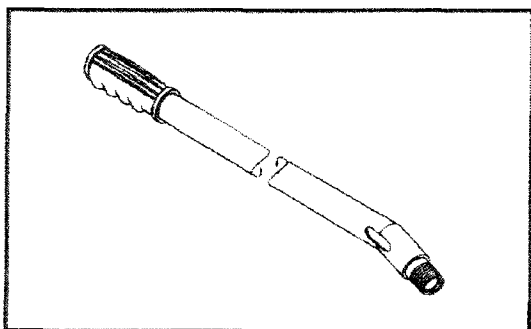


Fig. 6 - Asta di prolunga.

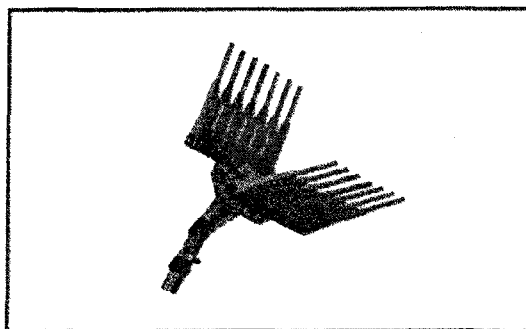


Fig. 7 - Organo bacchiatore.

## 2. Bacchiatrici pneumatiche ed idrauliche

Le bacchiatrici pneumatiche sono costituite da:

- compressore: può avere più uscite d'aria per far funzionare contemporaneamente più strumenti;
- tubo, che consente all'operatore di lavorare anche a distanza dal compressore, quindi con maggiore praticità e ridotta esposizione al rumore;
- avvolgitore di tubo (fig. 8);
- asta di prolunga (fig. 9), fissa o telescopica, generalmente in alluminio o in vetro-resina, che consente di raggiungere altezze da terra fino a 5 m senza utilizzo della scala;

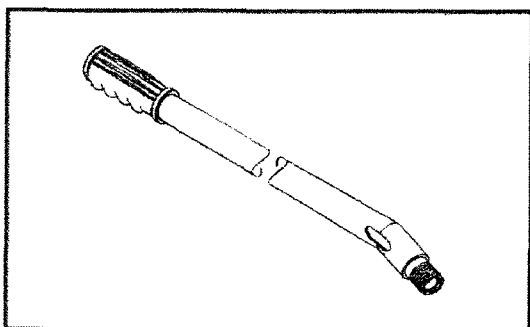


Fig. 8 - Avvolgitore.

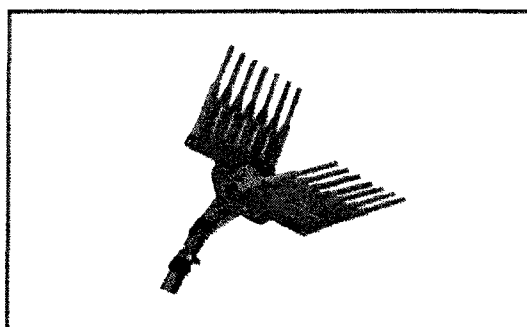


Fig. 9 - Esempio di asta fissa e telescopica.

- organo bacchiatore (fig. 10).

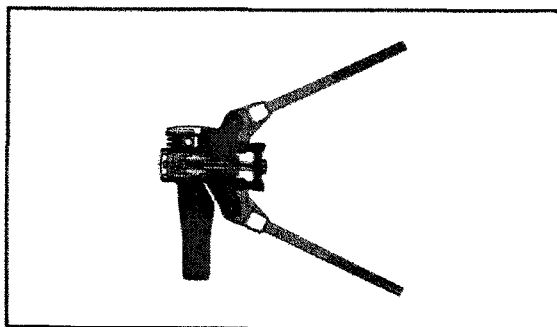


Fig. 10 - Organo bacchiatore di bacchiatrica pneumatica.

Per un buon funzionamento e una maggiore durata delle parti meccaniche, è necessario che le stesse siano lubrificate di continuo attraverso sistemi automatici di lubrificazione presenti, solitamente, o sulle aste di prolunga o sugli organi bacchiatori.

Nei modelli a funzionamento idraulico, la sostanziale differenza consiste nella presenza di una pompa, al posto del compressore, azionata da un motore proprio oppure dal motore della trattrice. Essa attiva un circuito idraulico che conferisce all'olio le pressioni di esercizio richieste per l'azionamento dei pettini vibranti.

## C - OPERAZIONI DA COMPIERE E ANALISI DEI RISCHI

Le operazioni che devono essere compiute nell'utilizzazione della macchina riguardano le fasi qui di seguito riportate per le quali saranno individuati rischi e relative misure preventive:

1. preparazione della macchina;
2. regolazioni;
3. impiego;
4. pulizia e manutenzione.

### 1. Preparazione della macchina

Le bacchiatrici per essere utilizzate devono essere collegate al dispositivo d'azionamento (meccanico, pneumatico o idraulico).

Rischi	Normativa	Soluzioni
Schiacciamento e cesoiamento.	DPR 547/55 art. 77	I comandi di messa in moto delle macchine devono essere collocati in modo da evitare avviamenti o innesti accidentali o essere provvisti di dispositivi atti a conseguire lo stesso scopo.
	UNI EN 292-2:1992 punti 3.2 e 3.6.6	Gli organi di comando devono essere predisposti in modo che la loro disposizione, corsa e resistenza all'azionamento siano compatibili con l'azione da svolgere, tenendo conto dei principi ergonomici. Si deve tener conto degli obblighi dovuti all'uso necessario o prevedibile di mezzi personali di protezione quali guanti. Ciò si ottiene: aumentando lo spazio minimo tra gli organi in mo-

(CONTINUA)

Rischi	Normativa	Soluzioni
		vimento ovvero riducendo tale spazio in modo che nessuna parte del corpo possa entrarvi; limitando la forza di attuazione ad un valore sufficientemente basso in modo che l'elemento considerato non generi alcun pericolo di natura meccanica.
	DPR 547/55 art. 76  DPR 459/96 punto 1.2.2  UNI EN 3767-1-5:1998	Ogni macchina deve avere gli organi di comando per la messa in moto e l'arresto ben riconoscibili e a facile portata del lavoratore.  I dispositivi di comando devono essere: chiaramente visibili, individuabili ed eventualmente contrassegnati da una marcatura adatta; disposti in modo da garantire una manovra sicura, univoca e rapida; progettati in modo tale che il movimento del dispositivo di comando sia coerente con l'azione di comando; situati fuori dalle zone pericolose.
	DPR 459/96 punti 1.2.3 e 2.2	L'avviamento di una macchina deve essere possibile soltanto con una azione volontaria su un dispositivo di comando previsto a tal fine.  Deve essere progettata, costruita ed equipaggiata in modo tale da sopprimere i rischi dovuti all'avviamento intempestivo e/o al suo mantenimento in funzione dopo che l'operatore ha abbandonato i messi di presa.
Pericoli derivanti da fluidi in pressione.	UNI EN 292-2:1992 punto 3.8  UNI EN 982:1997  UNI EN 983:1997	Gli impianti pneumatici ed idraulici della macchina devono essere progettati in modo che: nei circuiti non sia possibile superare la pressione massima consen-

(CONTINUA)

Rischi	Normativa	Soluzioni
		<p>tita; non possa insorgere alcun pericolo causato da una perdita e abbassamento di pressione, o perdita di depressione; nessun getto pericoloso di fluido possa essere provocato da rotture o guasti dei componenti; i recipienti d'aria, serbatoi d'aria sotto pressione o recipienti analoghi (come gli accumulatori idro-pneumatici) siano conformi alle rispettive regole di progettazione; tutti gli elementi dell'impianto, e particolarmente le tubazioni rigide e flessibili, siano protetti contro gli effetti esterni dannosi; per quanto possibile sia automaticamente scaricata la pressione dai serbatoi e recipienti simili (come gli accumulatori idro-pneumatici) quando si isola la macchina dalla sua fonte di energia; tutti gli elementi che possono rimanere sotto pressione dopo l'isolamento della macchina dalla sua fonte di energia siano dotati di dispositivi di scarico chiaramente identificati e di una targhetta di avvertimento che sottolinei la necessità di scaricare la pressione da questi elementi prima di qualsiasi intervento di messa a punto o di manutenzione della macchina.</p>
<p>Movimentazione manuale dei carichi (bacchiatrici con motore spalleggiato).</p>	<p>DLgs 626/94 titolo V</p>	<p>La macchina deve essere progettata in modo da evitare o ridurre i rischi di lesioni dorso-lombari dell'utilizzatore. La macchina deve essere progettata per distribuire uniformemente il peso rispettivamente sulle spalle, sulla schiena e sulla vita dell'operatore. E' opportuno prevedere un'ideale imbra-</p>

(CONTINUA)

Rischi	Normativa	Soluzioni
		catura a cinghia, per sopportare il telaio portato a spalla, regolabile in base alle dimensioni dell'operatore.
Contatto con organi di trasmissione (bacchiatrici con motore spalleggiato).	DPR 547/55 art. 55  EN 294:1992 prospetto 4	La macchina deve essere costruita in modo tale da assicurare che, quando viene utilizzata secondo il suo impiego previsto, l'operatore è protetto dagli elementi di trasmissione (quali: pulegge, alberi, ingranaggi, volani, ventole e anche cinghie e catene di trasmissione). Montare carter e protezioni idonee.  Per le aperture, devono essere soddisfatti i requisiti del prospetto 4 della EN 294:1992.
Ustioni (bacchiatrici con motore spalleggiato).	DPR 547/55 art. 240  DPR 459/96 punto 1.5.5	Le pareti e le parti esterne dei recipienti, serbatoi, vasche, tubazioni, forni e porte, che possono assumere temperature pericolose per effetto del calore delle materie contenute o di quello dell'ambiente interno, devono essere efficacemente rivestite di materiale termicamente isolante o protette contro accidente. I lavoratori, se sono esposti al rischio di ustioni, devono essere provvisti e fare uso di idonei mezzi di protezione individuale.  Devono essere prese opportune disposizioni per evitare qualsiasi pericolo di lesioni, per contatto o distanza, dovute a pezzi o materiali a temperatura elevata.

Nel caso di bacchiatrici ad azionamento idraulico o pneumatico, dove rispettivamente la pompa o il generatore di aria compressa sono azionate dalla p.d.p. della trattrice tramite albero cardanico, occorre verificare i seguenti rischi:

Rischi	Normativa	Soluzioni
Impigliamento, trascinamento, avvolgimento a causa di protezione incompleta dell'albero cardanico.	DPR 547/55 artt. 41 e 44 DPR 459/96 All. 1 punto 3.4.7	Montare carter e protezioni idonee per tutta la lunghezza dell'albero e dei giunti cardanici.
	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.

## 2. Regolazioni

Le regolazioni, che possono essere attuate dopo la preparazione della macchina e durante l'impiego della stessa, devono essere effettuate nel rispetto delle indicazioni contenute nel manuale di istruzioni. Durante l'impiego, le bacchiatrici necessitano di lubrificazione e dei rifornimenti di combustibile per quelle azionate a motore.

Rischi	Normativa	Soluzioni
Esposizione a gas di scarico, vapori (motori spalleggiati).	DPR 547/55 artt. 354 e 369 DLgs 626/94	Nei lavori in cui si svolgono gas, vapori o fumi adottare provvedimenti atti ad impedirne o ridurne, per quanto possibile, lo sviluppo e la diffusione.
	DPR 459/96 punto 1.5.13	La macchina deve essere progettata, costruita e/o equipaggiata in modo tale da evitare i rischi dovuti ai gas ecc..
Incendio.	DPR 547/55 art. 33 DLgs 626/94	Assicurarsi che non vi siano perdite di carburante. Pulire l'impugnatura da tutte le eventuali tracce di olio e/o benzina. Effettuare il rifornimento lontano da qualsiasi

(CONTINUA)

Rischi	Normativa	Soluzioni
		possibile fiamma, utilizzando idonei recipienti dotati di bocchettoni anti - trabocco (fig. 11).
Schiacciamento e cesoiamento.	DPR 547/55 artt. 48 e 49	E' vietato oliare o ingrassare o effettuare qualsiasi operazione di riparazione o registrazione sugli organi in moto delle macchine. Scollegare la macchina dal dispositivo di azionamento. Utilizzare i DPI.

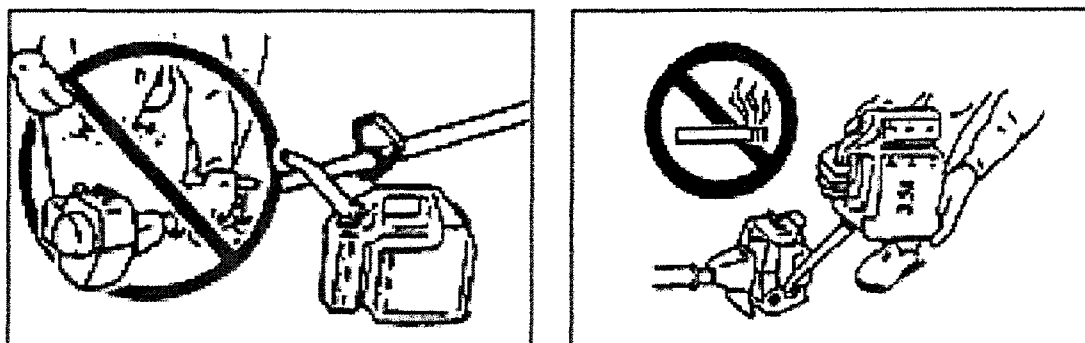


Fig. 11 - Operazioni da non compiere per il corretto rifornimento.

### 3. Impiego

Nell'effettuare la bacchiatura l'operatore, verificata la corretta preparazione della macchina, deve indossare gli opportuni dispositivi di protezione individuale (DPI) ed adottare appropriate procedure di lavoro. Per informazioni più approfondite riguardo l'uso dei DPI si rimanda alla lettura dell'opuscolo ENAMA "La sicurezza delle Macchine Agricole - Parte Generale".

Rischi	Normativa	Soluzioni
Schiacciamento e cesoiamento.	DPR 547/55 art. 47	Non utilizzare la macchina senza le protezioni di sicurezza.
	DPR 459/96 punti 1.2.6, 1.3.2, 1.3.7 e 2.2	L'interruzione dell'alimentazione di energia (oleodinamica o pneumatica) e la sua riattivazione non deve creare

(CONTINUA)

Rischi	Normativa	Soluzioni
		<p>situazioni di pericolo quale l'avviamento intempestivo.</p> <p>Gli elementi mobili della macchina devono essere progettati, costruiti e disposti per evitare i rischi, oppure, se sussistono rischi, essere muniti di protezioni o dispositivi di protezione in modo tale da prevenire qualsiasi rischio di contatto che possa provocare infortuni.</p> <p>La macchina deve disporre in numero sufficiente di mezzi di presa e di mantenimento correttamente dimensionati. Se le impugnature non possono essere abbandonate in tutta sicurezza, le macchine devono essere munite di organi di comando di avviamento e/o arresto disposti in modo tale che l'operatore non debba abbandonare i mezzi di presa per azionarli.</p> <p>Gli elementi della macchina nonché i loro organi di collegamento devono resistere agli sforzi cui devono essere sottoposti durante l'utilizzazione prevista dal fabbricante.</p>
Traumi contusivi, escoriativi, fratturativi, abrasivi, lesioni oculari (caduta e proiezione di oggetti).	<p>DPR 547/55 artt. 11<sup>2</sup> e 377</p> <p>DPR 459/96 punto 1.3.3</p>	Per evitare la caduta o la proiezione di rami durante il lavoro stabilire adeguate procedure. Utilizzare i DPI (casco, guanti, occhiali).
Scivolamento e caduta.	DPR 547/55 artt. 11 <sup>2</sup> , 18 e 377	Indossare calzature di sicurezza. Utilizzare scale a norma e rispettare le procedure di sicurezza.

(CONTINUA)

<sup>2</sup> Si ricorda che l'art. 11 è stato dapprima sostituito, titolo compreso, dall'art. 33, comma 13 del DLgs 19 settembre 1994 n. 626 e successivamente i commi 4 e 5 sono stati sostituiti dall'art. 16, comma 1 del DLgs 19 marzo 1996 n.242.



Rischi	Normativa	Soluzioni
<p>Trauma acustico (in particolare con l'utilizzo di trattrice, motori spalleggiati).</p>	<p>DPR 303/56 art. 24  DPR 547/55 art. 377  DLgs 626/94 titolo IV  DLgs 277/91 art. 40</p> <p>DPR 459/96 punti 1.5.8, 1.7.4 lettera f  UNI EN ISO 11201:1997  UNI EN ISO 3744:1997</p>	<p>Nelle lavorazioni che producono rumore devono adottarsi i provvedimenti consigliati dalla tecnica per diminuirne l'intensità. Riduzione del tempo di esposizione. Indossare gli appositi DPI.</p> <p>Il datore di lavoro procede alla valutazione del rumore durante il lavoro, al fine di identificare i lavoratori esposti ed i luoghi che espongono al rischio rumore.</p> <p>La macchina deve essere progettata e costruita in modo tale che i rischi dovuti all'emissione di rumore aereo siano ridotti al livello minimo. Nel Manuale di istruzioni in base ai livelli di rumorosità riscontrati, devono essere riportate nella modalità seguente, indicazioni sul valore reale o sul valore stabilito in base alla misurazione eseguita su una macchina identica:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• precisare il non superamento della soglia prevista 70 dB(A) se il livello rilevato è pari o inferiore;</li> <li>• indicare il livello rilevato di pressione acustica ponderato A (LpA) nei posti di lavoro se questo supera i 70 dB(A);</li> <li>• indicare il valore massimo della pressione acustica istantanea ponderata C nei posti di lavoro se questa supera i 130 dB(C);</li> </ul> <p>indicare il livello rilevato della potenza acustica emesso dalla macchina se il livello di pressione sonora ponderato A nei posti di lavoro supera gli 85 dB(A).</p>
<p>Vibrazioni.</p>	<p>DPR 303/56 art. 24  DPR 547/55 art. 377</p>	<p>Nelle lavorazioni che producono vibrazioni devono adottarsi i provvedimenti</p>

(CONTINUA)

Rischi	Normativa	Soluzioni
		<p>consigliati dalla tecnica per diminuirne l'intensità. Riduzione del tempo di esposizione.</p> <p>Indossare gli appositi DPI (guanti da lavoro).</p>
	<p>DPR 459/96 punti 1.5.9, 1.7.4 e 2.2</p> <p>ISO 5349-1:2001</p>	<p>La macchina deve essere progettata e costruita in modo tale che i rischi dovuti alle vibrazioni trasmesse dalla macchina siano ridotti al minimo.</p> <p>Nel Manuale di istruzioni, per le macchine portatili e/o a conduzione manuale devono essere informazioni concernenti le vibrazioni.</p> <p>Inoltre vanno segnalati sempre nel manuale di uso e manutenzione il valore medio quadratico ponderato, in frequenza, dell'accelerazione cui sono esposte le membra superiori quando superi i 2.5 m/s<sup>2</sup>, definito secondo le norme di collaudo appropriate. Se l'accelerazione non supera 2,5 m/s<sup>2</sup>, occorre comunque segnalarlo.</p>
Ustioni.	<p>DPR 459/96 punto 1.3.2</p> <p>UNI EN 982:1997</p>	<p>Le tubazioni rigide o elastiche contenenti fluidi, in particolare ad alta pressione, devono poter sopportare le sollecitazioni interne ed esterne previste e devono essere solidamente fissate e/o protette da qualsiasi tipo di danneggiamento esterno; opportune precauzioni devono essere prese affinché in caso di rottura, non presentino rischi (getti ad alta pressione ecc.).</p>
Esposizione a gas di scarico (motori spalleggiati).	DPR 547/55 artt. 354 e 369	<p>Nei lavori in cui si producono gas o fumi adottare provvedimenti atti ad impedirne o ridurne, per quanto</p>

(CONTINUA)

Rischi	Normativa	Soluzioni
		<p>possibile, lo sviluppo e la diffusione. Riduzione del tempo di esposizione. Scelta di macchine a norma e buona manutenzione delle stesse. Assicurarsi che vi siano condizioni di sufficiente aerazione.</p>
	<p>DPR 459/96 punto 1.5.13 DLgs 626/94 titolo VII bis</p>	<p>La macchina deve essere progettata, costruita e/o equipaggiata in modo tale da evitare i rischi dovuti ai gas ecc.. L'uscita dei gas di scarico deve essere posizionata in modo tale da dirigere le emissioni gassose lontano dall'operatore nella normale posizione di lavoro.</p>
<p>Incendio.</p>	<p>DPR 547/55 art. 33  DPR 459/96 punto 1.5.6</p>	<p>La macchina deve essere progettata e costruita in modo tale da evitare qualsiasi rischio di incendio o di surriscaldamento provocato dalla macchina stessa o da liquidi e vapori utilizzati dalla macchina.</p> <p>Il serbatoio di carburante deve essere progettato in modo tale che non si verifichi alcuna perdita mentre la macchina funziona a temperatura normale, in tutte le posizioni di lavoro e durante il trasporto. E' opportuno che in caso di emergenza, l'operatore possa essere in grado di poter rapidamente rilasciare l'unità di potenza a spalla grazie alla progettazione dell'imbracatura a cinghia o all'uso del meccanismo di sganciamento rapido.</p>
<p>Patologie da sovraccarico bio-meccanico.</p>	<p>DLgs 626/94 titolo I e V</p>	<p>Adottare adeguate pause di lavoro per ridurre l'insorgenza di processi infiammatori a carico delle articolazioni e dei muscoli e dei tendini dovuto a scorrette posture.</p>

#### 4. Pulizia e manutenzione

Lo svolgimento non corretto delle operazioni di pulizia e manutenzione e un uso non appropriato delle bacchiatrici costituiscono un rischio per l'operatore.

Le bacchiatrici, quindi, devono essere corredate da un manuale di istruzioni e dotate di appositi pittogrammi posti in prossimità delle zone di pericolo.

Durante la pulizia e la manutenzione è necessario munirsi di appositi dispositivi di protezione individuale. Si devono eseguire solo i lavori di pulizia e manutenzione ordinaria descritti nel manuale di istruzioni; quelli non compresi o gli interventi di manutenzione straordinaria devono essere affidati a tecnici specializzati.

Rischi	Normativa	Soluzioni
Schiacciamento e cesoiamento.	DPR 547/55 artt. 48 e 49	E' vietato oliare o ingrassare o effettuare qualsiasi operazione di riparazione o registrazione sugli organi in moto delle macchine. Scollegare la macchina dal dispositivo di azionamento. Utilizzare i DPI.
Pericoli derivanti da fluidi in pressione.	UNI EN 292-2:1992 punto 3.8 UNI EN 982:1997 UNI EN 983:1997	Gli impianti pneumatici ed idraulici della macchina devono essere progettati in modo che: per quanto possibile sia automaticamente scaricata la pressione dai serbatoi e recipienti simili (come gli accumulatori idropneumatici) quando si isola la macchina dalla sua fonte di energia; tutti gli elementi che possono rimanere sotto pressione dopo l'isolamento della macchina dalla sua fonte di energia siano dotati di dispositivi di scarico chiaramente identificati e di una targhetta di avvertimento che sottolinei la necessità di scaricare la pressione da questi elementi prima di qualsiasi intervento di messa a punto o di manutenzione della macchina.

## D - ANNOTAZIONI TECNICHE GENERALI

1. Le bacchiatrici, immesse sul mercato dopo il 21.9.1996, devono essere dotate di marcatura CE, targhetta di identificazione, pittogrammi, dichiarazione di conformità:

### 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 direttiva 98/37, non ancora recepita in Italia).

Fig. 12 - Marcatura CE: tutte le macchine immesse sul mercato successivamente al 21 settembre 1996 devono esserne dotate (vedere nota 1 in premessa).



### 1.2 Targhetta di identificazione

Sulle bacchiatrici devono essere riportate, in forma leggibile ed indelebile, almeno le seguenti informazioni (DPR 459/96 All. I, punto 1.7.3):

- nome ed indirizzo del costruttore;
- designazione della serie o del tipo;
- numero di serie (se esiste);
- anno di costruzione.

### 1.3 Pittogrammi

Inoltre sulla macchina devono essere presenti dei pittogrammi che richiamano l'attenzione dell'operatore sui rischi residui e sulla necessità di utilizzare i DPI per le mani, per gli occhi e per l'udito (motori spalleggiati).

I pittogrammi devono essere disposti in una posizione facilmente visibile sulla macchina e devono resistere alle condizioni d'uso previste, per esempio agli effetti della temperatura, all'umidità, alla benzina, all'olio, all'abrasione e all'esposizione agli agenti atmosferici.



Fig. 13 - Esempi di pittogrammi sui DPI.

### 1.4 Manuale di istruzioni

Il manuale di istruzioni deve fornire chiare ed esaurienti istruzioni e informazioni sulle operazioni di manutenzione ordinaria e sull'uso sicuro della macchina (DPR

459/96 All. I, punto 1.7.4; ISO 3600:1996). In particolare deve comprendere le seguenti indicazioni:

- descrizione dei componenti delle bacchiatrici e dati tecnici;
- condizioni di utilizzazione previste;
- messa in funzione con particolare riferimento alle connessioni con il dispositivo d'azionamento;
- avvertenze sulla sicurezza, compresi i pittogrammi ed i dispositivi di protezione individuale;
- tecniche di impiego;
- regolazioni;
- pulizia e manutenzione delle bacchiatrici.

### **1.5 Dichiarazione CE di conformità**

Con la dichiarazione CE di conformità (fig. 14), che deve essere redatta nella stessa lingua del manuale di istruzioni (in italiano per le macchine vendute in Italia), il costruttore o il suo mandatario stabilito dalla Comunità dichiara che le bacchiatrici commercializzate presentano le stesse caratteristiche di sicurezza e tutela della salute degli operatori dell'originale sottoposto a certificazione; tale documento deve pertanto riportare, oltre i dati identificativi del costruttore, le disposizioni cui le bacchiatrici sono conformi e le norme seguite, come specificato nel DPR 459/96.

La dichiarazione di conformità deve essere fornita all'acquirente al momento della consegna delle bacchiatrici, e deve seguire le stesse per tutta la loro vita.

Non sono attualmente disponibili norme specifiche (norme armonizzate di tipo C) contenenti indicazioni circa i requisiti minimi di sicurezza delle bacchiatrici, che diano al costruttore la presunzione di conformità alla Direttiva Macchine (DPR 24 luglio 1996, n.459). Le indicazioni sugli aspetti relativi alla sicurezza sono, pertanto, da individuarsi nella stessa Direttiva Macchine e nelle norme di carattere generale (norme armonizzate di tipo A e B) tra cui si ricordano la UNI EN 982:1997 e la UNI EN 983:1997 recanti requisiti di sicurezza dei sistemi e loro componenti per trasmissioni oleoidrauliche e pneumatiche. Vi sono poi alcune specifiche tecniche, quali la ISO 11684:1995, in materia di segni grafici per la sicurezza e pittogrammi di segnalazione dei pericoli. Si ricordano, inoltre, per la valutazione del rischio, oltre all'Allegato I della Direttiva Macchine, la EN 1050:1996, la ISO 3600:1996 per il manuale di istruzioni, per il rilievo dei livelli di rumorosità la UNI EN ISO 11201:1997, per il rilievo della potenza sonora la UNI EN ISO 3744:1997 ed infine per il rilievo delle accelerazioni al sistema mano-braccio la ISO 5349-1:2001.

<p><b>Dichiarazione CE di Conformità</b> ai sensi della Direttiva 98/37/CE e successive modifiche</p>
<p>La Ditta sottoscritta</p> <p>----- <i>(Ragione sociale del fabbricante o del suo mandatario)</i></p>
<p>Dichiara sotto la propria responsabilità che la macchina</p> <p>----- <i>(Descrizione della macchina - marca, tipo, modello, numero di serie)</i></p>
<p>è conforme ai Requisiti di Sicurezza e Tutela della Salute di cui alla Direttiva 98/37/CE</p> <p><i>(Eventualmente)</i> nonché ai Requisiti di cui alle seguenti Direttive CE:</p> <p>----- <i>(Tipo, numero e data delle Direttive)</i></p>
<p><i>(Eventualmente)</i> Per la verifica della conformità di cui alle direttive sopra menzionate, sono state consultate le seguenti: Norme Armonizzate:</p> <p>UNI EN 292-2:1992, UNI EN ISO 3767-5:1998, UNI EN 982:1997 (azionamento idraulico), UNI EN 983:1997 (azionamento pneumatico), UNI EN ISO 11201:1997 (livelli di pressione sonora), UNI EN ISO 3744:1997 (potenza sonora), ISO 5349-1:2001 (accelerazioni al sistema mano-braccio).</p> <p>----- <i>(Tipo, numero e data delle Norme Armonizzate)</i></p>
<p><i>(Eventualmente)</i> Norme e Specificazioni Tecniche Nazionali ed Internazionali</p> <p>ISO 11684:1995</p> <p>----- <i>(Tipo, numero e data delle Norme e Specificazioni Tecniche Nazionali ed Internazionali)</i></p>
<p style="text-align: right;">----- <i>(Nome e qualifica del delegato del fabbricante)</i></p> <p style="text-align: right;">----- <i>(Firma del delegato)</i></p>
<p>----- <i>(Luogo e data)</i></p>

Fig. 14 - Dichiarazione CE di conformità.

## 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, pubblicati dall'ENAMA, che costituiscono una vera e propria "carta d'identità" della macchina, in particolare, sul rispetto delle norme di sicurezza per una completa garanzia e tutela di imprenditori agricoli ed agromeccanici, rivenditori e costruttori.

## E - NORMATIVE DI RIFERIMENTO

- DPR 27.4.1955 n. 547 Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro.
- DPR 19.3.1956 n. 303 Norme generali per l'igiene del lavoro.
- DPR 24.7.1996 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 19.9.1994 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, 90/679/CEE e 93/88/CEE riguardanti il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro.
- DLgs 15.8.1991 n. 277 Attuazione delle direttive n. 80/1107/CEE, n. 82/605/CEE, n. 83/477/CEE, n. 86/188/CEE e n. 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 4.12.1992 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 2.1.1997 n. 10 Attuazione delle direttive 93/68/CEE, 93/95/CEE e 96/58/CE relative ai dispositivi di protezione individuale.
- DLgs 12.11.1996 n. 615 Attuazione della direttiva 89/336/CEE del Consiglio del 3 maggio 1989 in materia di riavvicinamento delle legislazioni degli stati membri relative alla compatibilità elettromagnetica, modificata ed integrata dalla direttiva 92/31/CEE del Consiglio del 28 aprile 1992, dalla direttiva 92/31/CEE del Consiglio del 22 luglio 1993 e dalla direttiva 93/97/CEE del Consiglio del 29 ottobre 1993.
- UNI 10912:2000 Dispositivi di protezione individuale - Guida per la selezione, l'uso e la manutenzione dei dispositivi di protezione individuale degli occhi e del viso per attività lavorative.
- UNI EN ISO 3767-1:1998 Trattatrici, macchine agricole e forestali, attrezzature per prato e giardino dotata di motore - Segni grafici per l'operatore ed altri indicatori.
- UNI EN ISO 3767-5:1998 Trattatrici, macchine agricole e forestali, attrezzature per prato e giardino dotata di motore - Segni grafici per macchine forestali portatili manualmente.
- UNI EN 982:1997 Sicurezza del macchinario - Requisiti di sicurezza relativi ai sistemi e loro componenti per trasmissioni oleoidrauliche e pneumatiche - Oleoidraulica.



UNI EN 983:1997	Sicurezza del macchinario - Requisiti di sicurezza relativi ai sistemi e loro componenti per trasmissioni oleoidrauliche e pneumatiche - Pneumatica.
UNI EN 292-2:1992	Sicurezza del macchinario – Concetti fondamentali, principi generali di progettazione – Specifiche e principi tecnici.
UNI EN 28662-1:1993	Macchine utensili portatili - Misura delle vibrazioni sull'impugnatura - Generalità.
UNI ENV 25349:1994	Vibrazioni meccaniche - Linee guida per la misurazione e la valutazione dell'esposizione a vibrazioni trasmesse al sistema mano-braccio.
EN 60204-1:1997	Equipaggiamento elettrico delle macchine.
UNI EN 1050:1998	Principi per la valutazione del rischio.
ISO 3600:1996	Trattrici, macchine agricole e forestali, macchine a motore da giardinaggio - Manuali di istruzioni - Contenuto e presentazione.
ISO 11684:1995	Trattrici, macchine agricole e forestali, macchine a motore da giardinaggio - Segni grafici per la sicurezza e pittogrammi di segnalazione dei pericoli - Pericoli generali.
UNI EN ISO 11201:1997	Rumore emesso dalle macchine e dalle apparecchiature – Misurazione dei livelli di pressione sonora al posto di lavoro e in altre specifiche posizioni – Metodo tecnico progettuale in campo sonoro praticamente libero su piano riflettente.
UNI EN ISO 3744:1997	Determinazione dei livelli di potenza sonora delle sorgenti di rumore mediante pressione sonora. Metodo tecnico progettuale in un campo essenzialmente libero su un piano riflettente.
ISO 5349-1:2001	Misura e valutazione dell'esposizione umana alle vibrazioni del sistema mano-braccio – Parte 1: Requisiti generali.

---

*Le linee guida e le schede ENAMA sono state realizzate nell'ambito del Gruppo di Lavoro ENAMA composto da esperti dei Soci ed esterni nonché dell'ISPESL:*

*Carlo Carnevali, Giorgio Casini Ropa, Andrea Catarinozzi, Antonella Covatta, Renato Delmastro, Paolo Di Martino, Stefania Donati, Vincenzo Laurendi, Giuseppe Merli, Pietro Pagliuca, Danilo Pirola, Marco Pirozzi, Fabio Ricci, Lorenzo Rossignolo, Donato Rotundo, Elio Santonocito, Stefano Vaccari, Gennaro Vassalini, Carlo Zamponi.*

*Alla messa a punto delle presenti linee guida hanno collaborato:  
Raffaele Cavalli, Rodolfo Picchio, Donato Rotundo, Giuseppe Zimbalatti.*

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



**CERTIFICATA  
DI PRESTAZIONI E SICUREZZA**

***IL MARCHIO ENAMA E' UFFICIALMENTE RICONOSCIUTO DA:***

**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)**

***NONCHÉ DAI MEMBRI DEL CONSIGLIO DIRETTIVO DELL'ENAMA  
NEL QUALE SONO RAPPRESENTATI ANCHE:***

**MIPAF (Ministero delle Politiche Agricole e Forestali)**

**Regioni e Province Autonome**

**ISMA (Istituto Sperimentale per la Meccanizzazione Agricola)**

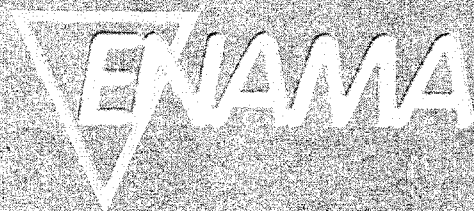
**L'ENAMA è Full Member nonché coordinatore dell'ENTAM  
(European Network for Testing Agricultural Machines) cui fanno parte  
le strutture di prova delle macchine agricole dei Paesi europei**

---

**AZIENDA CON SISTEMA QUALITÀ  
CERTIFICATO DA DNV**

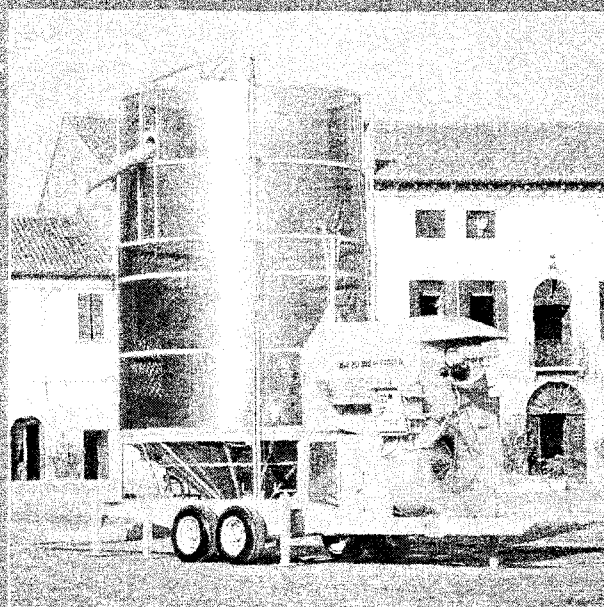
**==UNI EN ISO 9002==**

**ENAMA - Ente Nazionale Meccanizzazione Agricola  
Via L. Spallanzani, 22/A - 00161 ROMA  
Tel. 064403137 - 064403872 Fax 064403712 email: info@enama.it  
www.enama.it**



*Sicurezza delle macchine agricole  
informazione e formazione degli operatori  
valutazione sintetica dei rischi  
Scheda - Linee guida n. 12*

## *ESSICCATOI MOBILI PER PRODOTTI IN GRANELLA*



Roma, luglio 2003

*La presente scheda - linee guida fa parte della collana "Sicurezza delle macchine agricole" messa a punto dall'ENAMA (Ente Nazionale per la Meccanizzazione Agricola) per fornire agli operatori agricoli ed agromeccanici un efficace strumento informativo ed ai tecnici del settore un efficace strumento di lavoro per la valutazione dei rischi relativi agli essiccatoi mobili per prodotti in granella.*

*La presente scheda - linee guida potrà essere soggetta ad aggiornamenti in relazione all'evoluzione normativa del settore.*

*E' stata approvata dai Soci dell'ENAMA:*

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

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

<i>MIPAF</i>	<i>(Ministero delle Politiche Agricole e Forestali)</i>
<i>Regioni e Province Autonome</i>	
<i>ISMA</i>	<i>(Istituto Sperimentale per la Meccanizzazione Agricola)</i>

*Inoltre, hanno fornito il loro contributo:*

<i>IMAMOTER-CNR</i>	<i>(Istituto per le Macchine Agricole e Movimento Terra - Consiglio Nazionale delle Ricerche)</i>
<i>CUNA</i>	<i>(Commissione Tecnica di Unificazione nell'Autoveicolo)</i>

**Realizzato  
con il contributo del  
Ministero delle Politiche Agricole e Forestali**

## INDICE

<b>PREMESSA</b>	pagina 4
<b>A - NOTIZIE GENERALI</b>	4
<b>B - DESCRIZIONE E FUNZIONAMENTO</b>	7
<b>C - OPERAZIONI DA COMPIERE E ANALISI DEI RISCHI</b>	10
1. Predisposizione della macchina al lavoro	11
2. Essiccazione	15
3. Regolazioni, rifornimenti, pulizia e manutenzione	16
4. Rischi, normativa di riferimento e soluzioni	17
4.1 Accoppiamento alla trattrice	17
4.2 Collegamento alla trasmissione del moto	19
4.3 Utilizzazione dell'impianto mobile di essiccazione cereali	19
4.4 Impianti	23
4.4.1 <i>Bruciatori a combustibile liquido</i>	23
4.5 Equipaggiamento elettrico della macchina	24
4.5.1 <i>Con generatore di corrente</i>	24
4.5.2 <i>Con alimentazione da rete</i>	24
4.6 Regolazioni, rifornimenti, pulizia e manutenzione	25
<b>D - ANNOTAZIONI TECNICHE GENERALI</b>	27
1.1 Marcatura CE	27
1.2 Targhetta di identificazione	27
1.3 Pittogrammi	28
1.4 Manuale di istruzioni	29
1.5 Dichiarazione CE di conformità	31
2. Certificazione volontaria ENAMA	32
<b>E - NORMATIVE DI RIFERIMENTO</b>	33

## PREMESSA

Il presente documento contiene informazioni su aspetti tecnici, requisiti di sicurezza e documentazione che deve accompagnare gli essiccatoi mobili per prodotti agricoli in granella.

Tali informazioni possono essere diverse per le macchine immesse sul mercato prima o dopo il 21.09.1996, data di entrata in vigore del DPR n.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)<sup>1</sup>. Nelle tabelle contenenti l'analisi dei rischi e le possibili soluzioni è riportata in rosso la normativa di riferimento per le macchine immesse sul mercato antecedentemente al 21.09.1996. Per le restanti macchine occorre generalmente considerare l'intera tabella.

E' poi da ricordare che per gli essiccatoi agricoli mobili messi a disposizione dei lavoratori precedentemente al 5.12.1998 divengono cogenti le prescrizioni contenute nel DLgs n.359/99.

## A - NOTIZIE GENERALI

La pratica dell'essiccazione artificiale dei prodotti in granella (cereali e semi oleosi), in passato limitata ad una piccola porzione della produzione e attuata quasi esclusivamente presso grandi impianti fissi localizzati in importanti centri di conservazione o trasformazione, ha conosciuto negli ultimi decenni una diffusione imponente. Diffusione dovuta oltre all'aumento di produttività di tutte le colture da granella conseguente alla introduzione di nuove cultivar, a modifiche dello sviluppo dei cicli colturali con spostamento delle date di raccolta del prodotto in periodi che spesso rendono difficile ed antieconomica, se non impossibile, la pratica della essiccazione naturale.

Il consumo della granella presso la stessa azienda produttrice, ad esempio per uso zootecnico, e la necessità di razionalizzare i processi produttivi, portano l'agricoltore all'uso alternativo di impianti mobili di essiccazione in grado di poter essere trasferiti sul luogo di produzione sviluppando la richiesta di mezzi meccanici capaci di attuare, con soluzioni semplici e poco onerose, un processo di essiccazione artificiale non dissimile da quello ottenibile con gli impianti fissi tradizionali.

L'essiccatoio, fisso o mobile, risulta pertanto costituito da una serie di componenti con il compito di generare una corrente d'aria riscaldata alla più corretta temperatura, mantenuta in continuo movimento per facilitarne il diretto contatto con la più estesa superficie possibile di tegumento della massa dei semi al fine di favorire l'evaporazione dell'acqua e la conseguente riduzione dell'umidità contenuta nei semi.

In un essiccatoio mobile da granella, si distinguono quattro grandi gruppi di componenti (fig.1):

1) "meccanico-strutturale", costituito da:

- un *telaio* di supporto unico, realizzato tenendo presenti i criteri di mobilità richiesti all'insieme nella circolazione stradale o, in alternativa, un telaio componibile facilmente smontabile al fine di facilitarne il trasporto a bordo di autocarri;

---

<sup>1</sup>Si ricorda che le citate direttive sono entrate in vigore il 01.01.95, pertanto, è possibile ritenere che da tale data fino al 21.9.1996, data di recepimento delle stesse direttive, possono essere state immesse sul mercato italiano macchine agricole marcate CE e macchine conformi al DPR 547/55.

- una grande *camera cilindrica*, a struttura telescopica (per ridurne l'ingombro in altezza in fase di trasporto), realizzata in lamiera forata, montata su una base conica, racchiudente al suo interno in posizione concentrica la campana di espansione del fluido essiccante e, generalmente, la coclea verticale per il carico e la movimentazione della granella;

- una *catena cinematica* che trasmette ai meccanismi il movimento derivato, nella maggioranza dei casi, dalla p.d.p. di una trattrice ausiliaria che assicura anche gli spostamenti del complesso sul terreno;

- una serie di *trasportatori*: coclea di carico, coclea verticale (che può essere centrale o esterna rispetto alla camera cilindrica), coclea di riciclo, organi di pulizia ecc.. La coclea verticale esterna favorisce un riciclo del prodotto più omogeneo e più veloce (con riduzione dei tempi di essiccazione e quindi dei consumi). La portata della coclea esterna è sempre costante a partire dalle condizioni di granella umida fino al caso in cui il prodotto è essiccato con conseguente aumento nel rendimento. Inoltre, l'adozione di questo tipo di coclea evita la rottura dei grani rispetto al caso di coclea centrale in quanto l'uscita del prodotto dal silos non viene forzata ma avviene per gravità. Infine, la manutenzione della coclea stessa è facilitata rispetto al caso in cui è interna.

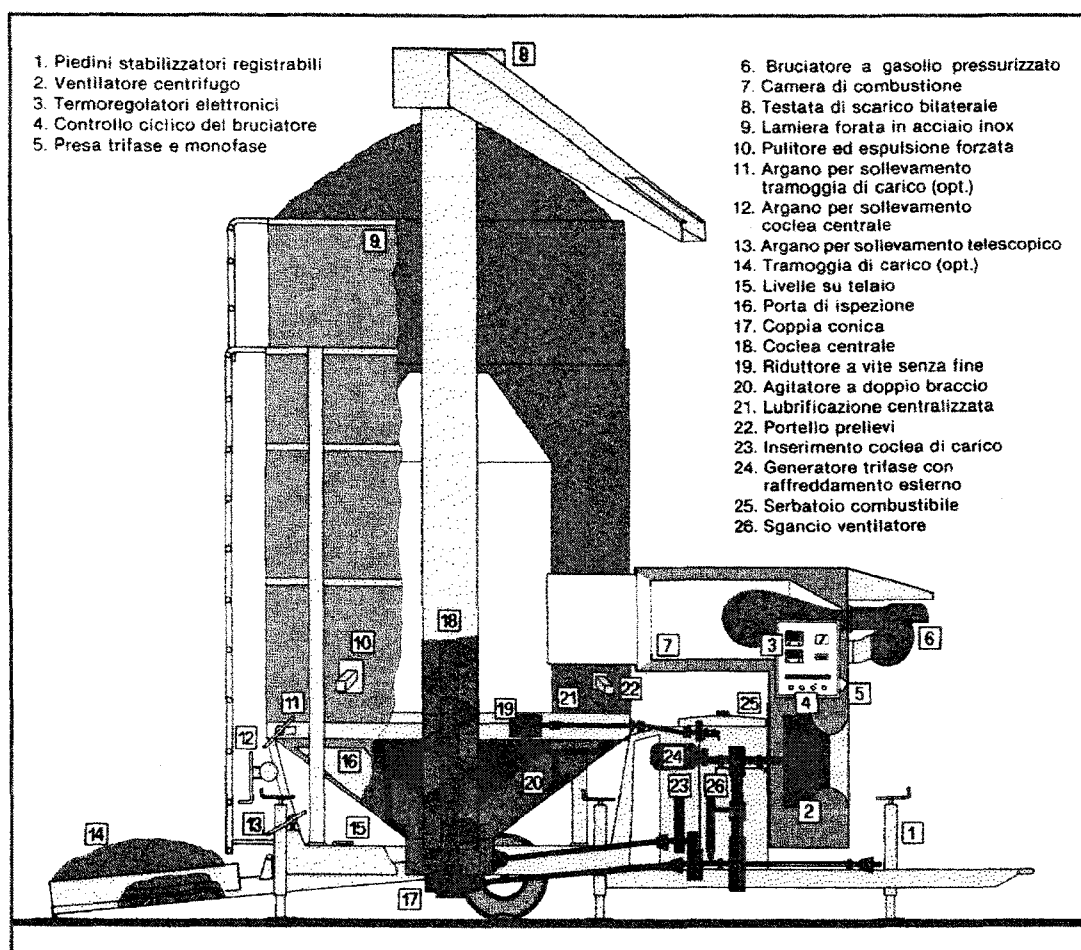


Fig. 1 - Sezione schematica d'insieme di un essiccatoio mobile trainato (Ditta Mecmar).



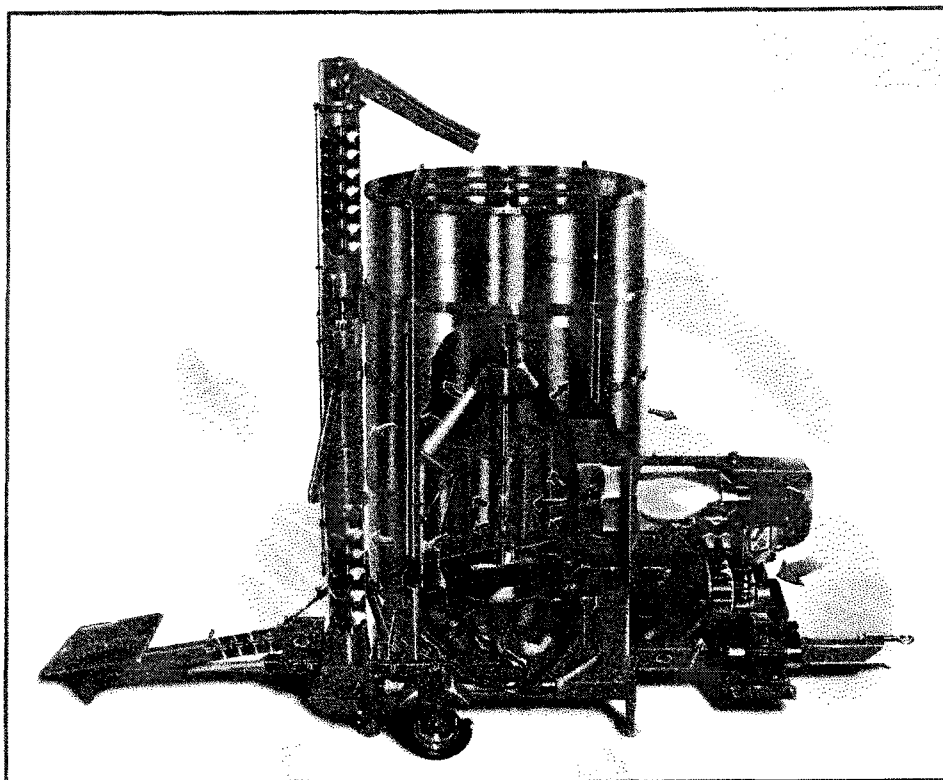


Fig. 2 - Sezione schematica di un essiccatoio mobile con coclea verticale esterna (Ditta Agrex).

2) "gruppo calore", costituito da:

- un *bruciatore*, destinato a presiedere alla combustione di gasolio, GPL e metano, che avviene in una apposita camera, con conseguente liberazione del calore necessario al riscaldamento del fluido essiccante;
- un *serbatoio*, o una o più bombole, per il combustibile;
- un *ventilatore*, per aspirare aria dall'ambiente esterno e forzarla all'interno della macchina, miscelandola in giusto dosaggio direttamente ai gas prodotti dalla combustione in maniera di farle raggiungere la temperatura appropriata;
- un dispositivo *scambiatore di calore* che può essere presente nelle soluzioni così dette "ecologiche", per evitare il contatto tra i gas della combustione e il prodotto in essiccazione (fig.3).

3) "componentistica elettrica", più o meno complessa a seconda delle scelte costruttive e che può comprendere, oltre ad un generatore (solitamente un alternatore) destinato a produrre almeno l'energia elettrica necessaria al funzionamento del bruciatore e della sensoristica di controllo di processo, anche una serie di motori elettrici destinati all'azionamento di organi meccanici diversi che attribuiscono un carattere alternativo, in tutto o in parte, alla catena cinematica precedentemente ricordata, rendendo così superfluo l'impiego della trattrice ausiliaria se non per il posizionamento ed il trasporto della macchina. In questo ultimo caso occorrerà pertanto derivare dalla rete elettrica del centro aziendale l'energia necessaria per l'alimentazione. Uno, o più, quadri elettrici appositi raccolgono, nel rispetto delle norme (CEI EN 60204-1), interruttori, spie luminose, avvertimenti sonori, strumentazione analogica

o digitale ecc., sovrintendendo al corretto funzionamento degli organi che utilizzano tale fonte di energia.

Quanto esposto pone in luce la varietà della componentistica assemblata nella realizzazione di un essiccatoio mobile, possibile causa di rischi di diversa natura nel caso di una non corretta progettazione, realizzazione ed uso della macchina stessa. Possono infatti configurarsi nel suo impiego rischi di natura termica, meccanica, elettrica, nonché di contatto con emissioni nocive.

4) "componentistica idraulica": pompa e circuito idraulico per l'azionamento degli organi meccanici e per il funzionamento del motore idraulico del bruciatore a 12 V.

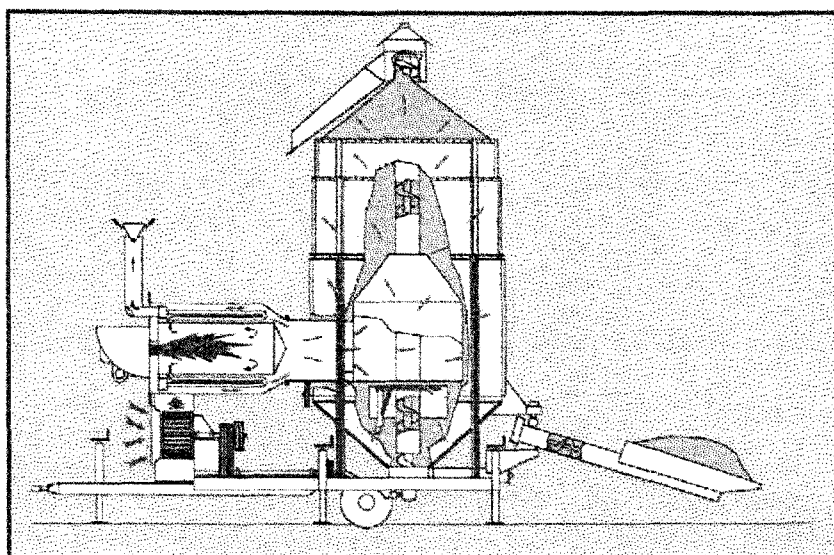


Fig. 3 - Sezione schematica di un essiccatoio mobile "ecologico".  
Si nota lo scarico indipendente dei prodotti della combustione (Ditta F.lli Zaffarani).

## B - DESCRIZIONE E FUNZIONAMENTO

Le modalità d'uso di un essiccatoio mobile possono essere schematizzate (fig.4) nel modo seguente:

a) collocata la macchina nel punto prescelto per il lavoro, completato il suo montaggio con il corretto ricollocamento delle parti eventualmente smontate per consentire il suo trasferimento ed effettuato un attento posizionamento su superficie idonea, la coclea mobile di alimentazione viene posta in condizione di attingere, dal cumulo di granella predisposto alla essiccazione, la giusta quantità di prodotto. In alternativa il caricamento di granella viene effettuato tramite un rimorchio che scarica direttamente il prodotto nella tramoggia di carico;

b) viene assicurata l'alimentazione di energia meccanica, posizionando la trattrice ausiliaria e collegando l'albero cardanico alla trasmissione della p.d.p. o, predisponendo mediante idonei cavi e prese a norma, l'alimentazione elettrica derivata da rete o da generatore ausiliario, nonché quella della energia termica, provvedendo al rifornimento del serbatoio di alimentazione del bruciatore;

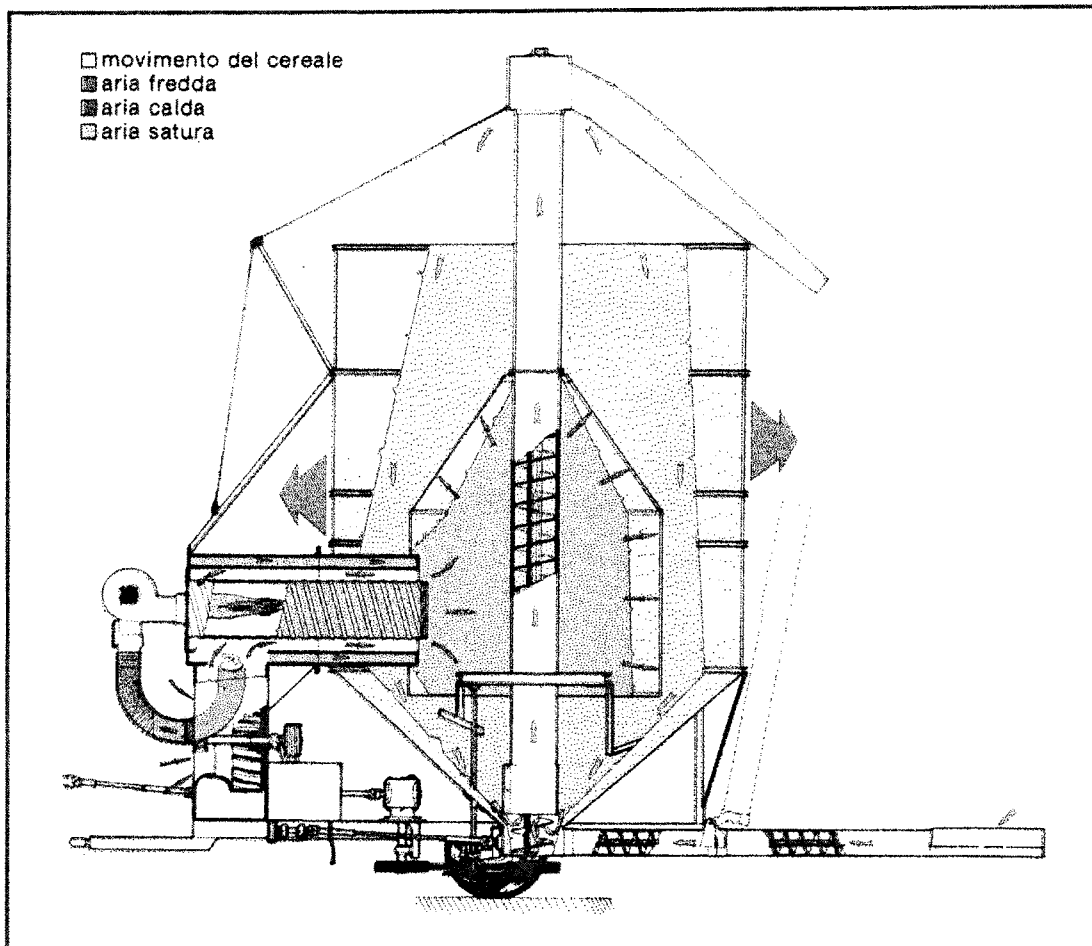


Fig. 4 - Schema di funzionamento di un essiccatoio mobile (Ditta F.lli Pedrotti).

c) una volta terminati il posizionamento e i collegamenti dell'essiccatoio, viene avviata la coclea di alimentazione per convogliare la granella nella coclea verticale che provvederà a sollevarla fino alla sua sommità per poi farla fuoriuscire a pioggia nello spazio anulare esistente tra il manto esterno e la campana di espansione dell'aria;

d) colmato con uno strato di granella che raggiunge lo spessore di diverse decine di centimetri l'intero spazio tra manto esterno e campana di espansione (che corrisponde al volume utile di un ciclo di lavoro della macchina), l'azione di caricamento dall'esterno cessa e la coclea verticale continua il proprio lavoro attingendo il seme solo da quello che ritorna alla sua estremità inferiore dalla massa già in circolazione all'interno della camera di essiccazione, grazie alla particolare sagoma imbutiforme del fondo della camera;

e) si avvia così un processo di ricircolo del prodotto, facilitato anche dalla presenza del dispositivo raschiatore che tende ad escludere la possibilità che parte dello stesso non venga interessato dal movimento;

f) contemporaneamente all'inizio del carico del prodotto, o in un momento immediatamente successivo se così programmato, si attiva il generatore di calore affinché il fluido essiccante che così si produce, controllato automaticamente in

temperatura dalla sensoristica, viene forzato, tramite un apposito condotto, dall'azione del ventilatore stesso nella campana di espansione. Da questa, filtrando attraverso le lamiere forate che ne costituiscono il manto, invade la camera di essiccazione, riscalda la granella, provoca l'evaporazione dell'umidità in eccesso contenuta e ne assicura nel contempo l'allontanamento grazie al continuo flusso di nuova aria;

g) per facilitare l'essiccazione un dispositivo di pulizia assicura, per via pneumatica, l'espulsione nell'ambiente esterno delle polveri prodotte, mentre la già ricordata serie di sensori provvederà, con gradi di automatismo diversi a seconda della complessità della macchina, a tenere sotto controllo nelle varie fasi di lavorazione, le temperature, i tempi di lavoro e le umidità dei campioni;

h) una volta raggiunto il livello di umidità voluta, previo il raffreddamento della massa che per taluni semi può raggiungere anche i 55-60°C, un deviatore pone in sequenza alla sommità della coclea verticale un condotto di scarico verso l'esterno e consente così la fuoriuscita del prodotto lavorato per far spazio, con procedimento ciclico, ad un nuovo carico.

Come già accennato il processo può subire una differenziazione nei cosiddetti essiccatoi "ecologici". In essi infatti la presenza di uno scambiatore di calore (fig.5) fa sì che sia possibile il riscaldamento dell'aria essiccante senza miscelazione dei prodotti della combustione con l'aria stessa. E' ovvio come il rendimento termico di questo processo sia inferiore a quello precedente. Lo scambiatore di calore è costituito da un serie di tubi equidistanti tra loro alle cui estremità vi sono due camere di forma anulare che fungono da entrata e da uscita dei fumi di combustione. I fumi fuoriescono da un camino posto sopra il gruppo calore.

L'aria ancora fredda compressa dal ventilatore posto sotto il bruciatore, lo lambisce permettendo di tenere ad una temperatura accettabile le pareti del bruciatore e conseguentemente di eseguirne un primo riscaldamento prima di entrare nella camera cilindrica dell'essiccatoio. Una volta entrata in quest'ultima, l'aria trova come unico sfogo il passaggio attraverso il fascio di tubi e conseguentemente attraverso la massa di cereale da essiccare.

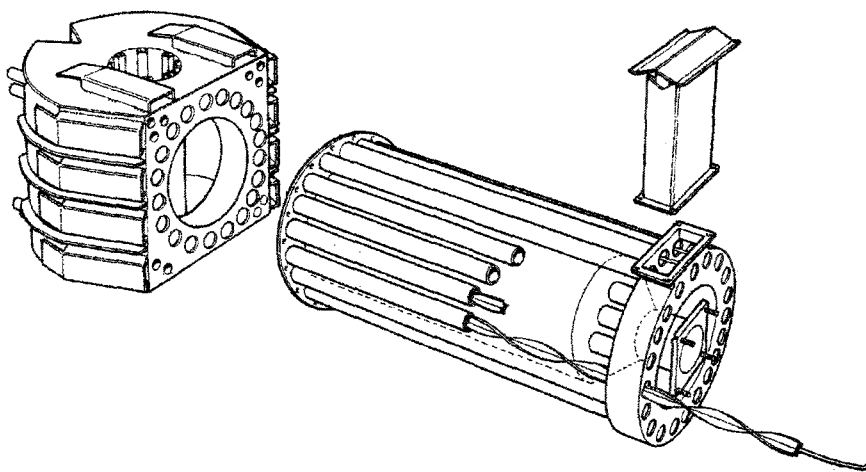


Fig. 5 - Scambiatore di calore per essiccatoi di tipo "ecologico" (Ditta Agrex Spa).

## **C - OPERAZIONI DA COMPIERE E ANALISI DEI RISCHI**

Le operazioni che l'operatore deve compiere possono essere distinte in:

- predisposizione della macchina al lavoro;
- essiccazione;
- regolazioni, rifornimenti, pulizia e manutenzione.

Si fa presente che questa guida tratta solo parzialmente alcune problematiche relative alla sicurezza nella circolazione stradale. Resta pertanto sottinteso che una più ampia e indispensabile informativa su tale aspetto dell'impiego degli essiccatoi mobili da granella deve far parte del bagaglio culturale dell'operatore.

Resta qui da sottolineare che per operare con sicurezza occorre:

1. applicare le cautele d'uso generali per ogni mezzo meccanico sommariamente riassunte in tab. 1;
2. attenersi sempre alle informazioni contenute nel manuale di istruzioni, in particolare modo a quelle relative all'uso e alla manutenzione. Nel caso di attrezzature particolarmente complesse, anche in relazione a quanto previsto dal costruttore, seguire corsi specifici di addestramento;
3. mantenere integri i pittogrammi di sicurezza posti sulla macchina ed eventualmente provvedere allo loro sostituzione in caso di deterioramento;
4. utilizzare solamente macchine rispondenti alle norme di sicurezza ad esse applicabili. In caso contrario provvedere al loro adeguamento, rivolgendosi a personale tecnico specializzato.

### **Tab. 1 - Precauzioni d'uso generali**

- Al momento della presa in consegna della macchina controllare che la stessa non abbia subito danni durante il trasporto e, nel caso che si siano verificati eventi negativi, avvertire immediatamente la casa costruttrice o il rivenditore.
- Consentire l'uso della macchina solo a personale autorizzato, nonché adeguatamente formato.
- Prima di usare la macchina prendere conoscenza dei dispositivi di comando e delle loro funzioni.
- Tenere la macchina pulita eliminando materiali estranei (detriti, eventuali accessori ecc.) che potrebbero danneggiarne il funzionamento o arrecare danni all'operatore.
- Non trasportare persone, animali o cose sulla macchina nei casi in cui non è previsto.
- Accertarsi che non vi siano persone o animali nella zona di manovra e di lavoro vietando ogni sosta nel raggio di azione della macchina durante il suo funzionamento.
- Utilizzare i DPI ed un abbigliamento idoneo (non indossare indumenti che possano impigliarsi in organi in movimento, quali abiti da lavoro svolazzanti, scarpe, camici od altro).

- Prima di intervenire sulle parti in movimento della macchina, arrestare il motore della trattrice e disinserire la p.d.p. o disinserire la spina del quadro elettrico.
- Non asportare, modificare o manomettere in nessun caso alcuna parte della macchina. Prima di ogni intervento consultare il manuale di istruzioni, che sempre deve accompagnare la macchina.
- Riparare o sostituire le protezioni e le parti del mezzo eventualmente rotte, sempre e solo se gli interventi specifici sono indicati tra quelli possibili nel manuale di istruzioni. In caso contrario rivolgersi al rappresentante di zona del costruttore o ad un'officina meccanica debitamente autorizzata.
- Nella scelta dei ricambi privilegiare quelli originali o comunque ammessi dal costruttore.

## 1. PREDISPOSIZIONE DELLA MACCHINA AL LAVORO

Le dimensioni molto differenti che caratterizzano i diversi modelli degli essiccatoi mobili (il diametro del manto esterno è generalmente compreso tra i 2 e i 4 m, la capacità della camera di essiccazione è compresa tra gli 8 e i 70 m<sup>3</sup> e ciò comporta masse complessive oscillanti tra le 10 e le 60 t) determinano la possibilità di rischi che crescono con l'aumentare delle dimensioni stesse.

Per la tipologia delle macchine più diffuse, generalmente assemblate su rimorchi monoasse, e destinate a spostarsi per trazione, esercitata dalla stessa trattrice ausiliaria, possono essere ricordati i seguenti principali rischi potenziali nella fase di predisposizione delle macchine al lavoro e gli accorgimenti necessari per farvi fronte in maniera corretta. Questo senza dimenticare che eventuali rischi particolari, connessi a specifiche macchine, sono segnalati nel manuale di istruzioni della macchina che deve sempre accompagnare la stessa ed essere attentamente consultato prima di qualsiasi intervento:

- è opportuno che questa macchina svolga il suo lavoro all'aperto, lontano da eventuali ammassi di materiali infiammabili. Per evitare pericoli mortali per urto con cavi di preesistenti linee elettriche aeree ad alta tensione, non utilizzare la macchina in prossimità delle stesse;

- per evitare situazioni di pericolo causate dalle manovre dei mezzi di appoggio destinati alla movimentazione del prodotto pre o post essiccato, il posizionamento della macchina deve prevedere adeguati spazi di manovra. E' pure da tenere presente l'opportunità di orientare il cantiere in maniera che il ventilatore risulti disposto sovrapposto al fine di rendere più difficile che lo stesso aspiri e ricicli le polveri prodotte nel corso del processo;

- i criteri costruttivi e la conseguente altezza da terra del baricentro degli essiccatoi, rendono reale il rischio del ribaltamento laterale nel corso delle manovre necessarie per il loro posizionamento. Occorre pertanto procedere con cautela evitando brusche sterzate o accelerazioni. Una volta raggiunta la postazione voluta (l'ideale sarebbe una piazzola in cemento) occorre sganciare la trattrice e scaricare le ruote dell'assale portante. A tale scopo vanno utilizzati gli appositi piedini stabilizzatori regolabili che consentono pure una maggiore stabilità del complesso, allargando la base di appoggio della operatrice sul terreno e una corretta messa a li-

vello dell'insieme. Se la macchina viene piazzata su di una superficie che non dà garanzie di sufficiente potere portante, al fine di evitare con il possibile affondamento nel terreno di uno o più piedini rischi di non volute pendenze o, addirittura, di rovesciamento laterale della macchina, occorre ridurre i carichi unitari sul terreno interponendo tra questo e i piedini, robuste tavole di legno con funzione ripartitrice dei carichi;

- pur potendo gli essiccatoi di dimensioni contenute entro i limiti stabiliti dal Codice della Strada (vedi riquadro "Circolazione stradale") circolare sulla viabilità pubblica come macchine agricole operatrici trainate o come macchine agricole eccezionali, bisogna ricordare che quasi sempre le suddette dimensioni sono ottenibili solo grazie a modifiche nel posizionamento di taluni componenti meccanici delle macchine stesse. Comune, ad esempio, è la necessità di ridurre l'altezza complessiva della macchina, appositamente realizzata con manto della camera di essiccazione a struttura telescopica, coclea verticale abbattibile (fig.6) ecc.. Per tali interventi, che prefigurano pericoli di natura meccanica, come schiacciamenti, cesoiamenti, tagli, impigliamenti, urti, sono generalmente previsti dai costruttori dispositivi atti a consentire le operazioni con il minimo rischio (piccoli argani di sollevamento, spine di sicurezza). Anche per tali interventi, tuttavia, l'attenta lettura del manuale di istruzioni indica a quali eventuali attrezzature ausiliare non fornite con la macchina occorre far ricorso (scale portatili ed altro);

#### **Circolazione stradale**

Quando è possibile la circolazione stradale degli essiccatoi mobili, questi sono classificati come macchine agricole operatrici trainate e sono soggetti inoltre alle seguenti prescrizioni:

- Se immessi in circolazione dopo il 6 maggio 1997 devono essere accompagnati da un Certificato di Idoneità Tecnica alla Circolazione;
- Se la sagoma è superiore ad uno dei seguenti parametri:
  - o 4 metri di altezza;
  - o 2,55 metri di larghezza;
  - o 12 metri di lunghezza;
 devono essere accompagnati da permessi di circolazione rilasciati dagli Enti gestori la rete viaria interessata;
- Per quanto riguarda la massa, nel caso non vengano rispettati i seguenti parametri, è necessario il pagamento di un indennizzo per maggior usura del manto stradale agli Enti gestori la rete viaria interessata:
  - o nel caso di carico medio unitario esercitato dai pneumatici sul manto stradale non sia superiore a 8 dN/cm<sup>2</sup>:
    - ◆ a 1 asse 6 t;
    - ◆ a 2 assi;
      - con distanza superiore a 1,2 m 14 t;
      - con distanza inferiore a 1,2 m 11 t;
  - o nel caso di carico medio unitario esercitato dai pneumatici sul manto stradale sia superiore a 8 dN/cm<sup>2</sup> :
    - ◆ a 1 asse 5 t;
    - ◆ a 2 assi 8 t;
- Non è possibile circolare con prodotto all'interno della macchina.

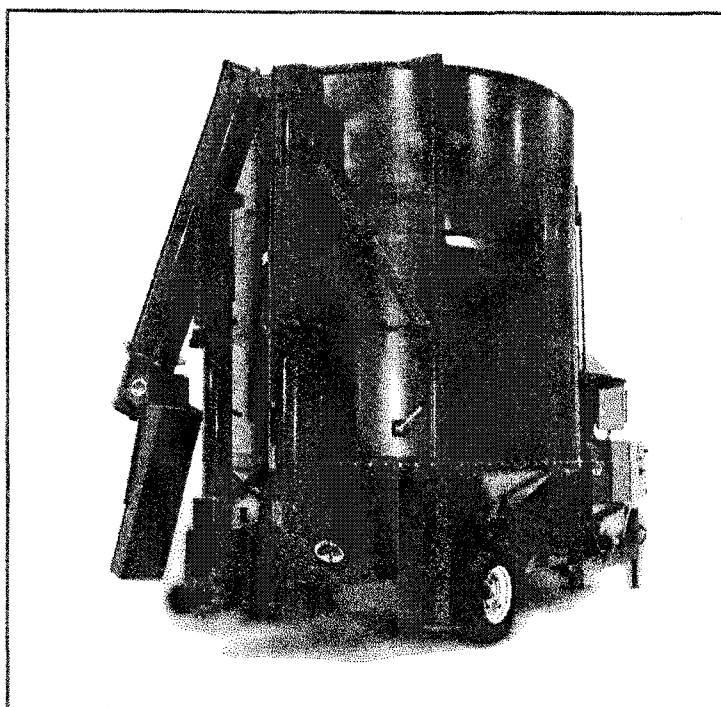


Fig. 6 - Essiccatoio mobile con coclee di carico verticale ripiegata per il trasporto (Ditta Agrex Spa).

- per salire e scendere dalla macchina percorrere sempre ed esclusivamente le previste vie d'accesso (scale) utilizzando corrimani e maniglie ed eseguire gli interventi stando sulle apposite piattaforme o da terra. In quest'ultimo caso ci si deve avvalere, se necessario, di mezzi di sollevamento (panchetti, scale portatili come da DM 23 marzo 2000 e UNI EN 131 parte 1 e 2) stabili e sicuri;

- configurare nel terreno un picchetto metallico con funzioni di dispersore e porre a terra l'impianto elettrico della macchina, utilizzando conduttori di sezione non inferiore ai 16 mm<sup>2</sup>, se di rame, e a 50 mm<sup>2</sup>, se di ferro o di acciaio zincato, protetti contro il danneggiamento e il deterioramento. Il collegamento con il dispersore deve essere ottenuto tramite bulloni od altri sistemi equivalenti. Il dispersore di terra per materiale di costruzione, forma, dimensione e collocazione, appropriato alla natura del terreno, deve garantire una resistenza non inferiore a 20  $\Omega$  per gli impianti utilizzatori di tensione sino a 1000 V. Vanno collegate a terra pure le masse metalliche dell'essiccatoio, anche per proteggere l'impianto dalle scariche atmosferiche. Questo come gli altri interventi di tipo elettrico, di cui si dirà più avanti, è opportuno siano eseguiti da un esperto elettricista, che provvederà pure al loro collaudo e dovranno essere oggetto di verifica periodica a cura del datore di lavoro (DPR n.462/01). E' da ricordare che la corrente elettrica utilizzata da queste macchine può raggiungere potenze anche dell'ordine di alcune decine di kW alla tensione di 380 V;

- se la potenza meccanica necessaria all'azionamento dell'essiccatoio viene derivata dalla trattoria ausiliaria, questa deve essere scelta della potenza adeguata (a seconda delle dimensioni dell'operatrice possono essere richiesti comunemente alla p.d.p della trattoria tra i 30 e i 100 kW). Il suo posizionamento sul luogo di lavoro deve essere tale da consentire il corretto funzionamento della trasmissione del moto e quindi tale da assicurare il parallelismo tra l'albero della p.d.p. della trattoria e quello



recettore all'entrata della catena cinematica dell' operatrice. Entrambi questi alberi devono essere protetti da appropriati scudi e il loro collegamento deve avvenire tramite un albero cardanico. L'albero cardanico (\*) deve: essere dotato di marcatura CE; essere fissato correttamente alla p.d.p. rispettando il verso di rotazione e fissando i dispositivi di trattenuta, catenella (fig.7); avere i tubi telescopici, nella posizione di massimo allungamento, sovrapposti per almeno 1/3 della loro lunghezza (fig.8);

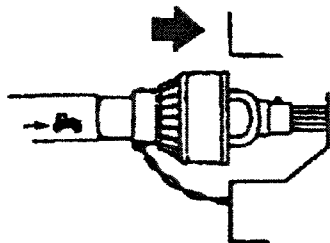


Fig. 7 - L'albero cardanico deve essere fissato correttamente alla p.d.p., rispettando il verso di collegamento indicato e fissando il dispositivo di trattenuta (catenella).

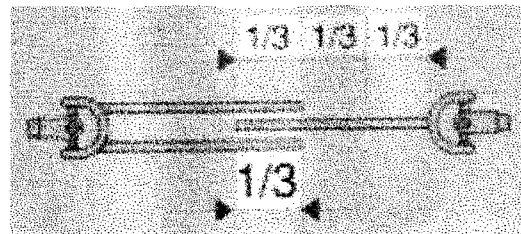


Fig. 8 - In ogni condizione di lavoro i tubi telescopici devono sovrapporsi per almeno 1/3 della loro lunghezza nella posizione di massimo allungamento e mantenere almeno 10 cm di gioco quando sono rientrati.

- una volta inserito l'albero cardanico, operazione che deve avvenire sempre con la p.d.p. della trattrice disinserita e con il motore della stessa fermo, assicurarsi dell'avvenuto bloccaggio dei fermi e renderne impossibile la rotazione della protezione fissando le apposite catenelle, rispettivamente al corpo della trattrice e a quello dell'operatrice. Prima di verificare il funzionamento dell'accoppiamento, accertarsi sul pittogramma posto in corrispondenza della p.d.p. dell'essiccatoio, della velocità di rotazione richiesta e selezionare il valore corrispondente alla p.d.p. della trattrice. E' importante ricordare che la regolarità e la precisione della velocità di rotazione dell'albero cardanico può condizionare la tensione della corrente prodotta dall'alternatore e con essa la regolarità di funzionamento del bruciatore e la precisione della sensoristica;

- controllare lo stato della griglia di protezione del ventilatore e provvedere se necessario ad una sua eventuale sostituzione;

- controllare il livello dell'olio nelle scatole della trasmissione e procedere all'ingrassaggio dei punti che lo prevedono;

- provvedere ai necessari rifornimenti di combustibile sia per la trattrice che per il gruppo calore. Per quest'ultimo, nel caso si utilizzino gas di petrolio liquefatto (GPL) o metano, sono da seguire le norme di sicurezza specifiche per l'uso di questi combustibili che dovranno essere riassunte nel manuale di istruzioni. Data la presenza sul cantiere di lavoro di combustibili, di alte temperature e di materiale disperso nell'ambiente (polveri e semi) facilmente infiammabili, le precauzioni da seguire (divieto di fumo, di uso di fiamme libere, distanze di sicurezza) devono essere evidenziate con appositi pittogrammi posti sulla macchina;

- nel caso che parte, o la totalità, della potenza richiesta per il funzionamento degli organi meccanici sia assicurata tramite l'impiego di motori elettrici, è necessario un allacciamento alla rete elettrica aziendale il che, oltre a condizionare la scelta della posizione di lavoro, richiede l'impiego di cavi a norma opportunamente corredati di idonee spine e prese. Il collegamento deve essere effettuato a cura di personale esperto. La disposizione della linea elettrica deve tenere conto delle esigenze di ma-

novra dei mezzi ausiliari: avvertimenti su eventuali limitazioni nella circolazione devono essere pubblicizzati tramite l'esposizione di cartelli con pittogrammi collocati nell'area del cantiere. E' da ricordare che a norma dell'Art.7 del DLgs n.626/94 spetta al datore di lavoro committente mettere a disposizione un impianto elettrico provvisto di certificato di conformità, redatto dall'impresa che lo ha realizzato, come previsto dalla Legge 46/90 e dal suo regolamento di applicazione;

- porre in moto la trattrice ed, agendo sulla frizione e sull'acceleratore, attivare gradualmente la trasmissione. Azionando l'interruttore generale sul quadro elettrico controllare sul voltmetro ivi montato che il regime di rotazione imposto alla p.d.p. determini la voluta tensione e, quindi, predisporre sulle volute temperature i dispositivi di controllo delle stesse. Nel caso l'essiccatoio sia alimentato tramite rete basta controllare che al quadro giunga la voluta tensione e regolare i sensori;

- dopo aver posto in azione il ventilatore, avviare il bruciatore seguendo le procedure elencate nel manuale di istruzioni e ripetute in apposita targhetta collocata in prossimità del quadro di comando. In caso di mancata istantanea accensione verificare la corretta posizione degli elettrodi di accensione prima di ritentare l'operazione di avviamento;

- nel caso l'essiccatoio non sia assemblato su rimorchio ma venga trasportato sul luogo di lavoro su autocarro o altro mezzo di trasporto, l'operazione di scarico dallo stesso e quella successiva di assemblaggio delle parti nelle quali la macchina è stata scomposta, deve essere eseguita seguendo alla lettera le disposizioni del costruttore contenute nel manuale di istruzioni, dopo aver accertato la presenza sul luogo dei mezzi ausiliari idonei all'esecuzione della stessa, in particolare dei mezzi di sollevamento;

- prima di iniziare il lavoro di essiccazione occorre controllare il bruciatore al fine di predisporlo alla portata di combustibile idonea ad assicurare la produzione di un fluido essiccante alla temperatura voluta. A tal fine, controllata la temperatura dell'aria ambiente e stabilito quale deve essere quella del fluido immesso nella camera di essiccazione, si monta sul bruciatore stesso l'ugello appropriato. Poiché tali temperature, pur variando molto a seconda della specie di seme trattata, sono solitamente oltre i 120 °C, occorre in tale intervento usare cautela ad evitare possibili ustioni o incendi. Il bruciatore, che comunque deve essere conforme alle prescrizioni della UNI EN 267:2002, deve essere debitamente protetto al fine di evitare possibili ustioni dovute a contatti accidentali e comunque deve essere abilitato per il combustibile usato.

## **2. ESSICCAZIONE**

Esauriti gli interventi sopra ricordati si può dare inizio al programma di lavoro ponendo in essere, oltre a quelle già ricordate, altre cautele tra le quali le principali e universali sono di seguito elencate:

- per evitare possibili ingolfamenti, causa di interventi che presentano sempre una certa dose di rischio, è consigliabile che l'avviamento della macchina avvenga a coclee e tramogge vuote. La sosta della granella al loro interno può infatti provocare fenomeni di agglomerazione che danno luogo a sovraccarichi nella trasmissione con possibili conseguenti blocchi;

- per assicurare una corretta alimentazione della coclea di carico del prodotto, ove non sia presente una tramoggia di alimentazione e sia stato impossibile predisporre un cumulo di prodotto sufficiente ad assicurare una completa autoalimentazione, ogni cautela deve essere posta in atto dagli operatori destinati a provvedervi. Gli operatori stessi devono essere protetti, oltre che dal rischio di impigliamento da parte

della vite della coclea, da dispositivi di protezione individuale (DPI, quali: maschere, occhiali, cuffie ecc.) e dalle emissioni di polveri e rumore. Ai fini della sicurezza ricordare di non indossare abiti svolazzanti (camici, grembiuli ecc.) e usare scarpe con soles in grado di assicurare una salda presa sul terreno anche in presenza di pula e polveri;

- particolare attenzione deve essere usata per evitare possibili contatti con l'albero della p.d.p. (per ragioni costruttive spesso posto in prossimità del quadro di controllo dell'essiccatoio) da parte degli operatori. Deve, pertanto, essere vietato a chiunque l'eventuale scavalco dell'albero stesso, facilitando come già ricordato una sicura e agevole circolazione delle persone addette e dei mezzi d'opera all'interno dell'area del cantiere;

- gli accessi alla macchina durante il funzionamento, in particolare per la lettura dei dati di processo e per il prelievo di campioni deve essere possibile senza che gli operatori entrino in contatto con zone pericolose;

- una volta terminato il processo di essiccazione, spento il bruciatore, prima di provvedere allo scarico del prodotto occorre dar tempo allo stesso di raffreddarsi anche grazie all'azione mantenuta del ventilatore. Tale operazione, che richiede tempi diversi a seconda delle dimensioni della macchina, della temperatura dell'aria ambiente e di quella raggiunta dalla granella durante il processo di essiccazione, dura generalmente diverse decine di minuti. Per non correre rischi di ustioni occorre pertanto in questa fase seguire le istruzioni d'uso formulate dal costruttore;

- generalmente l'operazione di svuotamento della macchina richiede un preliminare nuovo orientamento della testata di scarico posta all'estremità superiore della coclea verticale. Data l'altezza che questa può raggiungere, ove non sia predisposto un sistema di intervento da terra, devono essere utilizzati mezzi adeguati per consentire all'operatore di raggiungere il punto di intervento.

### **3. REGOLAZIONI, RIFORNIMENTI, PULIZIA E MANUTENZIONE**

Gli interventi compresi nel presente capoverso non possono, come del resto quelli possibili su ogni tipologia di macchina agricola, superare i limiti di quelli considerati di manutenzione ordinaria, opportunamente specificati nel manuale di istruzioni dell'essiccatoio e dell'allegato per il bruciatore.

Per ogni intervento non elencato, e in particolare per quelli sull'impianto elettrico e su quello termico, è necessario fare ricorso ai previsti tecnici specializzati. Le regolazioni e la manutenzione di tale componentistica da parte del personale che conduce la macchina nel suo normale esercizio saranno pertanto prevalentemente limitate, mentre estese sono quelle sulla parte meccanica.

Premesso ciò è da ricordare che occorre rispettare i consigli seguenti:

- tenere pulito l'essiccatoio da polveri e pula che tendono a depositarsi ovunque. Particolare attenzione deve essere posta ai depositi sulla griglia di protezione della presa d'aria del ventilatore, ed a quelli all'interno della camera di essiccazione e sul dispositivo raschiatore. Tali depositi infatti, oltre al pregiudicare il corretto funzionamento della macchina, costituiscono potenziali esche per possibili principi d'incendio;

- effettuare analogo pulizia dei residui nella camera di combustione del gruppo termico. Ricordando che per l'eliminazione delle polveri, in questo come nei precedenti casi, è agevole far uso di aria compressa, tenere sempre ben presente che, essendo l'inalazione di aria inquinata così generata possibile causa di disturbi e malattie professionali, è opportuno provvedere alla protezione degli operatori mediante l'uso di mascherine antipolvere;

- nel rifornire il serbatoio del combustibile, operare solo a impianto fermo dopo aver provveduto ad una accurata pulizia del bocchettone di immissione che, si ricorda, nella macchina non può essere posto a quota superiore a 1,50 m da terra o da una eventuale piattaforma di lavoro;

- controllare la tensione delle cinghie che trasmettono il moto al ventilatore, al generatore ecc., in conformità alla tempistica e alle modalità previste dal manuale di istruzioni. Operare a macchina ferma dopo aver rimosso i prescritti ripari (carter) fissi che devono poi essere ripristinati nella posizione prevista prima di riavviare la macchina;

- controllare i livelli del lubrificante nelle scatole degli ingranaggi e ingrassare i cuscinetti secondo le modalità e le tempistiche previste dal costruttore. Eventuali trascuratezze di tali compiti possono essere causa di gravi danni meccanici oltre a rendere più probabili, per i prevedibili surriscaldamenti, principi d'incendio;

- controllare periodicamente il corretto fissaggio e lo stato di usura dell'albero cardanico;

- relativamente al bruciatore è già stato sottolineato come l'intervento dell'operatore debba essere limitato. Di solito il manuale di istruzioni consente all'operatore la sostituzione degli ugelli, secondo apposite tabelle per adeguare la portata e la temperatura del fluido essiccante alle necessità del prodotto da trattare, la pulizia degli stessi e degli appositi filtri nonché la verifica e la regolazione degli elettrodi di accensione. Gli interventi previsti devono essere effettuati utilizzando le attrezzature fornite in dotazione al bruciatore stesso;

- nel caso di non utilizzazione prolungata della macchina la stessa deve essere ricoverata dopo un'accurata pulizia in un locale possibilmente chiuso, sollevata sugli appositi piedini scaricando i pneumatici, e allentando le cinghie di trasmissione. Quadro elettrico e bruciatore devono essere protetti con teli impermeabili, mentre le viti e i condotti delle coclee devono essere protetti con un velo d'olio.

#### 4. RISCHI, NORMATIVA DI RIFERIMENTO E SOLUZIONI

##### 4.1 Accoppiamento alla trattrice

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 possono pregiudicare la stabilità del complesso trattrice-operatrice.
	UNI EN 1553:2001 punto 4.3.2.1.1	Le macchine devono essere progettate per essere stabili quando sono parcheggiate secondo il manuale di istruzioni su un terreno duro, con una inclinazione fino a 8,5° in qualunque direzione. Questo requisito deve essere soddisfatto con tutti i serbatoi o tramogge vuoti, quindi con i serbatoi o le tramogge riempiti con il prodotto trattato dalla macchina, e in entrambi i casi con e senza le attrezzature a richiesta.

Rischi	Normativa	Soluzioni
	DPR 459/96 punto 1.3.1	Prevedere ed indicare nel manuale di istruzioni opportuni mezzi di appoggio (fig.9) e di blocco delle ruote (fig.10) per evitare, durante la fase di attacco e distacco, il ribaltamento e/o lo spostamento accidentale.
	UNI EN 1553:2001 punto 4.3.2.1.1	Eventuali dispositivi di supporto, eccetto le ruote (per esempio piedi di appoggio, stabilizzatori), devono avere una superficie di appoggio progettata per limitare la pressione di contatto con il terreno ad un valore massimo di 400 kPa.
	UNI EN 1553:2001 punto 4.3.2.1.3	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.
Pericoli derivanti dagli impianti idraulici.	DPR 547/55 art. 244  UNI EN 982:1997  UNI EN 1553:2001 punto 4.1.7.3  DPR 547/55 art. 241  UNI EN 1553:2001 punti 4.1.7.3 e 4.3.3	Le prese olio e gli innesti rapidi delle macchine devono essere dotate di un codice di riconoscimento per evitare errori di connessione.  Gli intervalli per la sostituzione dei tubi flessibili devono essere riportati nel manuale di istruzioni.  Gli impianti idraulici devono essere possedere i necessari requisiti di resistenza e di idoneità all'uso cui sono destinati.  I tubi idraulici devono essere protetti in modo da evitare fuoriuscite di liquido in caso di rotture. La macchina deve essere dotata di idonei dispositivi per supportare tutti i tubi idraulici.
Rottura impianto elettrico.	DPR 547/55 art. 267  UNI EN 1553:2001 punto 4.3.3	La macchina deve essere progettata, costruita ed equipaggiata in modo da prevenire o da consentire di prevenire tutti i rischi dovuti all'energia elettrica.  Quando la macchina non è agganciata ad un veicolo semovente, deve essere dotata di idonei dispositivi per supportare i cavi elettrici pendenti.

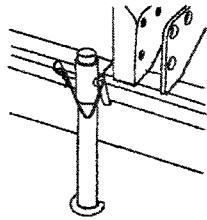


Fig. 9 - Piede di appoggio per evitare il ribaltamento accidentale.



Fig. 10 - Cunei di bloccaggio per le ruote per evitare lo spostamento accidentale.

#### 4.2 Collegamento alla trasmissione del moto

Rischi	Normativa	Soluzioni
Impigliamento, trascinamento.	DPR 547/55 artt. 41 e 44  DPR 459/96 All. I punto 3.4.7	Montare carter e protezioni idonee per tutta la lunghezza dell'albero e dei giunti cardanici.
	UNI EN 1152:1997	I dispositivi di fissaggio e le protezioni non devono presentare rotture.
	UNI EN 1553:2001 punto 4.3.2.3	Tutte le protezioni devono impedire il contatto con le parti in movimento. In particolare la cuffia lato macchina deve sovrapporsi alla cuffia dell'albero cardanico per almeno 50 mm, misurati con albero diritto.
	UNI EN 1553:2001 punto 4.3.2.3	La macchina deve essere provvista di idonei punti di aggancio per il dispositivo di trattenuta utilizzato (catenella) per impedire la rotazione della protezione dell'albero di trasmissione.

(\*) Per approfondimenti si rimanda alla lettura dell'opuscolo ENAMA "L'albero cardanico".

#### 4.3 Utilizzazione dell'impianto mobile di essiccazione cereali

Rischi	Normativa	Soluzioni
Impigliamento e trascinamento.	DPR 547/55 art. 55	Gli alberi, le pulegge, le cinghie, le catene di trasmissione e tutti gli altri organi o elementi di trasmissione devono essere protetti ogni qualvolta possono costituire un pericolo.

Rischi	Normativa	Soluzioni
	UNI EN 1553:2001 punto 4.1.7.1	Tutti gli elementi mobili del sistema di trasmissione della potenza (escluso l'albero cardanico di trasmissione dalla p.d.p.) devono essere progettati, costruiti, posizionati o altrimenti provvisti di ripari o di dispositivi di protezione per evitare qualsiasi rischio di contatto. Per assicurare la protezione contro i pericoli relativi all'accesso agli elementi mobili di trasmissione di potenza, le macchine devono essere munite di ripari fissi (in conformità al 3.22.1 della EN 292-1:1991). Se è previsto un accesso frequente, la macchina deve essere munita di ripari che necessitano l'ausilio di un utensile per la loro apertura. Questi ripari devono rimanere solidali alla macchina quando sono aperti (per esempio per mezzo di cerniere) e bloccarsi automaticamente quando sono chiusi senza l'ausilio di un utensile. Se non sono utilizzati questi ripari, la macchina deve essere munita di: ripari mobili interbloccati conformi alla EN 1088 o ripari mobili dotati di un dispositivo che impedisca la loro apertura fino a quando gli elementi sono in movimento.
	DPR 547/55 art. 68  DPR 459/96 punto 1.3.7 UNI EN 294:1993	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.  Per salvaguardare il contatto con la coclea di carico attraverso la tramoggia di carico, la macchina deve essere munita di griglie di protezione che soddisfano il prospetto 4 della EN 294.
Taglio e cesoiamento.	DPR 547/55 artt. 41, 42, 55, 56, 59 e 61  DPR 459/96, punto 1.3.7 UNI EN 294:1993	Gli organi in movimento del ventilatore devono essere protetti attraverso protezioni chiuse o griglie, quando è necessario il passaggio dell'aria o se devono essere effettuati frequenti controlli visivi.  Le dimensioni delle griglie e le relative distanze di sicurezza sono riportate nella norma UNI EN 294.
Cadute da scale a pioli fisse o portatili.	DPR 547/55 artt. 17, 18	Le scale fisse a pioli di altezza > 5 m, fissate su pareti o incastellature verticali o aventi inclinazione > 75°, devono essere provviste, a partire da 2,50 m dal pavimento, di una gab-

Rischi	Normativa	Soluzioni
	DM 23.3.2000 UNI EN 131:1994	<p>bia metallica di protezione che impedisca la caduta accidentale verso l'esterno.</p> <p>Se la gabbia costituisce intralcio al lavoro o presenta notevoli difficoltà costruttive, devono essere adottate altre misure per impedire cadute, per un tratto &gt; 1 m.</p> <p>Utilizzare scale a due montanti costruite secondo le norme di sicurezza e in buono stato di conservazione. Devono essere provviste di dispositivi antisdrucchiolevoli alle estremità inferiori e di ganci di trattenuta a quelle superiori.</p>
Scariche atmosferiche.	DPR 547/55 artt. 39 e 40 DPR 462/01	Quando è situata all'aperto la struttura metallica dell'impianto, per se stessa o mediante conduttori ed appositi spandenti, deve essere collegata elettricamente a terra in modo da garantire la dispersione delle scariche atmosferiche. Il dispositivo di protezione contro le scariche atmosferiche deve essere collaudato e verificato periodicamente.
Intossicazione e ustioni.	DPR 547/55 artt. 235, 236, 237 DPR 459/96 punti 1.5.6 e 1.5.13	<p>Prima di disporre l'accesso di lavoratori all'interno della camera cilindrica, assicurarsi che non vi siano temperature dannose. In tali casi effettuare efficiente ventilazione o altre misure idonee.</p> <p>Se all'interno vi sono polveri infiammabili si devono attuare anche cautele che evitino il pericolo di incendio e di esplosione, escludendo presenza di fiamme libere corpi incandescenti, attrezzi di materiale ferroso, calzature con chiodi ed impiegando lampade di sicurezza con tensione non &gt; 25 V.</p>
Polveri nocive.	DPR 547/55 art. 266 DPR 302/56 art. 21 DLgs 277/91 art. 9 DPR 459/96 punto 1.5.13	<p>L'impianto deve essere provvisto di mezzi per il convogliamento delle polveri in luoghi in cui non costituiscano un danno per la salute della popolazione o deteriorare l'ambiente esterno.</p> <p>Gli addetti devono essere provvisti di maschere di protezione individuali con filtro antipolvere.</p>
Rumore.	DPR 303/56 art. 24 DPR 547/55 art. 377	<p>Nelle lavorazioni che producono rumore devono adottarsi i provvedimenti consigliati dalla tecnica per diminuirne l'intensità.</p> <p>Il datore di lavoro deve mettere a disposizione dei lavoratori mezzi personali di protezione appropriati ai rischi inerenti alle lavorazioni.</p>



Rischi	Normativa	Soluzioni
	<p>DLgs 626/94 titolo IV DLgs 277/91 artt. 40, 41, 42, 43, 44 e 45</p> <p>DPR 459/96 punto 1.5.8</p> <p>UNI EN 1553 punto 4.1.2</p> <p>DPR 459/96 punto 1.7.4 lettera f</p> <p>UNI EN 1553 appendice D</p> <p>UNI EN ISO 11201:1997 UNI EN ISO 11204:1997</p> <p>UNI EN ISO 3744</p>	<p>Indossare gli appositi DPI.</p> <p>Il datore di lavoro procede alla valutazione del rumore durante il lavoro, al fine di identificare i lavoratori esposti ed i luoghi che espongono al rischio rumore. In base ai valori riscontrati si procederà come segue:</p> <p>Esposizione &gt; 80 dB(A), <i>oltre a quanto sopra</i>: informare i lavoratori su: rischi per l'udito; misure adottate per legge; misure da osservare in azienda; funzione dei DPI per la protezione dell'udito, casi in cui utilizzarli, modalità d'uso; significato e ruolo del controllo sanitario; risultati e significato della valutazione del rumore.</p> <p>Esposizione <i>Se</i> &gt; 85 dB(A), <i>oltre a quanto sopra</i>: formare i lavoratori su uso corretto dei DPI, degli utensili, dei macchinari; nominare il medico competente; fornire i DPI dell'udito al lavoratore.</p> <p>Esposizione &gt; 90 dB(A), <i>oltre a quanto sopra</i>: controllare che il lavoratore usi i DPI; le attrezzature portate e mobili devono essere provviste di idonee segnalazioni (es. adesivo che richiama l'obbligo di utilizzo delle cuffie); comunica alla ASL le misure tecniche ed organizzative attuate; compila il registro degli esposti (da inviare ad ASL e ISPE-SL); comunica ad ASL e ISPE-SL: ogni tre anni variazioni intervenute nel registro; cessazione del rapporto di lavoro con il lavoratore; cessazione dell'attività.</p> <p>La macchina deve essere progettata e costruita in modo tale che i rischi dovuti all'emissione di rumore aereo siano ridotti al livello minimo.</p> <p>Nel Manuale di Uso e Manutenzione in base ai livelli di rumorosità riscontrati, devono essere riportate nella modalità seguente, indicazioni sul valore reale o sul valore stabilito in base alla misurazione eseguita su una macchina identica:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• precisare il non superamento della soglia prevista 70 dB(A) se il livello rilevato è pari o inferiore;</li> <li>• indicare il livello rilevato di pressione acustica ponderato A (LpA) nei posti di lavoro se questo supera i 70 dB(A);</li> <li>• indicare il valore massimo della pressione</li> </ul>

Rischi	Normativa	Soluzioni
		<p>acustica istantanea ponderata C nei posti di lavoro se questa supera i 130 dB(C);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• indicare il livello rilevato della potenza acustica emesso dalla macchina se il livello di pressione sonora ponderato A nei posti di lavoro supera gli 85 dB(A).</li> </ul>
Ustioni.	<p>DPR 547/55 artt. 234, 240</p> <p>DPR 459/96 punto 1.5.5</p>	<p>Le pareti esterne delle parti soggette a riscaldarsi per effetto dell'aria calda prodotta ed usata, devono essere efficacemente rivestite di materiale termicamente isolante o protette contro il contatto accidentale.</p> <p>Se esposti al rischio di ustioni, i lavoratori devono far uso di guanti di protezione.</p> <p>Dotare l'impianto di termometro collocato e mantenuto in modo che la sua indicazione sia ben visibile al personale addetto all'impianto.</p> <p>Devono essere prese opportune disposizioni per evitare qualsiasi pericolo di lesioni, per contatto o a distanza, dovute a pezzi o materiali a temperatura elevata.</p>

## 4.4 Impianti

### 4.4.1 Bruciatori a combustibile liquido

Rischi	Normativa	Soluzioni
Esplosioni ed incendi.	<p>DPR 547/55 art. 238</p> <p>UNI EN 267:2002</p>	<p>Ventilazione dei focolari e assicurazione che nelle vicinanze non vi siano vapori, gas o miscele capaci di provocare esplosioni.</p> <p>Accertare che il registro del fumo sia aperto.</p> <p>Utilizzare sistemi di accensione elettrici.</p> <p>Accertare che non vi sia spargimento di combustibile nel focolare o nella camera di combustione intorno al bruciatore o nella zona antistante.</p>
	DM 10.03.98 All. V	<p>In dotazione alla macchina deve essere disponibile sul lato quadro comandi almeno un estintore di classe A, B, C, D nonché estinguenti specifici per impianti e attrezzature elettriche sotto tensione. Tale collocazione deve essere segnalata con apposito pittogramma.</p>

## 4.5 Equipaggiamento elettrico della macchina

### 4.5.1 Con generatore di corrente

Rischi	Normativa	Soluzioni
Contatti accidentali con gli elementi sotto tensione.	DPR 547/55 artt. 267, 270, 287 e 297 CEI EN 60204-1:1998 punto 6.2.2	Le parti attive devono essere sistemate entro involucri che forniscano un grado di protezione contro i contatti diretti.
Contatti indiretti con masse che risultano in tensione per effetto di un guasto.	DPR 547/55 artt. 271, 272 e 273 CEI EN 60204-1:1998 punti 6.3.3 e 7.7 CEI EN 60439-1:2000 punto 7.4.3.1.7 CEI EN 60335-1:2003 CEI 64-8/5:2003 DPR 462/01	Collegamento elettrico a terra. Installazione di un interruttore differenziale di protezione.
Usura o lesione dei conduttori elettrici flessibili con perdita conseguente di isolamento e rischio di contatto diretto con parti attive.	DPR 547/55 art. 283 CEI EN 60204-1:1998 punto 13.7	I conduttori devono aver un idoneo rivestimento isolante atto a resistere anche all'usura meccanica.
Avviamento indesiderato della macchina per guasto verso terra, o per interruzione della tensione o per perdite di continuità del circuito.	CEI EN 60204-1:1998 punto 9.4.3	Realizzare un circuito equipotenziale di protezione in grado di sopportare elevate sollecitazioni termiche e meccaniche causate da correnti di guasto verso terra. Prevedere un dispositivo di minima tensione. Duplicare i contatti striscianti.

### 4.5.2 Con alimentazione da rete

Rischi	Normativa	Soluzioni
Contatti diretti ed indiretti con masse in tensione	DPR 547/55 – Titolo VII	Accertarsi del rilascio del certificato di conformità da parte della impresa che ha realizzato l'impianto.

Rischi	Normativa	Soluzioni
ne o che potrebbero entrare in tensione.	L 46/90 e suo regolamento d'esecuzione L 186/68	
Contatti indiretti con masse che risultano in tensione per effetto di un guasto.	DPR 547/55 artt. 271, 272 e 273 CEI EN 60204-1:1998 punti 6.3.3 e 7.7 CEI EN 60439-1:2000 punto 7.4.3.1.7 CEI EN 60335-1:2003 CEI 64-8/5:2003 DPR 462/01	Collegamento elettrico a terra.  Installazione di un interruttore differenziale di protezione.

#### 4.6 Regolazioni, rifornimenti, pulizia e manutenzione

Rischi	Normativa	Soluzioni
Pericoli legati agli interventi di manutenzione.	DPR 547/55 art. 49	È vietato compiere su organi in moto qualsiasi operazione di riparazione o registrazione. Del divieto indicato devono essere resi edotti i lavoratori mediante avvisi chiaramente visibili Qualora sia necessario eseguire tali operazioni durante il moto, si devono adottare adeguate cautele a difesa della incolumità del lavoratore.
	DPR 547/55 artt. 375 e 376	Per l'esecuzione dei lavori di riparazione e di manutenzione devono essere adottate misure, usate attrezzature e disposte opere provvisorie, tali da consentire l'effettuazione dei lavori in condizioni il più possibile di sicurezza. L'accesso per i normali lavori di manutenzione e riparazione ai posti elevati di parti di macchine deve essere reso sicuro ed agevole mediante l'impiego di mezzi appropriati quali andatoie, passerelle, scale, staffe o ramponi montapali o altri idonei dispositivi.
	UNI EN 1553:2001 punto 4.2.6.1	Le operazioni periodiche di lubrificazione e di manutenzione, indicate nel manuale di

Rischi	Normativa	Soluzioni
	UNI EN 1553:200 punti 4.1.9 e 4.2.6.1	<p>istruzioni, devono poter essere eseguite con la sorgente di potenza arrestata.</p> <p>I componenti che richiedono una manutenzione frequente devono essere facilmente accessibili.</p> <p>Se sono richiesti attrezzi speciali per l'azionamento manuale di elementi della macchina, essi devono essere forniti con la macchina.</p>
Schiacciamento e cesoiamento.	UNI EN 1553:2001 punto 4.1.7.3	<p>Per permettere all'operatore di eseguire i lavori di manutenzione e riparazione sotto parti della macchina in posizione elevata devono essere previsti dei supporti meccanici o altri dispositivi di bloccaggio per evitare un abbassamento non intenzionale. Tali dispositivi devono essere posti sul cilindro idraulico o sulle tubazioni che conducono al cilindro idraulico. In quest'ultimo caso le tubazioni devono essere progettate per resistere ad un pressione 4 volte superiore alla pressione di esercizio mentre i supporti meccanici devono resistere ad un carico pari a 1,5 volte il carico massimo ammissibile.</p>
Intrappolamento.	DPR 547/55 art. 235  UNI 547-1:1998 UNI 547-2:1998 UNI 547-3:1998	<p>Gli accessi per il personale addetto alla manutenzione o alla riparazione devono avere dimensioni non &lt; 30 cm per 40 o a diametro non &lt; 40 cm.</p> <p>Le aperture di accesso alla camera cilindrica dell'essiccatoio devono rispettare le disposizioni della UNI EN 547-1 per l'introduzione del corpo intero e le disposizioni della EN 547-2 per l'introduzione di una parte del corpo, in entrambi i casi secondo i dati antropometrici riportati nella UNI EN 547-3.</p>
Contatto accidentale con fluidi.	UNI EN 1553:2001 punto 4.2.6.2	<p>Il riempimento, lo scarico ed il recupero dei fluidi di servizio devono avvenire in condizioni di sicurezza. Le aperture di riempimento devono essere poste a non più di 1500 m da terra o dalla piattaforma.</p>
Impigliamento, trascinarsi e taglio.	DPR 547/55 artt. 41, 42, 55, 56, 59 e 61	<p>La macchina deve essere costruita in modo tale da assicurare che, quando viene utilizzata secondo il suo impiego previsto, l'operatore è protetto dagli elementi di trasmissione quali pulegge, alberi, ingranaggi, volani, ventole e anche cinghie e catene di trasmissione.</p> <p>Le protezioni devono essere bloccate con si-</p>

Rischi	Normativa	Soluzioni
	UNI EN 294:1993  UNI EN 1553:2001 punto 4.1.7.1	stemi che richiedano per l'apertura l'impiego di attrezzi speciali in dotazione dell'operatore. Le protezioni possono essere costruite anche con una rete o maglia saldata rigida.  Se è previsto un accesso frequente per la manutenzione o le regolazioni, i ripari devono essere collegati con cerniere e potersi aprire solo con l'ausilio di appositi attrezzi; la chiusura dovrà essere automatica. I ripari mobili non fissati alla macchina devono essere del tipo che provocano l'arresto del movimento prima che sia possibile raggiungere la zona pericolosa, oppure impediscono la loro apertura fino a quando persiste il moto.

## D - ANNOTAZIONI TECNICHE GENERALI

Gli essiccatoi, immessi sul mercato dopo il 21.9.1996, devono essere dotati di marcatura CE, di targhette di identificazione, di pittogrammi e della dichiarazione CE di conformità.

### 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 direttiva 98/37/CE non ancora recepita in Italia).

### 1.2 Targhetta di identificazione

La marcatura dell'essiccatoio deve essere conforme a quanto riportato dalla EN 292-2:1992 e, pertanto, deve essere presente una targhetta di identificazione che riporta, in modo leggibile ed indelebile, almeno le seguenti informazioni:

- nome ed indirizzo del costruttore;
- denominazione della serie o del tipo dell'essiccatoio;
- numero di serie, se esiste;
- anno di costruzione;
- frequenza di rotazione nominale e senso di rotazione dell'albero recettore (marcato con una freccia);
- massa a vuoto, in kg;
- carico utile massimo, in kg.

Per le macchine abilitate alla circolazione stradale aggiungere:

- carico verticale sull'occhione, in kg.

Il bruciatore, per essere conforme alla UNI EN 267:2002, deve essere anche munito di una apposita targhetta, leggibile ed indelebile, che annota almeno:

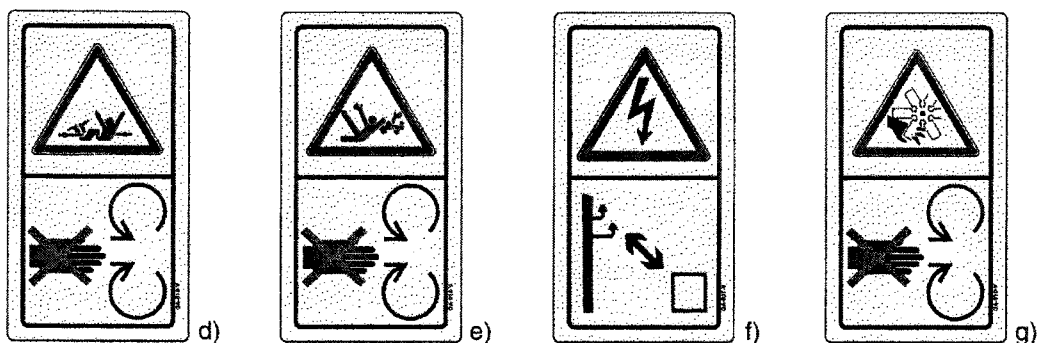
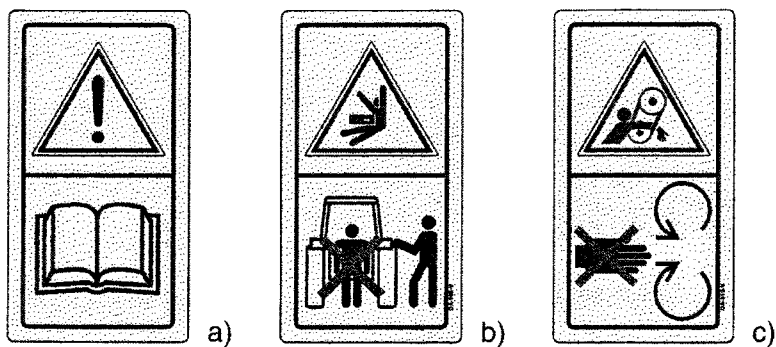
- nome e marchio del costruttore;
- denominazione del tipo del bruciatore;
- numero di serie e anno di fabbricazione;
- portata di combustibile in kg/h (max e min);
- alimentazione elettrica, cc o ca, tensione nominale e potenza elettrica max.

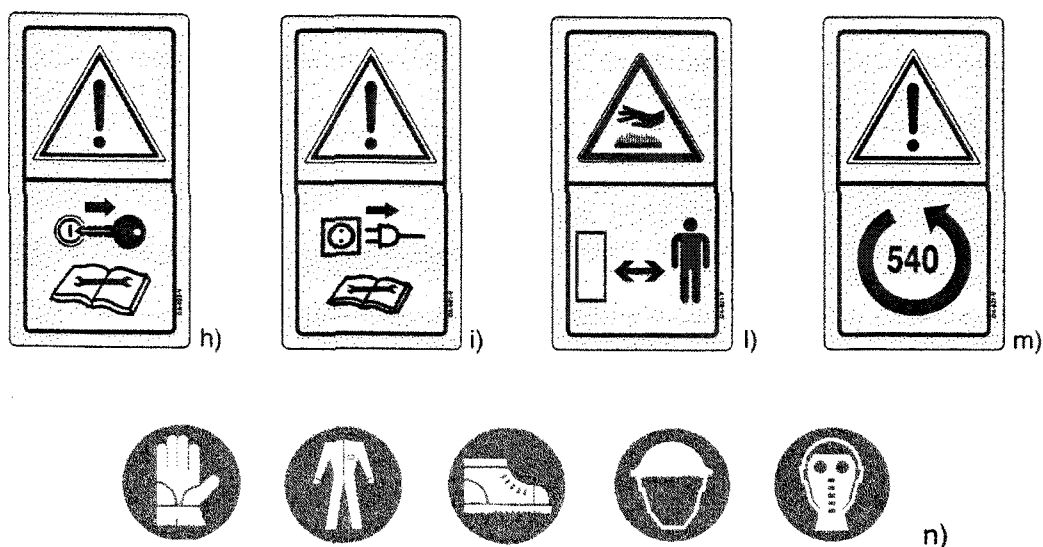
Il manuale di istruzioni della macchina riporta la localizzazione delle varie targhetta e in forma estesa e commentata i dati in esse riportati.

### 1.3 Pittogrammi

L'essiccatoio deve inoltre, come già ricordato, essere provvisto di segnali di avvertimento (pittogrammi – fig.11), posti in prossimità dei punti pericolosi, che richiamino l'attenzione dell'operatore sui pericoli residui insiti nell'uso specifico della macchina. Altri pittogrammi, opportunamente localizzati, dovranno ricordare i rischi derivanti da mancata attenta lettura delle indicazioni sulle procedure di sicurezza fornite dal manuale di istruzioni della macchina, lettura da effettuarsi in particolare prima di ogni intervento di manutenzione e d'impiego, ponendo particolare attenzione alla segnalazione di:

- pericoli causati dalla coclea di alimentazione;
- il rischio di contatto con le linee elettriche aeree.





- a) **ATTENZIONE:** Leggere il manuale di istruzioni prima di effettuare qualsiasi intervento sulla macchina.
- b) **ATTENZIONE:** Pericolo di schiacciamento; non sostare tra la trattrice e la macchina.
- c) **ATTENZIONE:** Non aprire o rimuovere la protezione di sicurezza mentre il motore è in moto.
- d) **ATTENZIONE:** Pericolo di impigliamento da parte dell'albero cardanico.
- e) **ATTENZIONE:** Pericolo di impigliamento da parte della coclea.
- f) **ATTENZIONE:** Pericolo di contatto con le linee elettriche aeree.
- g) **ATTENZIONE:** Non avvicinare le mani al ventilatore in movimento; pericolo di taglio.
- h) **ATTENZIONE:** Spegner il motore e togliere la chiave prima di eseguire lavori di manutenzione e di riparazione.
- i) **ATTENZIONE:** Togliere l'alimentazione elettrica prima di eseguire lavori di manutenzione e di riparazione.
- l) **ATTENZIONE:** Pericolo di ustioni; mantenere una distanza di sicurezza dalle superfici calde.
- m) **ATTENZIONE:** Prima di collegare l'albero cardanico alla trattrice, verificare il corretto senso di rotazione e la frequenza.
- n) Usare idonei dispositivi di protezione individuale (DPI).

Fig.11 - Esempi di pittogrammi utilizzabili sugli essiccatoi mobili.

#### 1.4 Manuale di istruzioni

Il manuale di istruzioni deve fornire istruzioni ed informazioni esaurienti riguardanti tutti gli aspetti relativi alla manutenzione e all'uso dell'essiccatoio mobile e deve essere redatto nella lingua italiana. In particolare nel manuale devono essere fornite informazioni approfondite circa i seguenti punti:

- gli usi previsti per la macchina;
- la descrizione dettagliata dell'essiccatoio con uno schema grafico dell'insieme e con l'annotazione della funzione di tutti i comandi e dei punti di collegamento con eventuali attrezzature ausiliarie;



- gli elementi necessari all'identificazione della macchina e delle sue parti principali;
- l'elencazione e la localizzazione di tutti i pittogrammi di sicurezza applicati alla macchina, sottolineando l'obbligo di ripristino degli stessi, se soggetti ad asportazione o usura;
- la compatibilità con le trattrici (per esempio carico verticale al punto di attacco, potenza del motore, stabilità) e/o le caratteristiche di voltaggio ed amperaggio della corrente elettrica da derivare dall'impianto aziendale;
- le precauzioni che devono essere prese con le parti in movimento implicate nel processo di funzionamento;
- le procedure corrette di parcheggiare la macchina atte ad assicurarne la stabilità (compreso l'uso di eventuali supporti) e la messa in funzione della stessa, con particolare attenzione alle modalità di sollevamento nella fase di messa in funzione e degli accoppiamenti con la trattrice ausiliaria o con la rete elettrica aziendale;
- l'uso di dispositivi destinati a mantenere delle parti della macchina in posizione elevata durante la manutenzione e la riparazione;
- le modalità di trasporto e di assemblaggio dopo il trasporto e le caratteristiche delle eventuali attrezzature ausiliarie necessarie allo scopo fornite dal costruttore con la macchina o da reperirsi a cura dell'utilizzatore;
- le caratteristiche del combustibile da impiegare e quelle tecniche del bruciatore nonché, se necessario, le modalità di approvvigionamento del primo e quelle di regolazione del secondo. Le notizie relative al bruciatore possono essere contenute in specifico manuale di istruzioni, che in tal caso deve costituire parte integrante della documentazione fornita all'utilizzatore dal costruttore dell'essiccatoio;
- le precauzioni da usare nel cantiere di lavoro al fine della prevenzione incendi;
- i livelli di emissione sonora;
- lo schema dell'impianto del combustibile;
- le modalità d'impiego dell'essiccatoio comprendenti oltre le norme specifiche di sicurezza da adottare i dati tecnici, come le tabelle per la regolazione del bruciatore e quelle relative alle temperature consigliate per l'essiccazione dei diversi semi;
- le modalità di messa a punto della centrale di regolazione del processo;
- lo schema dei circuiti elettrici e la indispensabile presenza di un esperto elettricista per ogni intervento sugli stessi, per gli allacciamenti alla rete aziendale e per la messa a terra dell'impianto;
- la necessità di usare un albero cardanico di trasmissione dalla pdp integro in ogni sua parte e dotato di una protezione in buone condizioni;
- l'importanza di una regolare manutenzione della macchina e la tempistica degli interventi prescritti e i materiali consigliati (filtri, lubrificanti ecc.) per provvedere agli stessi;
- i pericoli collegati alle modalità di eliminazione degli ingolfamenti delle coclee e le corrette procedure per evitare tali rischi;
- la necessità di arrestare la macchina prima di qualsiasi intervento atto a eliminare inconvenienti di funzionamento;
- gli interventi da effettuare sulla macchina prima dei trasferimenti sia sulla viabilità interaziendale che in quella pubblica;
- la necessità di controllare preventivamente negli spostamenti la presenza e l'altezza da terra di eventuali linee elettriche aeree;
- l'uso di idonei dispositivi di protezione individuale;
- le procedure da seguire per il rimessaggio della macchina;
- le procedure di messa in servizio della macchina dopo un rimessaggio invernale;
- le procedure di smantellamento della macchina al termine della sua vita;
- le competenze tecniche del personale addetto;
- ogni altra indicazione che il costruttore ritenga utile a garantire la sicurezza e la funzionalità della macchina.

## 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 nella comunità dichiara che la macchina commercializzata presenta le caratteristiche di sicurezza e 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 applicate (fig.12).

La dichiarazione CE di conformità deve essere consegnata all'acquirente con la macchina e deve accompagnarla per tutta la sua vita.

<b>Dichiarazione CE di Conformità</b> ai sensi della Direttiva 98/37/CE e successive modifiche
La Ditta sottoscritta
----- <i>(Ragione sociale del fabbricante o del suo mandatario)</i>
Dichiara sotto la propria responsabilità che la macchina
----- <i>(Descrizione della macchina - marca, tipo, modello, numero di serie)</i>
è conforme ai Requisiti di Sicurezza e Tutela della Salute di cui alla Direttiva 98/37/CE, <i>(Eventualmente)</i> nonché ai Requisiti di cui alle seguenti Direttive CE: 73/23 <i>(ove applicabile)</i> ; 89/336 <i>(ove applicabile)</i>
----- <i>(Tipo, numero e data delle Direttive)</i>
<i>(Eventualmente)</i> Per la verifica della conformità di cui alle direttive sopra menzionate, sono state consultate le seguenti: Norme Armonizzate: UNI EN 294:1993, UNI EN 1553:2001
----- <i>(Tipo, numero e data delle Norme Armonizzate)</i>
<i>(Eventualmente)</i> Norme e Specifiche Tecniche Nazionali ed Internazionali ISO 11684:1995
----- <i>(Tipo, numero e data delle Norme e Specificazioni Tecniche Nazionali ed Internazionali)</i>
----- <i>(Nome e qualifica del delegato del fabbricante)</i>
----- <i>(Firma del delegato)</i>
----- <i>(Luogo e data)</i>

Fig. 12 - Esempio di dichiarazione CE di conformità.

## **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 e internazionali (ISO, EN ecc.). I risultati sono riportati in CERTIFICATI stampati, pubblicati dall'ENAMA e costituiscono una vera e propria "carta di identità" della stessa, in particolare, sul rispetto delle norme di sicurezza per una completa garanzia e tutela di imprenditori agricoli ed agromeccanici, rivenditori e costruttori.

## E - NORMATIVA DI RIFERIMENTO

DPR 27.04.55 n. 547	Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro
DPR 19.03.56 n. 303	Norme sull'igiene del lavoro
L 1.03.1968 n. 186	Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchine, installazioni ed impianti elettrici ed elettronici
L 5.03.1990 n. 46	Norme per la sicurezza degli impianti
DLgs 15.08.1991 n. 277	Attuazione di direttive comunitarie in materia di protezione dei lavoratori contro i rischi derivanti da esposizione ad agenti chimici, fisici e biologici durante il lavoro
DPR 6.12.1991 n. 447	Regolamento di attuazione della L. n. 46/90
DLgs 30.04.92 n. 285	Nuovo codice della strada (C.d.S.)
DPR 16.12.92 n. 495	Regolamento d'esecuzione e di attuazione del Nuovo C.d.S.
DLgs 19.09.94, 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, 90/679/CEE e 93/88/CEE riguardanti il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori nei luoghi di lavoro
DPR 24.07.1996 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
DM 10.03.1998	Criteri generali di sicurezza antincendio e per la gestione dell'emergenza nei luoghi di lavoro
DLgs 4.08.1999 n. 359	Attuazione della direttiva 95/63/CE che modifica la direttiva 89/655/CEE relativa ai requisiti minimi di sicurezza e salute per l'uso di attrezzature di lavoro da parte dei lavoratori
DM 23.03.2000	Riconoscimento di conformità alle vigenti norme di mezzi e sistemi di sicurezza relativi alla costruzione ed all'impiego di scale portatili
DPR 22.10.2001 n. 462	Regolamento di semplificazione del procedimento per la denuncia di installazione di dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra di impianti elettrici e di impianti elettrici pericolosi
UNI EN 2:1992	Classificazione degli incendi
UNI EN 131-1:1994	Scale – Terminologia, tipi dimensioni funzionali
UNI EN 131-2:1994	Scale – Requisiti, prove, marcatura
UNI EN 267:2002	Brucciatori per combustibili liquidi ad aria soffiata – Definizioni, requisiti, prove, marcatura
UNI EN 292-2:1992 e UNI EN 292-2/A1:1995	Sicurezza del macchinario – Concetti fondamentali, principi generali di progettazione – Specifiche e principi tecnici
UNI EN 294:1993	Sicurezza del macchinario – Distanze di sicurezza per impedire il raggiungimento di zone pericolose con gli arti superiori

UNI EN 547-1:1998	Sicurezza del macchinario – Misure del corpo umano – Principi per la determinazione delle dimensioni richieste per le aperture per l'accesso di tutto il corpo nel macchinario
UNI EN 547-2:1998	Sicurezza del macchinario – Misure del corpo umano – Principi per la determinazione delle dimensioni richieste per le aperture per l'accesso
UNI EN 547-3:1998	Sicurezza del macchinario – Misure del corpo umano – Dati antropometrici
UNI EN 982:1997	Sicurezza del macchinario – Requisiti di sicurezza relativi a sistemi e loro componenti per trasmissioni oleoidrauliche e pneumatiche – Oleoidraulica
UNI EN 1152:1997	Trattrici e macchine agricole e forestali – Protezione per alberi cardanici di trasmissione dalla presa di potenza – Prove di usura e resistenza.
UNI EN 1553:2001	Macchine agricole – Macchine agricole semoventi, portate, semiportate e trainate – Requisiti comuni di sicurezza
UNI EN ISO 11201:1997	Rumore emesso dalle macchine e dalle apparecchiature – Misurazione dei livelli di pressione sonora al posto di lavoro e in altre specifiche posizioni – Metodo tecnico progettuale in campo sonoro praticamente libero su piano riflettente.
UNI EN ISO 11204:1997	Rumore emesso dalle macchine e dalle apparecchiature – Misurazione dei livelli di pressione sonora al posto di lavoro e in altre specifiche posizioni – Metodo richiedente correzioni ambientali.
UNI EN ISO 3744:1997	Determinazione dei livelli di potenza sonora delle sorgenti di rumore mediante pressione sonora. Metodo tecnico progettuale in un campo essenzialmente libero su un piano riflettente.
CEI 64-8/5:2003	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua – Parte 5: Scelta ed installazione dei componenti elettrici
CEI EN 60204-1:1998	Sicurezza del macchinario – Equipaggiamento elettrico delle Macchine – Parte 1: Regole generali
CEI EN 60335-1:2003	Sicurezza degli apparecchi elettrici d'uso domestico e similare – Sicurezza – Parte 1: Norme generali
CEI EN 60439-1:2000	Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) – Parte 1: Apparecchiature soggette a prove di tipo (AS) e apparecchiature parzialmente soggette a prove di tipo (ANS)

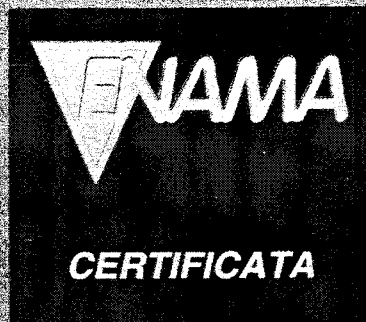
---

*Le linee guida e le schede ENAMA sono state realizzate nell'ambito del Gruppo di Lavoro ENAMA composto da esperti dei Soci ed esterni:*

*Carlo Carnevali, Giorgio Casini Ropa, Antonella Covatta, Renato Delmastro, Paolo Di Martino, Stefania Donati, Michele Galdi, Giuseppe Merli, Pietro Pagliuca, Danilo Pirola, Fabio Ricci, Lorenzo Rossignolo, Donato Rotundo, Stefano Vaccari, Gennaro Vassalini, Carlo Zamponi.*

*Alla messa a punto della presente scheda - linee guida hanno collaborato:  
Alberto Cappelli, Carlo Carnevali, Giorgio Casini Ropa, Antonella Covatta, Danilo Pirola, Fabio Ricci, Lorenzo Rossignolo.*

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



**CERTIFICATA  
DI PRESTAZIONI E SICUREZZA**

**IL MARCHIO ENAMA È UFFICIALMENTE RICONOSCIUTO DA:  
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)**

**NONCHÉ DAI MEMBRI DEL CONSIGLIO DIRETTIVO DELL'ENAMA  
NEL QUALE SONO RAPPRESENTATI ANCHE:**

**MIPAF (Ministero delle Politiche Agricole e Forestali)  
Regioni e Province Autonome**

**ISMA (Istituto Sperimentale per la 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**

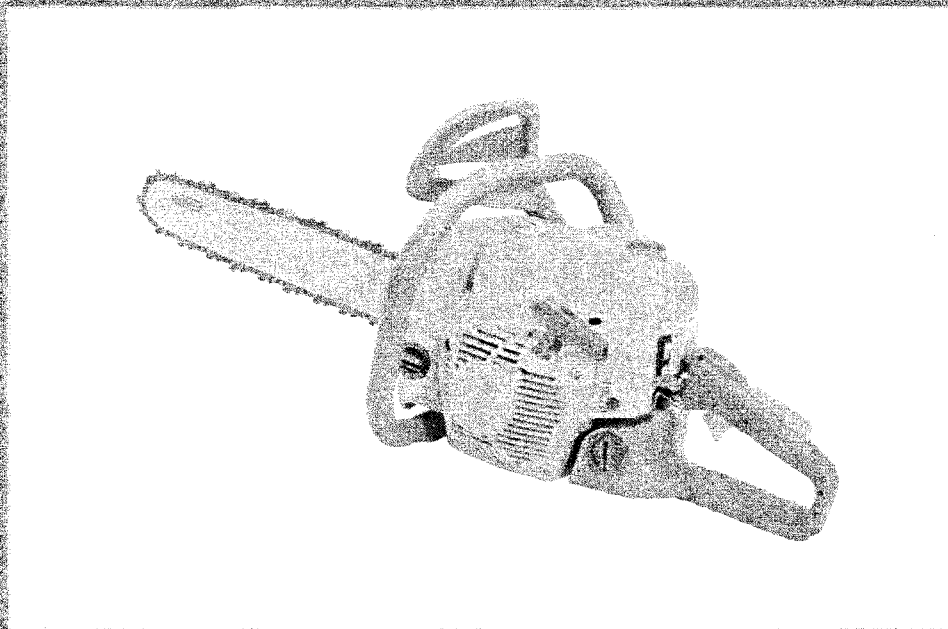
**AZIENDA CON SISTEMA QUALITÀ  
CERTIFICATO DA DNV  
UNI EN ISO 9002**

**ENAMA - Ente Nazionale Meccanizzazione Agricola  
Via L. Spallanzani, 22/A - 00161 ROMA  
Tel. 064403137 - 064403872 Fax 064403712 e-mail: info@enama.it  
www.enama.it**



*Sicurezza delle macchine agricole  
informazione e formazione degli operatori  
valutazione sintetica dei rischi  
Scheda - Linee guida n. 14*

## *MOTOSEGHE A CATENA PORTATILI*



Roma, settembre 2003



*La presente scheda - linee guida fa parte della collana "Sicurezza delle macchine agricole" messa a punto dall'ENAMA (Ente Nazionale per la Meccanizzazione Agricola) per fornire, agli operatori agricoli ed agromeccanici, un efficace strumento informativo ed ai tecnici del settore un efficace strumento di lavoro per la valutazione dei rischi relativi alle motoseghe.*

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

*E' stata approvata dai Soci dell'ENAMA:*

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

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

<i>MIPAF</i>	<i>(Ministero delle Politiche Agricole e Forestali)</i>
<i>Regioni e Province Autonome</i>	
<i>ISMA</i>	<i>(Istituto Sperimentale per la Meccanizzazione Agricola)</i>

*Inoltre, hanno fornito il loro contributo:*

<i>IMAMOTER-CNR</i>	<i>(Istituto per le Macchine Agricole e Movimento Terra - Consiglio Nazionale delle Ricerche)</i>
<i>CUNA</i>	<i>(Commissione Tecnica di Unificazione nell'Autoveicolo)</i>

**Realizzato  
con il contributo del  
Ministero delle Politiche Agricole e Forestali**

1ª EDIZIONE: settembre 2003

Foto in copertina: Archivio fotografico UNACOMA-COMAMOTER

## INDICE

<b>PREMESSA</b>	pagina 4
<b>A - NOTIZIE GENERALI</b>	4
<b>B - DESCRIZIONE E FUNZIONAMENTO</b>	5
<b>C - SICUREZZA D'USO E ANALISI DEI RISCHI</b>	7
<b>1. Montaggio e regolazioni</b>	8
<b>2. Impiego</b>	11
2.1 Avvicinamento alla zona di lavoro e preparazione dell'area	11
2.2 Abbattimento, sramatura e sezionatura	12
<b>3. Pulizia e manutenzione</b>	20
<b>D - ANNOTAZIONI TECNICHE GENERALI</b>	22
1.1 Marcatura CE	22
1.2 Targhetta di identificazione	22
1.3 Pittogrammi	22
1.4 Manuale di istruzioni	23
1.5 Dichiarazione CE di conformità	24
<b>2. Certificazione volontaria ENAMA</b>	25
<b>E - NORMATIVE DI RIFERIMENTO</b>	25

## PREMESSA

Il documento contiene le linee guida relative ai requisiti di sicurezza a cui sono soggette le motoseghe e la documentazione e le informazioni tecniche che devono accompagnarle.

Tali informazioni possono essere diverse per le motoseghe immesse sul mercato prima o dopo il 21.09.1996, 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)<sup>1</sup>. Nelle tabelle contenenti l'analisi dei rischi e le possibili soluzioni è considerata la normativa adottata per le macchine di prima immissione sul mercato dopo il 21.09.1996 mentre per le altre può essere considerata l'intera tabella.

Nelle tabelle sono inoltre distinti i rischi derivanti all'uso della motosega (carattere normale) da quelli relativi alle operazioni in cui si impiega la motosega (*carattere corsivo*).

## A - NOTIZIE GENERALI

La motosega è la macchina da taglio più importante impiegata nelle attività forestali e che viene anche largamente utilizzata in quelle agricole. È generalmente usata per il taglio del legno, operato in direzione perpendicolare alle fibre, nelle operazioni di abbattimento e di allestimento (depezzatura e sramatura) di alberi, nella potatura di piante, nell'allestimento di legna da ardere ecc..

In commercio sono reperibili motoseghe con motore a due tempi, alimentato con una miscela di benzina ed olio, aventi cilindrata comprese tra 30 e 120 cm<sup>3</sup>; sono inoltre reperibili anche motoseghe azionate da motore elettrico, con potenze che possono arrivare a circa 1.500 W. Il primo tipo è di gran lunga il più impiegato ed è a questo che ci si riferisce nel presente documento.

Sulla base delle principali caratteristiche costruttive e funzionali, le motoseghe possono essere suddivise in classi (Tab.1).

Tab. 1 - Classificazione delle motoseghe

Classe	Cilindrata del motore (cm <sup>3</sup> )	Potenza del motore (kW)	Lunghezza della barra (m)	Massa (kg)
Leggera	30 - 50	1,5 - 2,5	0,25 - 0,35	3 - 6
Media	50 - 75	2,5 - 3,9	0,35 - 0,50	5 - 7
Pesante	75 - 100	3,9 - 5,1	0,50 - 0,70	7 - 10
Superpesante	> 100	5,1 - 7	> 0,70	10 - 16

<sup>1</sup>Si ricorda che le citate direttive sono entrate in vigore il 01.01.1995, è possibile ritenere che da tale data fino al 21.9.1996, data di recepimento in Italia delle stesse direttive, possono essere state immesse sul mercato italiano macchine agricole marcate CE e macchine conformi al DPR 547/55.

## B - DESCRIZIONE E FUNZIONAMENTO

Da un punto di vista strutturale la motosega si compone di un gruppo motore, un organo di taglio e due impugnature che svolgono anche la funzione di telaio portante (figg. 1 e 2).

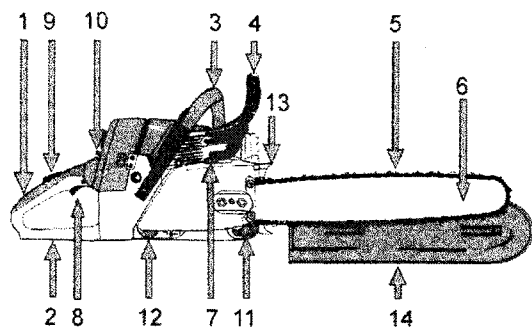


Fig. 1 - Motosega:

- 1, impugnatura posteriore (di comando);
- 2, protezione posteriore della mano;
- 3, impugnatura anteriore (di trasporto);
- 4, protezione anteriore della mano;
- 5, catena tagliente;
- 6, barra di guida;
- 7, dispositivo di azionamento del freno catena;
- 8, grilletto dell'acceleratore;
- 9, bloccaggio del grilletto dell'acceleratore;
- 10, comando avviamento a freddo;
- 11, perno ferma catena;
- 12, supporti antivibranti;
- 13, arpione;
- 14, fodero della barra di guida.

Il gruppo motore è costituito generalmente da un motore a due tempi, monocilindrico con regime massimo di rotazione compreso tra 9000-14000 giri/min, raffreddato ad aria tramite un flusso generato da una ventola solidale al volano magnete. L'alimentazione avviene tramite un carburatore a membrana in grado di alimentare il motore in qualsiasi posizione di utilizzo della motosega. La pompa del carburatore aspira il carburante da un serbatoio, collocato nella parte posteriore del corpo motore, lontano da fonti di eccessivo calore. L'avviamento del motore è di tipo a strappo, tramite apposita maniglia collegata con una cordicella all'avvolgitore fissato sulla ventola. Nei modelli di motosega più potenti è presente un'apposita valvola di decompressione, azionabile manualmente, che permette di ridurre lo sforzo necessario per l'avviamento e di limitare i rischi di contraccolpi.

Dall'albero motore, il moto è trasmesso, tramite un pignone, ad una catena tagliente che scorre su una barra di guida opportunamente scanalata; tra il pignone e l'albero motore è interposta una frizione a massette che si innesta automaticamente, per effetto della forza centrifuga sviluppata quando il motore viene accelerato.

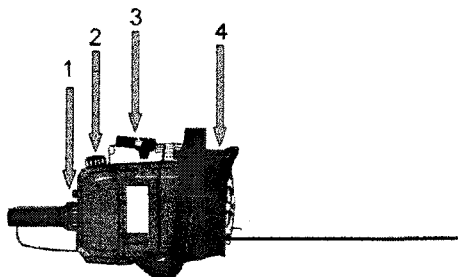


Fig. 2 - Motosega:

- 1, interruttore accensione-spegnimento;
- 2, tappo serbatoio miscela;
- 3, maniglia dell'avviamento a strappo;
- 4, tappo serbatoio olio di lubrificazione della catena tagliente.

La catena tagliente è costituita da maglie di guida, di collegamento e di taglio, poste in successione e unite mediante perni di collegamento; le maglie di taglio sono provviste di denti di taglio posti alternativamente a destra e a sinistra della catena. La

catena tagliente è tenuta tesa da un dispositivo a vite di regolazione della tensione che agisce sulla barra di guida.

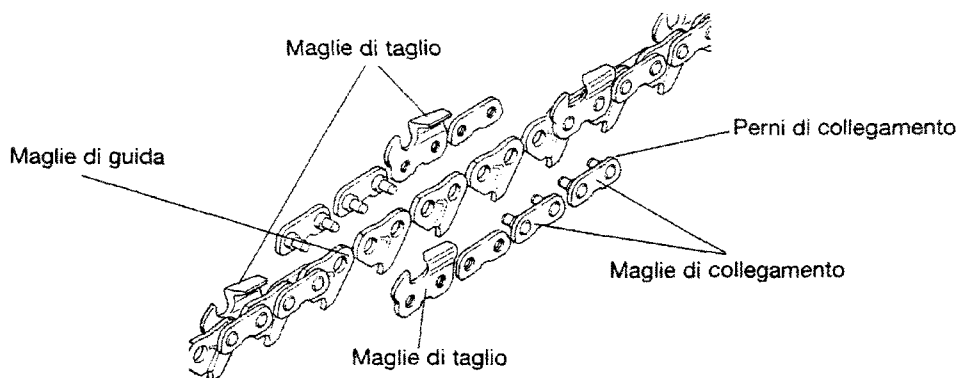


Fig. 3 - Schema della catena di una motosega.

I denti taglienti possiedono un diverso angolo di affilatura, variabile da  $30^\circ$  a  $35^\circ$  secondo la durezza del legno da tagliare (per legni duri l'angolo di affilatura è prossimo ai  $30^\circ$ ) (fig. 4).

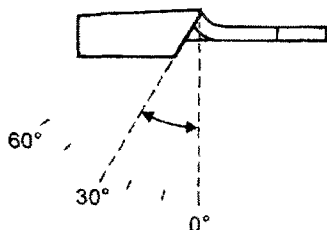


Fig. 4 - Angolo di affilatura del dente tagliente della catena.

Sulla maglia di taglio, anteriormente al dente tagliente vero e proprio, è posto un tallone, che ha la funzione di regolare l'altezza del dente rispetto al legno e determinare lo spessore del truciolo asportato. La sommità del tallone deve trovarsi da 0,4 a 0,9 mm al disotto della linea di taglio del dente tagliente, anche questo valore è in funzione della durezza del legno (per legni duri il valore è prossimo a 0,4 mm).

Per limitare l'attrito fra la catena tagliente e la barra di guida, la motosega è dotata di un impianto di lubrificazione, di tipo automatico, che consente l'erogazione di quantità d'olio proporzionali alla velocità di scorrimento della catena. Esso può essere integrato con un dispositivo di regolazione che, variando la cilindrata della pompa, permette di dosare la quantità d'olio in relazione al tipo di legno ed alla lunghezza della barra. Il serbatoio dell'olio di lubrificazione della catena tagliente è di solito collocato nella parte anteriore del corpo motore.

Il corpo della motosega, del quale fanno parte il motore, i serbatoi del carburante e dell'olio di lubrificazione della catena tagliente, il carburatore e gli altri organi di trasmissione, collegamento e comando, è sostenuto dalle impugnature che svolgono anche la funzione di telaio, le quali sono connesse al corpo della macchina tramite appositi supporti antivibranti.

In corrispondenza dell'impugnatura posteriore di solito sono collocati gli organi di comando:

- grilletto dell'acceleratore;
- grilletto di bloccaggio dell'acceleratore;
- dispositivi di avviamento a freddo (starter);
- interruttore avviamento-arresto;
- comando di lubrificazione (nei vecchi modelli).

Davanti all'impugnatura anteriore, che si estende anche lateralmente al corpo macchina, si trova, integrato nella protezione anteriore della mano, il dispositivo di azionamento del freno catena. Si tratta di un dispositivo di sicurezza, finalizzato principalmente ad arrestare il movimento della catena stessa quando la barra di guida si impenna in direzione dell'operatore.

È comandato dall'azione volontaria dell'operatore, che con la mano spinge la protezione anteriore della mano verso la catena di taglio, oppure dall'azione involontaria, quando l'impennamento della motosega fa interagire la protezione della mano con il polso dell'operatore. Il dispositivo può anche intervenire per inerzia della massa della protezione anteriore della mano, quando la stessa sia sollecitata da un brusco spostamento della motosega.

L'arresto del movimento della catena deriva dall'azione di un dispositivo frenante (nastro o superficie di contrasto) sul tamburo o campana di frizione. È indispensabile che il dispositivo di azionamento del freno catena, una volta attivato, mantenga la posizione di bloccaggio della catena. Il dispositivo deve essere sempre utilizzato in posizione di bloccaggio della catena durante le operazioni di avviamento del motore.

Il bloccaggio dell'acceleratore impedisce l'azionamento del grilletto dell'acceleratore quando la mano dell'operatore non afferra saldamente l'impugnatura posteriore; in questo modo si evitano azionamenti accidentali e brusche accelerazioni del motore della motosega con conseguente messa in movimento della catena tagliente.

Il dispositivo di avviamento a freddo (starter) è di norma una leva che agisce sul carburatore, modificando la quantità di aria aspirata e spostando il comando dell'acceleratore in posizione di mezza accelerazione.

L'interruttore avviamento-arresto agisce sul circuito elettrico, consentendo od escludendo il passaggio della corrente elettrica prodotta dal volano magnete alla candela.

Il perno ferma catena serve ad intercettare la catena tagliente in caso di rottura o di fuoriuscita dalla barra di guida e a smorzare il colpo di frusta diretto sulla mano posta sull'impugnatura posteriore e sulle gambe dell'operatore.

In corrispondenza delle due impugnature, appositi paramano proteggono le mani dell'operatore contro contatti accidentali con la catena. Le impugnature sono dotate di dispositivi antivibranti che limitano le vibrazioni trasmesse all'operatore dal motore e dal dispositivo di taglio. Inoltre, possono essere presenti dei dispositivi per il riscaldamento delle impugnature, ottenuto tramite resistenze elettriche o mediante il riciclo dei gas di scarico; essi sono particolarmente adatti nell'impiego della motosega nei climi freddi.

## **C - SICUREZZA D'USO E ANALISI DEI RISCHI**

Le principali operazioni che possono essere eseguite con l'ausilio della motosega sono:

- abbattimento: operazione con la quale il fusto viene staccato dal colletto in modo da poterlo far cadere a terra;

- sramatura: operazione con la quale vengono eliminati tutti i rami dalla pianta, una volta abbattuta;

- depezzatura o sezionatura: operazione con la quale il fusto della pianta o parti di esso vengono suddivisi in pezzi di lunghezza diversa, secondo gli assortimenti commerciali richiesti ed ottenibili dal materiale di partenza;

- potatura: operazione con la quale si elimina parte dei rami di piante in piedi o se ne riduce la lunghezza.

La motosega è una delle macchine più pericolose che si possono trovare nel contesto agricolo forestale. Il comportamento dell'operatore deve attenersi ad una scrupolosa prudenza in quanto non è possibile eliminare tutti i pericoli derivanti dall'uso della motosega. È necessario impedire l'uso della motosega da parte di operatori non adeguatamente istruiti ed è comunque indispensabile leggere attentamente le istruzioni d'uso predisposte dal costruttore della motosega prima della sua messa in funzione. L'inosservanza delle avvertenze di sicurezza può comportare pericoli mortali.

L'uso delle motoseghe è vietato ai minorenni eccetto ai giovani sopra i 16 anni addestrati sotto vigilanza.

La motosega è stata progettata per essere utilizzata da un solo operatore ed è quindi indispensabile tenere lontano altre persone. Chi lavora con la motosega deve essere nel pieno delle sue condizioni psico-fisiche. Non usare la macchina dopo aver assunto alcool, medicine o altre sostanze che pregiudicano la prontezza dei riflessi.

Particolare importanza assumono nell'uso della motosega, per le sue caratteristiche di elevata potenzialità offensiva verso l'utilizzatore, i dispositivi di protezione individuale (DPI). Guanti, casco con visiera e cuffie, scarpe antiscivolo e pantaloni antitaglio sono dispositivi che devono sempre essere utilizzati correttamente e mantenuti in piena efficienza.

Per ulteriori informazioni sull'uso dei DPI si rimanda alla lettura dell'opuscolo ENAMA "La Sicurezza delle Macchine Agricole – Parte Generale".

Possiamo quindi distinguere le operazioni che l'operatore nell'uso della motosega deve compiere secondo questa classificazione:

1. montaggio e regolazioni;
2. impiego;
3. pulizia e manutenzione.

## 1. MONTAGGIO E REGOLAZIONI

La motosega è normalmente venduta smontata nelle sue componenti. È necessario assemblare la barra al corpo macchina e montare la catena tagliente secondo le indicazioni fornite dal costruttore nel manuale d'istruzione.

Rischi	Normativa	Soluzioni
Taglio con la catena durante il montaggio sulla barra.	DPR 547/55 art. 383 DLgs 626/94 art. 41	Impiegare guanti da lavoro.
Taglio con la catena durante il fissaggio della barra.	DPR 547/55 art. 383 DLgs 626/94 art. 41	Impiegare guanti da lavoro.
Taglio con la catena durante il controllo del tensionamento.	DPR 547/55 art. 383 DLgs 626/94 art. 41	Impiegare guanti da lavoro.

È molto importante tendere correttamente la catena sulla barra per evitare il surriscaldamento dell'apparato di taglio. La catena deve mostrarsi aderente alla barra sia sopra che sotto e libera di scorrere se tirata a mano, staccandola dalla barra deve mostrare tutto il dente di scorrimento.

Le regolazioni sono attuate dopo il montaggio e durante l'impiego della motosega, secondo le indicazioni fornite nel manuale di istruzioni, e comunque ogni volta che si reputino necessarie.

Dopo il montaggio, la motosega deve essere rifornita di miscela e di olio di lubrificazione della catena.

La benzina si infiamma facilmente ed è quindi necessario stare lontani da fiamme libere e non spandere carburante. Fare rifornimento solo in posti ben ventilati. Se si è sparso del carburante, pulire subito la motosega, non macchiare i vestiti con carburante, altrimenti cambiarli subito. Conservare all'ombra il contenitore della miscela ed impiegare bocchettoni anti-trabocco.

Per rifornimenti successivi spegnere sempre il motore ed accertarsi che questo non sia ancora caldo. Il carburante potrebbe traboccare con conseguente pericolo di incendio. Aprire con cautela il tappo del serbatoio per scaricare lentamente l'eventuale sovrappressione ed evitare che il carburante fuoriesca. Non avviare il motore se fuoriesce carburante perché potrebbe causare pericolo mortale per ustioni.

Prima dell'avviamento controllare sempre che:

- funzioni correttamente il freno catena;
- la barra sia montata secondo il manuale di istruzione;
- la catena sia tesa in modo opportuno;
- che il grilletto dell'acceleratore ed il relativo bloccaggio siano scorrevoli (il grilletto deve scattare da solo in posizione di minimo);
- l'interruttore di massa sia facilmente selezionabili sulle posizioni di arresto;
- l'accoppiamento fisso del raccordo candela sia serrato correttamente. Se tale raccordo è allentato si possono generare scintille, che potrebbero incendiare la miscela che esce.

Per l'avviamento posizionarsi ad almeno 3 metri dal luogo di rifornimento e comunque non in ambienti chiusi. Come già detto la motosega deve essere manovrata da una sola persona, non permettere ad altri di sostare nel raggio d'azione, neppure durante l'avviamento. Prima dell'avviamento, bloccare il freno, al fine di evitare il pericolo di lesioni per la catena in movimento.

Appoggiare in modo sicuro la motosega a terra, assumere una posizione stabile e la catena non deve toccare il suolo o altri oggetti. Afferrare saldamente con una mano l'impugnatura anteriore della motosega ed appoggiare il ginocchio dello stesso lato della mano subito dietro questa. Con l'altra mano tirare lentamente la fune di avviamento fino all'arresto e poi dare uno strappo rapido ed energico senza estrarla completamente. Non avviare mai il motore con una sola mano.

Una volta avviata la motosega controllare il regime di rotazione del motore al minimo e al massimo, il funzionamento dell'impianto di lubrificazione della catena e il funzionamento del freno catena. Prestare attenzione al fatto che dopo aver accelerato il regime di rotazione del motore e rilasciato il grilletto al minimo, la catena gira ancora per pochi istanti a causa dell'inerzia.



Rischi	Normativa	Soluzioni
Contatto con benzina e olio e rischi di incendio.	UNI EN 608:1996 punto 4.19	Il tappo dei serbatoio deve avere un ritegno. Ogni bocchettone e tappo deve essere marcato chiaramente. La progettazione del tappo deve essere tale da impedire perdite mentre la motosega è alla temperature di funzionamento normale, in tutte le posizioni di lavoro e quando è trasportata. Il bocchettone deve essere posizionato in modo tale che il riempimento dei serbatoi con un idoneo imbuto non sia ostacolato da altri componenti.
Taglio con la catena durante il controllo del regime di rotazione.	UNI EN 608:1996 punti 4.4.1, 4.11 e 4.14	La motosega deve essere equipaggiata con un freno catena attivabile manualmente per mezzo della protezione anteriore della mano. La motosega deve essere provvista di un acceleratore a pressione costante che ritorna automaticamente nella posizione di minimo ed è trattenuto in quella posizione dall'inserimento automatico di un bloccaggio acceleratore. La frizione deve essere progettata in modo che la catena non si metta in movimento quando il motore ruota a 1,25 volte la velocità di minimo.
Errore umano, guasto o disfunzione di comando.	UNI EN 608:1996 punto 4.11	L'acceleratore deve essere a pressione costante che ritorna automaticamente nella posizione di minimo ed è trattenuto in quella posizione dall'inserimento automatico di un bloccaggio acceleratore. L'acceleratore deve essere pressato e rilasciato da una mano con guanto che tiene l'impugnatura. Il tirante acceleratore deve essere progettato in modo che una forza pari a tre volte il peso della motosega, applicata alla impugnatura posteriore in qualsiasi direzione, non deve incrementare la velocità di rotazione del motore fino al punto in cui la frizione interviene ed inizia il movimento.
Errore umano, guasto o disfunzione di comando.	UNI EN 608:1996 punto 4.11	Se è previsto un bloccaggio acceleratore per avviamento a freddo, esso deve essere in modo tale che debba essere inserito manualmente e disinserito automaticamente quando viene premuto l'acceleratore.
Errore umano, guasto o disfunzione di comando.	UNI EN 608:1996 punto 4.12	La macchina deve essere dotata di un interruttore di massa, che ne permetta l'arresto definitivo e per il suo funzionamento non necessiti di una azione manuale continuata.

Rischi	Normativa	Soluzioni
		Questo interruttore deve essere posizionato in modo che possa essere azionato quando la motosega è tenuta con entrambe le mani da un operatore che indossi guanti protettivi. Lo scopo ed il metodo di azionamento dell'interruttore devono essere marcati in modo chiaro e durevole.

## 2. IMPIEGO

### 2.1 Avvicinamento alla zona di lavoro e preparazione dell'area

Indossare sempre gli appositi dispositivi di protezione individuale (DPI). In particolare, calzare scarpe di sicurezza con suola antiscivolo e punta di acciaio. Portare il casco (meglio con il sottogola), occhiali protettivi e protezioni dell'udito personalizzate (es. cuffie). Usare guanti robusti.

Prima dell'uso, controllare le condizioni dei DPI e sostituire le eventuali parti danneggiate.

Inoltre i vestiti devono essere aderenti e non devono intralciare, è preferibile utilizzare una tuta a due pezzi con inserti antitaglio evitando il camice. Non portare abiti, sciarpe, cravatte o monili che potrebbero impigliarsi nel legname o nella sterpaglia. Raccogliere i capelli lunghi.

Nell'area in cui si deve operare devono essere rimossi eventuali ostacoli. È necessario tenere lontano dal flusso dei gas di scarico e dalla superficie calda del silenziatore i materiali facilmente infiammabili come erba secca, trucioli di legno, cortecce, carburante.

Fare funzionare la motosega con basse emissioni di rumore e di gas, non facendo girare il motore inutilmente ed accelerando solo durante il taglio.

Durante il funzionamento del motore, anche nei modelli dotati di catalizzatore, vengono prodotti gas di scarico nocivi che possono essere inodori e invisibili. Non lavorare mai in ambienti chiusi o scarsamente ventilati.

Lavorando in fossi, avvallamenti o in spazi ristretti, procurare sempre un sufficiente ricambio d'aria. Quando possibile appiattire tutta la vegetazione che potrebbe limitare la dispersione dei gas di scarico.

Nel caso non fosse possibile evitare un notevole sviluppo di polvere, esalazioni o fumo gli addetti e le persone che stanno nelle vicinanze devono adottare opportune protezioni delle vie respiratorie approvate per le specifiche sostanze.

Dalla motosega possono sprigionarsi vapori di benzina facilmente infiammabili ed è opportuno evitare di fumare sia durante il suo impiego che in prossimità della macchina.

È preferibile non lavorare soli in posti isolati, stare a portata di voce da altre persone che possano portare aiuto in caso di bisogno. Anche gli eventuali soccorritori devono indossare un abbigliamento di sicurezza e devono comunque fare attenzione a non sostare nel raggio d'azione del lavoro svolto (pericolo caduta rami ecc.).

Adottare dei turni di lavoro compatibili con il mantenimento di un buon livello psico-fisico dell'operatore, fare opportune pause.

Prestare maggior attenzione e prudenza quando si lavora con l'applicazione delle dispositivi di protezione auricolare in quanto la percezione di segnali di pericolo quali grida, suoni di allarme etc. è molto limitata.

Rischi	Normativa	Soluzioni
Taglio con la catena durante lo scivolamento e la caduta.	UNI EN 608:1996 punto 4.8	La motosega deve essere provvista di un copribarra per consentire un trasporto in sicurezza.
Posizioni errate o sforzi eccessivi.	UNI EN 608:1996 punto 4.3 ISO 8334	Devono essere previsti mezzi per assicurare il bilanciamento della motosega quando questa sia equipaggiata con barre raccomandate dal costruttore. L'angolo massimo della barra al di sopra e al di sotto all'orizzontale non deve essere maggiore di 30°.

Bloccare sempre il freno e montare il riparo catena anche durante il trasporto per brevi distanze. Per tratti più lunghi (oltre i 50 m) spegnere anche il motore.

Trasportare la motosega prendendola solo per l'impugnatura, tenere il silenziatore che scotta lontano dal corpo e la barra verso il dietro.

In caso di trasporto della motosega sugli autoveicoli fare attenzione assicurando la contro il ribaltamento, danneggiamento e la fuoriuscita di carburante.

## 2.2 Abbattimento, sramatura e sezionatura

Le motoseghe appartenenti alla classe "leggera" sono utilizzate per potature, primi diradamenti e per lavori di sramatura in soprassuoli di conifere. Le motoseghe della classe "media" sono adatte per diradamenti in soprassuoli di latifoglie a legno duro, per abbattimento di cedui, per sramatura di latifoglie a legno duro e rami grossi, per abbattimento di conifere adulte. Le motoseghe della classe "pesante" si impiegano preferibilmente per l'abbattimento e la sezionatura di alberi grandi, specialmente a legno duro. Le motoseghe della classe "superpesante" sono solitamente impiegate in paesi tropicali, per l'abbattimento e la sezionatura di alberi molto grandi con legno duro.

### a) Abbattimento

La metodologia con cui si effettua l'abbattimento con la motosega, dipende dal diametro al calcio delle piante, dalla loro inclinazione naturale, dal loro stato di salute e dall'eventuale presenza di ostacoli. Prima di iniziare l'abbattimento, l'operatore deve sempre valutare questi fattori.

Una volta determinata la direzione di caduta della pianta, l'operatore inizia ad effettuare le operazioni preliminari: pulizia della pianta nella zona del colletto da sassi e terra, per evitare danni alla catena; taglio di eventuali rami bassi; eliminazione di ceppugli attorno alla pianta per un raggio di almeno 1-2 m; individuazione di due vie di fughe, sgombrare da ostacoli e collocate in direzione opposta a quella di caduta della pianta. L'operatore deve poi tagliare eventuali contrafforti radicali per facilitare le operazioni di abbattimento. Ultimata la preparazione della pianta e prima del distacco del

fusto dalla ceppaia, si deve valutare la zona di pericolo all'interno della quale, durante la caduta della pianta, non deve trovarsi alcuna persona tranne l'operatore addetto all'abbattimento. La zona di pericolo è rappresentata dalla superficie compresa in un cerchio, il cui raggio è uguale al doppio dell'altezza della pianta da abbattere. All'interno di quest'area è poi individuabile una zona di massimo pericolo, costituita da un settore circolare sotteso da un angolo di  $90^\circ$  e simmetrico rispetto alla direzione di caduta, nella quale non devono trovarsi nemmeno gli addetti all'abbattimento (fig.5).

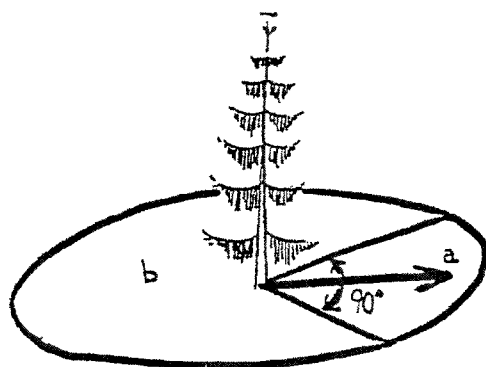
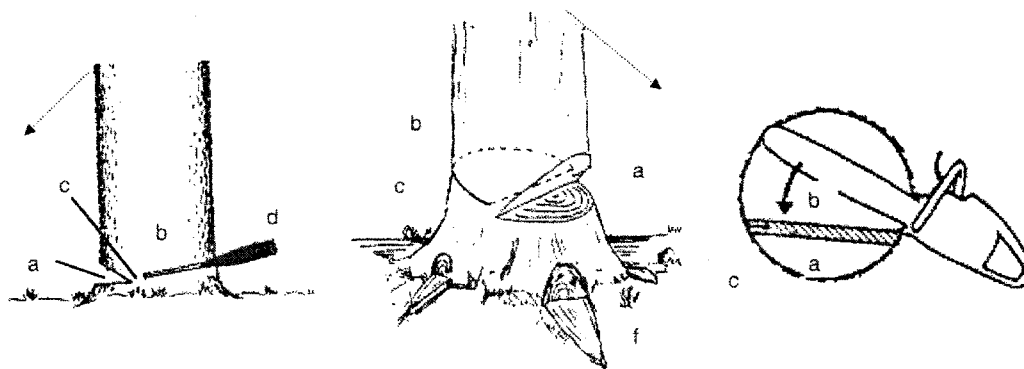


Fig. 5 - Zone di pericolo durante l'abbattimento di una pianta.

Successivamente si procede, nell'ordine, alla seguenti fasi:

A1) apertura della tacca di direzione: permette la caduta della pianta nella direzione voluta. La tacca di direzione è prodotta con due tagli, uno obliquo ed uno orizzontale; affinché la tacca possa funzionare in modo efficace, i due tagli devono incontrarsi perfettamente senza alcuna sovrapposizione, formando un angolo non inferiore a  $40-45^\circ$  (fig.6). La profondità del taglio orizzontale deve essere compresa fra un quarto e un terzo del diametro al calcio della pianta. Durante l'effettuazione del taglio orizzontale e dopo aver concluso l'apertura della tacca di direzione l'operatore verifica che il bordo che congiunge il taglio obliquo e quello orizzontale risulti perpendicolare alla direzione di caduta.



A - taglio direzionale  
B - taglio abbattimento

C - cerniera  
D - cuneo/leva di abbattimento direzione caduta

Fig. 6 - Essiccatoio mobile con coclee di carico verticale ripiegata per il trasporto (Ditta Agrex Spa).

A2) taglio di abbattimento: eseguito orizzontalmente dalla parte opposta alla direzione di caduta della pianta. Esso deve essere praticato su un piano al di sopra di quello del taglio orizzontale della tacca di direzione. Questo dislivello deve essere pari a circa 1/10 del diametro al calcio della pianta. Il taglio di abbattimento non si congiunge con quello obliquo della tacca di direzione, limitando una zona in cui le cui fibre rimangono integre e possono guidare la caduta della pianta. Tale zona, detta cerniera, deve essere pari ad almeno 1/10 del diametro al calcio della pianta e di norma è delimitata da due bordi paralleli.

Durante l'effettuazione del taglio di abbattimento (fig.7), per evitare che questo si chiuda sotto il peso della pianta, imprigionando la barra della motosega, si inseriscono dei cunei di alluminio o di plastica.



*Fig. 7 - Fase finale dell'abbattimento.*

A3) inserimento cunei: calzati a forza, con la mazza o con l'occhio dell'accetta, provocano l'inclinazione della pianta e l'avvio della sua caduta a terra nella direzione prescelta (fig.8). Per piante inclinate verso la direzione di caduta voluta, dopo aver realizzato la tacca di direzione, si effettua il taglio di abbattimento, entrando lateralmente con la punta della barra. Si delimita la cerniera e si prosegue verso la parte posteriore, interrompendo il taglio ad una certa distanza dal bordo esterno del tronco e lasciando una zona di legno che trattiene il tronco dalla caduta. Se le dimensioni del tronco lo richiedono si ripete lo stesso tipo di taglio dalla parte opposta.

A4) caduta della pianta: l'operatore assume una posizione che gli consenta di ritrarsi con agilità e procede al taglio della parte di tronco rimasta intera. In questo modo si evitano possibili scosciature e si opera in sicurezza in quanto l'operatore è pronto a ritrarsi non appena la pianta inizia la sua caduta che, data l'inclinazione della pianta, è più repentina che non per piante con fusto perfettamente verticale.

Casi particolari:

A5) Piante leggermente inclinate verso la parte opposta alla direzione di caduta: si inizia con il taglio di abbattimento, inserendo quasi subito dei cunei per evitare la

chiusura del taglio stesso. Una volta completato il taglio di abbattimento si procede con l'effettuazione della tacca di direzione, calzando contemporaneamente i cunei in modo da contrastare l'inclinazione della pianta e spingerla a cadere. Nel caso di inclinazioni accentuate è necessario, prima di iniziare le operazioni di taglio, collegare la pianta a un verricello o a un paranco con il quale forzarla verso la direzione di caduta desiderata. È opportuno che la fune del verricello o del paranco sia fissata il più alto possibile sul fusto, per limitare lo sforzo di trazione richiesto. La fune va fissata con un attacco mobile da cui la pianta possa sganciarsi una volta caduta a terra, evitando così dannose sollecitazioni alla fune e al dispositivo di trazione, particolarmente violente qualora la pianta inizi ad allontanarsi dal punto di caduta, scivolando o rotolando sul terreno.



*Fig. 8 - Abbattimento con cuneo.*

A6) Piante che siano inclinate lateralmente rispetto alla direzione di caduta voluta: oltre all'impiego di paranchi e di cunei, è necessario creare una cerniera asimmetrica, più larga nella zona in trazione, in grado di trattenere la pianta ed evitare che questa cada nella direzione imposta dall'inclinazione. Inoltre, la tacca di direzione viene orientata verso un punto virtuale, collocato a una distanza pari all'altezza della pianta e spostato, rispetto alla direzione voluta, di una distanza pari a quella che intercorre tra la cima della pianta e il piede. Con questi due artifici, la pianta, durante la sua caduta, viene forzata a ruotare e atterrare secondo la direzione voluta.

A7) Piante con diametro al colletto superiore alla lunghezza della barra della motosega, ma comunque inferiore al doppio della sua lunghezza: si pratica la tacca di direzione, quindi si procede con il taglio di abbattimento in due momenti distinti. In un primo tempo, si penetra lateralmente con la punta della barra e si delimita il bordo interno della cerniera; poi si procede verso la parte posteriore terminando verso l'esterno. Ultimato questo primo taglio, si introducono e si calzano i cunei. Si inizia quindi il secondo taglio, praticato sullo stesso piano del primo, che si conclude completando la formazione della cerniera. Contemporaneamente all'effettuazione di questo taglio, l'aiutante provvede a calzare i cunei.

A8) Piante con diametro al colletto superiore al doppio della lunghezza della barra: dopo aver effettuato la tacca di direzione ed avere praticato due incisioni sui lati della cerniera, si entra con la punta della barra al centro della faccia inclinata della tacca, ad un'altezza rispetto al piano del taglio orizzontale pari a  $1/10$  del diametro al colletto. La barra viene fatta penetrare fino al centro del fusto e poi la si muove a destra e a sinistra, realizzando un taglio a ventaglio. Il taglio di abbattimento inizia penetrando lateralmente con la punta della barra e delimitando il bordo interno della cerniera; poi si procede ruotando attorno alla pianta in senso orario e completando la formazione della cerniera sul lato opposto. Anche in questo caso è indispensabile l'inserimento quasi immediato dei cunei in quanto il peso della pianta tende a chiuder-

re il taglio di abbattimento fin dai primi momenti. Praticare il taglio preliminare a ventaglio, detto anche taglio del cuore, assicura che il legno nel centro del fusto sia completamente reciso, evitando dannosi strappi di fibre che possono anche comportare il danneggiamento della parte basale del tronco.

A9) Piante che, nella zona in cui si vuole effettuare il taglio di abbattimento, si presentino danneggiate da un attacco di funghi agenti di "carie": è necessario considerare che la cerniera potrebbe non garantire una sufficiente resistenza e di conseguenza la pianta potrebbe cadere in una direzione diversa da quella desiderata.

Se il marciume interessa meno di 1/3 del diametro della pianta si può procedere come nei casi normali, avendo cura di lasciare una cerniera più larga. Nel caso in cui il marciume si presenti più esteso, è opportuno evitare di effettuare la tacca di direzione e praticare, invece, una serie di tagli orizzontali di profondità sempre più ridotta. Si procede poi con il taglio di abbattimento, realizzato con le modalità normali. I tagli orizzontali garantiscono che, con l'inserimento dei cunei la pianta possa inclinarsi ed iniziare la caduta.

#### b) Sramatura

Si definisce sramatura l'operazione di distacco dei rami dal tronco (fig.9). Il taglio dei rami deve essere realizzato rasente il tronco e sotto corteccia per facilitare l'eventuale successiva scortecciatura.

La sramatura è bene sia effettuata con motosega leggera, munita di barra corta, diversa da quella usata per l'abbattimento che è poco maneggevole e quindi riduce la produttività del lavoro di sramatura.

Nel caso delle conifere, secondo il diametro del ramo all'inserzione e della disposizione sul fusto, possono essere adottati metodi di sramatura differenti:

B1) Rami con diametro minore di 3 cm: distribuiti in palchi ravvicinati o irregolarmente sul fusto, si usa il metodo a oscillazione. Per tagliare i rami è sufficiente far oscillare la barra della motosega, facendo scorrere il corpo macchina sul tronco. L'oscillazione ha un'ampiezza tale da interessare una lunghezza di circa 1m.

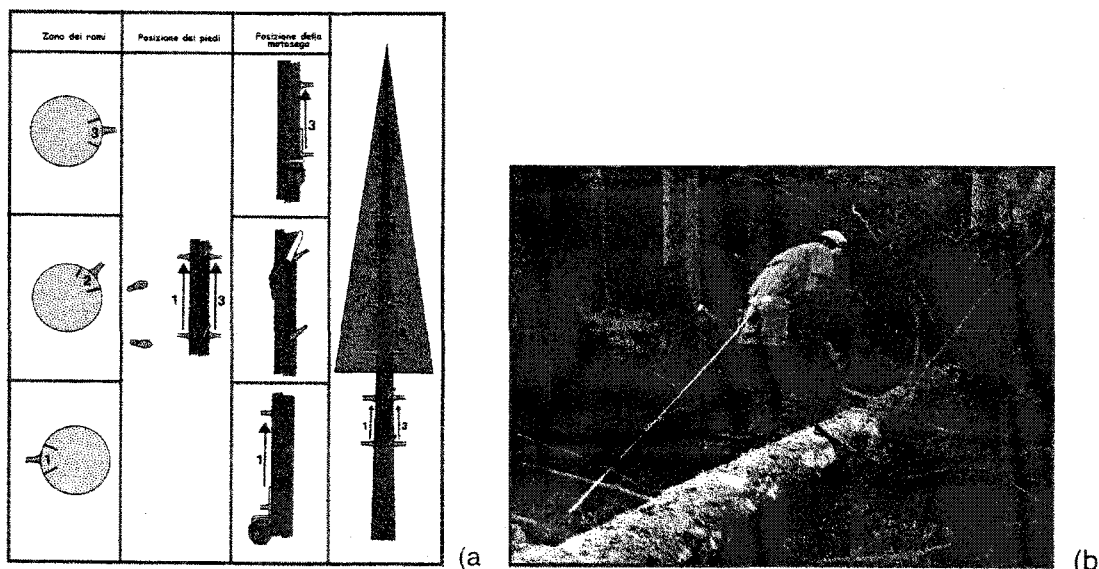


Fig. 9 - Sramatura ad oscillazione (a), Sramatura (b).

B2) Rami con diametro compreso fra 3 e 5 cm: i rami si trovano in palchi, viene usato il metodo a leva. I rami vengono tagliati uno alla volta, utilizzando la barra come una leva e facendo perno sul corpo macchina appoggiato sul tronco.

B3) Rami con diametro superiore a 5 cm: essendo la massa dei rami elevata, è opportuno prima sezionare i rami a 50-60 cm dall'inserzione sul tronco, e poi effettuare la sramatura.

Qualunque sia il metodo adottato, vengono dapprima tagliati i rami che si trovano superiormente, su tre quarti della superficie del tronco. Solo dopo aver girato il tronco o il fusto, l'operazione può essere ultimata.

B4) Latifoglie: soprattutto se dotate di rami molto grossi, è opportuno iniziare la sramatura partendo dall'esterno della chioma e procedendo a spirale verso la parte interna, operando progressivamente sulle varie branche.

In ogni caso si deve considerare con attenzione il grado di tensione presente nei rami, in modo da evitare che la barra della motosega sia bloccata nel taglio e da impedire eventuali impatti dei rami contro l'operatore.

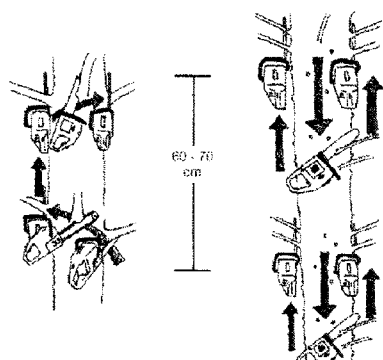


Fig. 10 - Sramatura per conifere.

### c) *Depezzatura o sezionatura*

È l'operazione di suddivisione dei fusti o dei rami interi. Tramite la depezzatura i fusti o i rami sono divisi in pezzi (toppi da sega, tondelli, tronchetti ecc.), con un taglio perpendicolare al loro asse. Quest'operazione è eseguita in modi diversi secondo le tensioni che si creano all'interno del tronco in rapporto alle dimensioni del tronco e a come esso appoggia sul terreno.

Per evitare spaccature nei tronchi che possono comportare la perdita di valore degli assortimenti, il taglio di sezionatura inizia con un'incisione nella parte compressa. Prima che tensioni facciano richiudere il taglio, si estrae la barra della motosega si completa la sezionatura, effettuando un taglio nella parte in trazione, complanare al primo.

Quando il diametro del tronco è superiore alla larghezza della barra, dopo aver effettuato il taglio nella parte compressa, è conveniente praticare un taglio di riduzione sul lato opposto a quello in cui si trova l'operatore, agendo con la motosega azionata in verticale. Dopodiché, inclinando la motosega, si completa il taglio nella parte in trazione.

Per depezzare piccoli quantitativi di legna da ardere per l'uso privato, viene spesso adoperato il cavalletto (o capra) (fig. 11). Si tratta di una struttura costruita con diversi materiali (legno, ferro, alluminio, ecc.), atta a trattenere singoli tondelli o fasci di tondelli di diametro ridotto, in modo da poterli depezzare con la motosega, in lunghezze conformi all'uso domestico (stufe, caminetti, forni). Nell'uso del cavalletto è



bene porre attenzione che la legna sia ben sistemata e bloccata, poiché eventuali ed improvvisi rotolamenti per effetto del movimento della catena tagliente potrebbero causare il rimbalzo della barra della motosega. Nel caso si utilizzi un cavalletto in metallo, è opportuno prestare attenzione a non urtare la struttura del cavalletto con la catena in movimento al fine di evitare fenomeni di rimbalzo. Sarebbe buona norma che le parti del cavalletto più a rischio di entrare in contatto con la catena della motosega fossero, se non costruite, almeno rivestite in legno di spessore in grado di dare buona sicurezza.

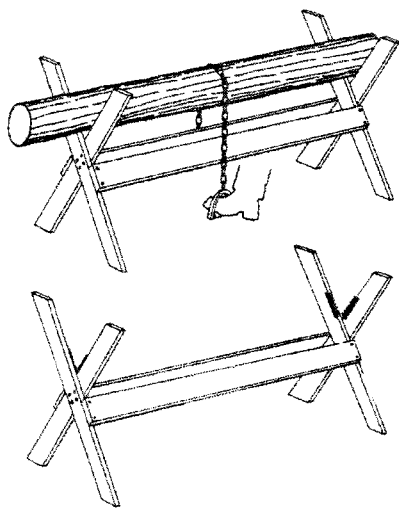


Fig.11 - Esempi di cavalletti con dispositivi di stabilizzazione del tondello.

1° taglio: zona compressa  
 (→←)  
 2° taglio: che interessa la zona tesa  
 (←→)  
 ↓  
 caduta dei tronchi

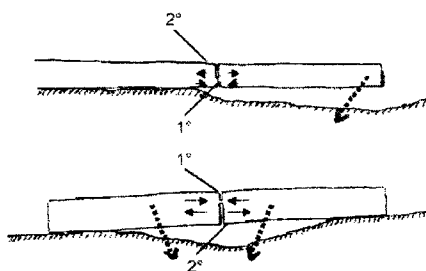


Fig.12 - Tagli e caduta dei tronchi.

#### d) Potatura

Per potatura si intende la pratica con la quale vengono recisi i rami nelle piante in piedi. Per questa operazione è senza dubbio conveniente l'uso delle motoseghe leggere, sia per questioni di affaticamento che per motivi di sicurezza del lavoro. Nel caso di recisione di piccoli rami, è sufficiente un unico taglio praticato dall'alto verso il basso, mentre per rami di una certa dimensione (oltre i 5 cm) e con folta chioma in punta, e quindi soggetti a tensioni interne, è bene praticare prima un taglio nella zona compressa e, quindi, terminare il taglio nella zona in trazione. Questo modo di operare impedisce che avvengano brusche e pericolose scosciature, bloccaggio della barra nel taglio e perdite di controllo della motosega. Con rami di diametro notevole, superiore a 15 cm, è opportuno praticare nella zona compressa una vera e propria tacca di direzione per poi terminare il taglio dalla parte opposta, lasciando una zona non tagliata che funge da cerniera e rende più sicuro il distacco del ramo.

Rischi	Normativa	Soluzioni
Posizione errata e sforzi eccessivi.	UNI EN 608:1996 punto 4.1 ISO 7914:1994 ISO 7915:1991	Le motoseghe a catena devono essere dotate di una impugnatura per ogni mano. Queste devono essere progettate in modo da essere afferrate con l'intera mano da un operatore che indossi guanti protettivi, devono fornire la necessaria sicurezza di presa tramite la loro forma e le caratteristiche superficiali. Pericolo di urto e di taglio (contraccolpo) UNI EN 608:1996 punto 4.4.1 La motosega deve essere equipaggiata con un freno catena. Deve essere possibile attivare il freno catena manualmente per mezzo della protezione anteriore dalla mano. Deve esistere un sistema non manuale che attiva il freno catena quando si verifica il contraccolpo.
Pericolo di taglio delle mani.	UNI EN 608:1996 punto 4.2 ISO 6533:2001 ISO 6534:1992	In vicinanza della impugnatura anteriore deve essere disposta una protezione della mano, per proteggere le dita dell'operatore da infortunio per contatto con la catena. Una protezione della mano deve essere realizzata per tutta la lunghezza del lato destro della parte inferiore della impugnatura posteriore.
Posizioni errate o sforzi eccessivi.	UNI EN 608:1996 punto 4.6	La motosega deve essere equipaggiata di arpioni o essere munita di dispositivo per montare gli arpioni.
Pericolo di proiezione di pezzi lavorati.	UNI EN 608:1996 punto 4.7	La motosega deve essere progettata in modo che le particelle di legno siano dirette al di sotto della motosega quando questa è in posizione diritta.
Pericoli derivanti dal contatto con parti ad alta tensione.	UNI EN 608:1996 punto 4.13	Tutte le parti del motore che sono ad alta tensione devono essere isolate in modo che queste parti non possano essere toccate.
Pericoli derivanti dal contatto con parti calde.	UNI EN 608:1996 punto 4.16	Parti calde come il cilindro o parti in diretto contatto con il cilindro o il silenziatore, devono essere protette contro un contatto non intenzionale durante il normale utilizzo della macchina. Il silenziatore montato lateralmente deve essere provvisto di un riparo quale protezione contro lo scivolamento della mano.
Pericoli derivanti dall'inalazione di gas, nebbie, fumi e polveri che hanno un effetto dannoso.	UNI EN 608:1996 punto 4.17	L'uscita del gas di scarico deve essere posizionata in modo da dirigere le emissioni lontano dalla faccia dell'operatore nelle normali posizioni di lavoro.

Rischi	Normativa	Soluzioni
Pericoli derivanti dalle vibrazioni.	UNI EN 608:1996 punto 4.10 ISO 7505:1986	La misura ed il calcolo della somma ponderata delle accelerazioni devono essere effettuate dal costruttore e dichiarate nel manuale di istruzioni.
Pericoli derivanti dal rumore.	DLgs 277/91 DLgs 626/94 art. 41 UNI EN 608:1996 punto 4.9 ISO 7182:1984 ISO 9207:1995	Indossare adeguati otoprotettori. La misura dei livelli di pressione sonora medi temporali all'operatore e di potenza sonora deve essere effettuata dal costruttore e dichiarati nel manuale d'istruzione.

### 3. PULIZIA E MANUTENZIONE

Lo svolgimento non corretto delle operazioni di pulizia e manutenzione costituiscono un grave rischio per l'utilizzatore.

Durante la pulizia e la manutenzione è necessario munirsi di appositi dispositivi di protezione individuale, in particolare i guanti. Non eseguire interventi di manutenzione con motore caldo.

Si devono eseguire solo i lavori di pulizia e manutenzione descritti nel manuale di istruzioni; quelli che non sono compresi devono essere affidati ad officine autorizzate.

Una cattiva lubrificazione della barra effettuata con olio di recupero o di bassa qualità che non lubrificano correttamente la catena, soprattutto nelle fasi di lavoro più gravoso, ne comportano surriscaldamento e perdita della tempera. Diminuendo così l'efficacia di taglio aumentano i tempi di utilizzo e lo sforzo cui devono far fronte motore, barra, catena ed operatore.

Inoltre, alcuni olii di scarsa qualità bruciano subito quando vengono a contatto con la catena liberando sostanze tossiche tra le quali anche composti della diossina che possono venire respirati dall'operatore.

Rischi	Normativa	Soluzioni
Pericolo di taglio.	UNI EN 608:1996 punto 4.18	L'utensile di taglio deve essere lubrificato automaticamente. Se viene fornito in aggiunta un oliatore manuale, esso deve essere posizionato in modo da poter essere azionato tenendo la motosega nella normale posizione di lavoro.
Pericolo di taglio.	UNI EN 608:1996 punto 4.20	Le motoseghe devono essere fornite con dispositivi di regolazione che consentano di regolare la tensione della catena in base alle indicazioni del costruttore.

Tenere pulita la scanalatura della barra e il foro di lubrificazione. Controllare che le guide della barra e, se necessario, togliere le bave laterali con la lima piatta.

Al fine di una corretta manutenzione è importante familiarizzare con le corrette pratiche di pulizia, regolazione e affilature della catena. Pulire e controllare periodicamente se nella catena vi sono maglie incrinates o pernetti difettosi. Sostituire i componenti danneggiati o consumati, adattandoli a quelli restanti nella forma e nel grado di usura.

In particolare per l'affilatura è necessario utilizzare un tondino di diametro adatto e rispettare il più possibile l'angolo originale di affilatura. A tal fine alcuni costruttori indicano tale direzione su ogni dente delle loro catene e forniscono dei dispositivi per realizzare delle vere morse "di campo" al fine di bloccare la motosega. L'utilizzo di piccole dime consente poi di verificare l'eventuale necessità di abbassare il tallone di profondità. Il limitatore di profondità determina il valore di penetrazione nel legno, e quindi lo spessore del truciolo. Nel taglio di essenze dolci fuori dal pericolo di gelo, la profondità può essere maggiorata fino a 0,2 mm.

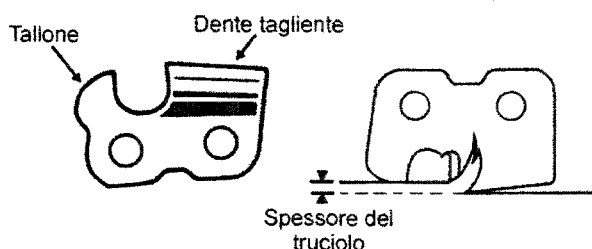


Fig.13 - Particolare della maglia di taglio.

Dopo l'affilatura pulire a fondo la catena, eliminando la limatura aderente e il pulviscolo. Infine lubrificare bene la catena in bagno d'olio.

Non eliminare mai il tallone di profondità per rendere la motosega più "mordente", in quanto la velocità di taglio che si ottiene va a discapito della sicurezza dell'operatore. L'eventuale incontro della lama durante il taglio di zone a maggior resistenza, quali ad esempio nodi, può, infatti strappare la motosega dalle mani dell'operatore con successivo rimbalzo verso lo stesso.

In caso di interruzioni prolungate del lavoro, pulire la catena con una spazzola e conservare la catena in bagno d'olio.

Le considerazioni fatte per la lubrificazione dell'apparato di taglio valgono anche per l'olio utilizzato per la miscela di alimentazione del motore.

Evitare di "smanettare" con le viti di minimo e massimo per aggiustare la carburazione al fine di aumentare il numero di giri del motore. Oltre i 14.000 giri, regime massimo di solito previsto dal costruttore, anche gli oli di migliore qualità non riescono a garantire una corretta lubrificazione con conseguente pericolo anche di grippaggio. Nel caso invece di motore "scarburato" a seguito di utilizzo prolungato, con la semplice registrazione delle viti non si riesce ad individuare, e quindi rimediare, alla vera causa della cattiva carburazione (deposito di sporco, membrane usurate). Solo l'apertura del carburatore e la sua pulizia possono essere effettivamente risolutori, ed è per questo motivo che da qualche tempo alcuni costruttori hanno messo in produzione modelli senza viti di carburazione.

Alcuni particolari della motosega anche se usati secondo la destinazione, sono comunque soggetti a normale usura, e devono essere sostituiti a tempo debito, secondo il tipo e la durata dell'impiego. Ne fanno parte tra gli altri:

- la catena e la barra;
- gli organi di trasmissione (frizione centrifuga, tamburo frizione, rocchetto catena);
- filtri (aria, olio, carburante);

- dispositivo di avviamento;
- candela.

Se la motosega è stata sottoposta a sollecitazioni improprie, come sovraccarichi per urto o cadute, controllare assolutamente la tenuta del sistema di alimentazione e l'efficienza dei dispositivi di sicurezza. Anche solo in caso di dubbio non utilizzare la macchina senza essersi rivolti ad un'adeguata assistenza tecnica per una revisione (rivenditore, officine specializzate ecc.).

## D - ANNOTAZIONI TECNICHE GENERALI

1. Le motoseghe, immesse sul mercato dopo il 21.9.1996, devono essere dotate di marcatura CE, targhetta di identificazione, pittogrammi e simboli e dichiarazione CE di conformità:

### 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 direttiva 98/37/CE, non ancora recepita in Italia).

Fig. 14 - Marcatura CE: tutte le macchine immesse sul mercato successivamente al 21 settembre 1996 devono esserne dotate (vedere nota 1 in premessa).



### 1.2 Targhetta di identificazione

Sulle motoseghe devono essere riportate, in forma leggibile ed indelebile, almeno le seguenti informazioni (UNI EN 608:1996):

- nome ed indirizzo del costruttore;
- anno di costruzione;
- designazione della serie o del tipo di motosega;
- numero di serie, se esiste.

### 1.3 Pittogrammi

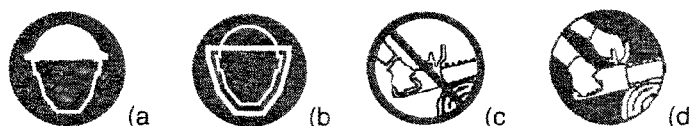
In aggiunta le motoseghe devono portare le seguenti informazioni aggiuntive (UNI EN 608:1996):

- l'identificazione del comando di acceso/spento, del comando dell'oliatore, dei tappi del combustibile e/o dell'olio, del comando dell'aria, del comando del primer, dell'interruttore di riscaldamento delle impugnature (se fornito);
- un simbolo indicante che sono necessarie le protezioni per gli occhi e per l'udito;
- un'etichetta evidente con riportato "ATTENZIONE, LEGGERE IL MANUALE DI ISTRUZIONI".

Le etichette devono essere disposte in una posizione facilmente visibile sulla macchina e devono resistere alle condizioni d'uso previste, per esempio agli effetti della temperatura, all'umidità, alla benzina, all'olio, all'abrasione e all'esposizione agli agenti atmosferici.

Tutti i comandi devono essere marcati con simboli appropriati, se disponibili, in accordo con la ISO 3767-5.

I simboli relativi alla sicurezza devono essere in accordo con i requisiti di forma e di colore della ISO 3864-1.



- a) **ATTENZIONE:** Leggere il manuale di istruzioni.
- b) Utilizzare i dispositivi di protezione per gli occhi e per l'udito.
- c) Non utilizzare la motosega con una sola mano.
- d) Utilizzare sempre la motosega con due mani.

Fig. 15 - Esempi di pittogrammi utilizzabili sulle motoseghe.

#### 1.4 Manuale di istruzioni

Nel manuale di istruzioni devono essere fornite delle istruzioni comprensibili e delle chiare informazioni su tutti gli aspetti di manutenzione da parte dell'operatore/utente e sull'uso sicuro della motosega (UNI EN 608:1996), incluso l'abbigliamento di sicurezza ed i requisiti per i dispositivi di protezione individuale e la necessità di un addestramento per tutte le operazioni manuali con la motosega. Queste informazioni devono essere conformi al punto 5.5 della EN 292-2:1991. Le istruzioni devono considerare che la motosega può essere utilizzata da un operatore inesperto.

In particolare, deve includere le seguenti informazioni:

- la descrizione generale, l'identificazione e la nomenclatura (per mezzo di una illustrazione) delle parti principali della motosega;
- le istruzioni per l'assemblaggio;
- le regolazioni e i controlli iniziali;
- le istruzioni operative;
- l'avviamento e l'arresto con particolare riferimento alla sicurezza;
- le regolazioni della barra e della catena con il motore fermo, e il controllo del funzionamento regolare del freno catena;
- il rifornimento di carburante e di olio e le precauzioni contro il pericolo di incendio;
- le regolazioni del carburatore;
- le operazioni regolari di manutenzione, le misure preliminari e le tecniche di manutenzione giornaliera;
- il tensionamento e il ritensionamento della catena e la manutenzione della barra (incluse le istruzioni per il rodaggio), le tecniche di affilatura della catena e l'uso di guanti;
- le operazioni di riparazione e di sostituzione da parte del proprietario/utilizzatore;
- la diagnosi dei guasti realizzabile dall'utilizzatore;
- l'immagazzinamento della motosega e del carburante;
- i requisiti per i dispositivi di protezione individuale e altri dispositivi di protezione;
- la descrizione dei dispositivi di sicurezza e la spiegazione delle loro funzioni; per quel che concerne le informazioni, che l'arpione deve essere montato, se non già in posizione per l'abbattimento;
- le applicazioni della motosega e le informazioni relative al suo uso previsto;
- le applicazioni interdette, che sono ragionevolmente prevedibili, per le quali la motosega potrebbe essere utilizzata;

- gli schemi e i diagrammi che consentono di effettuare la manutenzione;
- qualsiasi avvertimento di sicurezza applicabile all'avviamento, all'arresto, all'uso, alla manutenzione, alla pulizia, all'immagazzinamento, alla individuazione dei guasti e all'assemblaggio della motosega;
- i pericoli nei quali si può incorrere durante l'uso della motosega e come evitarli mentre si eseguono le operazioni tipiche;
- le istruzioni per l'utilizzatore per le operazioni di taglio comuni o tipiche;
- deve essere fornita su richiesta un'analisi in bande di ottava per consentire di scegliere i dispositivi di protezione auricolare appropriati.

### 1.5 Dichiarazione CE di conformità

Con la dichiarazione CE di conformità, che deve essere redatta nella stessa lingua del manuale di istruzioni (in italiano per le macchine vendute in Italia), il costruttore o il suo mandatario stabilito dalla Comunità dichiara che la motoseghe commercializzate presentano le stesse caratteristiche di sicurezza e di tutela della salute degli operatori dell'originale sottoposto a certificazione; tale documento deve pertanto riportare, oltre i dati identificativi del costruttore, le disposizioni cui le motoseghe sono conformi e le norme seguite come specificato nel DPR 459/96.

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

<b>Dichiarazione CE di Conformità</b>
ai sensi della Direttiva 98/37/CE e successive modifiche
La Ditta sottoscritta
<i>(Ragione sociale del fabbricante o del suo mandatario)</i>
Dichiara sotto la propria responsabilità che la macchina
<i>(Descrizione della macchina - marca, tipo, modello, numero di serie)</i>
è conforme ai Requisiti di Sicurezza e Tutela della Salute di cui alla Direttiva 98/37/CE,
<i>(Eventualmente)</i>
nonché ai Requisiti di cui alle seguenti Direttive CEE:
<i>(Tipo, numero e data delle Direttive)</i>
<i>(Eventualmente)</i>
Per la verifica della conformità di cui alle direttive sopra menzionate, sono state consultate le seguenti:
Norme Armonizzate: UNI EN 608:1996
<i>(Tipo, numero e data delle Norme Armonizzate)</i>
<i>(Eventualmente)</i>
Norme e Specifiche Tecniche Nazionali ed Internazionali: ISO 3864-1:2002
<i>(Tipo, numero e data delle Norme e Specificazioni Tecniche Nazionali ed Internazionali)</i>
_____
<i>(Nome e qualifica del delegato del fabbricante)</i>
_____
<i>(Firma del delegato)</i>
_____
<i>(Luogo e data)</i>

Fig. 16 - Esempio di dichiarazione CE di conformità.

## 2. CERTIFICAZIONE VOLONTARIA ENAMA

L'ENAMA è la struttura italiana di certificazione volontaria delle prestazioni e della 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, pubblicati dall'ENAMA, che costituiscono una vera e propria "carta d'identità" della macchina, in particolare, sul rispetto delle norme di sicurezza per una completa garanzia e tutela di imprenditori agricoli ed agromeccanici, rivenditori e costruttori.

### E - NORMATIVA DI RIFERIMENTO

- DPR 27.4.1955 n. 547 Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro.
- DPR 24.7.1996 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 19.9.1994 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, 90/679/CEE e 93/88/CEE riguardanti il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro.
- DLgs 15.8.1991 n. 277 Attuazione delle direttive n. 80/1107/CEE, n. 82/605/CEE, n. 83/477/CEE, n. 86/188/CEE e n. 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 4.12.1992 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 2.1.1997 n. 10 Attuazione delle direttive 93/68/CEE, 93/95/CEE e 96/58/CE relative ai dispositivi di protezione individuale.
- DLgs 12.11.1996 n. 615 Attuazione della direttiva 89/336/CEE del Consiglio del 3 maggio 1989 in materia di riavvicinamento delle legislazioni degli stati membri relative alla compatibilità elettromagnetica, modificata ed integrata dalla direttiva 92/31/CEE del Consiglio del 28 aprile 1992, dalla direttiva 92/31/CEE del Consiglio del 22 luglio 1993 e dalla direttiva 93/97/CEE del Consiglio del 29 ottobre 1993.
- DLgs 14.8.1996 n. 493 Attuazione della direttiva 92/58/CEE concernente le prescrizioni minime per la segnaletica di sicurezza e/o di salute sul luogo di lavoro.
- UNI EN 608:1996 Macchine agricole e forestali - Motoseghe a catena portatili - Sicurezza.



ISO 3767-5:1992	Trattrici, macchine agricole e forestali, macchine a motore da giardinaggio – Segni grafici per i comandi dell'operatore ed altri indicatori – Parte 5: Segni grafici per macchine forestali portatili manualmente.
ISO 3864-1:2002	Simboli grafici – Colori di sicurezza e segni di sicurezza – Parte 1: Principi di progettazione per i segni di sicurezza nei posti di lavoro e nelle aree pubbliche.
ISO 6531:1999	Macchine forestali - Motoseghe a catena portatili - Vocabolario.
ISO 6532:1993	Motoseghe a catena portatili - Dati tecnici.
ISO 6533:2001	Macchine forestali - Motoseghe a catena portatili - Protezione anteriore della mano – Dimensioni e spazi liberi.
ISO 6534:1992	Motoseghe a catena portatili - Protezione della mano - Resistenza meccanica.
ISO 6535:1991	Motoseghe a catena portatili - Prestazioni del freno catena.
ISO 7182:1984	Acustica – Rilevamento all'orecchio dell'operatore del rumore emesso dalle motoseghe a catena
ISO 7293:1997	Macchine forestali - Motoseghe a catena portatili - Prestazioni del motore e consumo combustibile.
ISO 7505:1986	Macchine forestali - Motoseghe a catena portatili - Misura delle vibrazioni trasmesse alle mani.
ISO 7914:1994	Macchine forestali - Motoseghe a catena portatili - Dimensioni delle impugnature e spazi liberi minimi.
ISO 7915:1991	Macchine forestali - Motoseghe a catena portatili - Determinazione della resistenza delle impugnature.
ISO 8334:1985	Macchine forestali - Motoseghe a catena portatili - Determinazione dell'equilibrio.
ISO 9207:1995	Motoseghe a catena portatili con motore a combustione interna – Determinazione dei livelli di potenza sonora – Metodo tecnico progettuale (Classe 2)
ISO 9518:1998	Macchine forestali – Motoseghe a catena portatili – Prova del contraccolpo
ISO 10726:1992	Motoseghe a catena portatili - Perno ferma catena - Dimensioni e resistenza meccanica.
UNI 10912:2000	Dispositivi di protezione individuale - Guida per la selezione, l'uso e la manutenzione dei dispositivi di protezione individuale degli occhi e del viso per attività lavorative.
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.
ISO 13772:1997	Macchine forestali – Motoseghe a catena portatili – Prestazioni del freno a catena automatico.

---

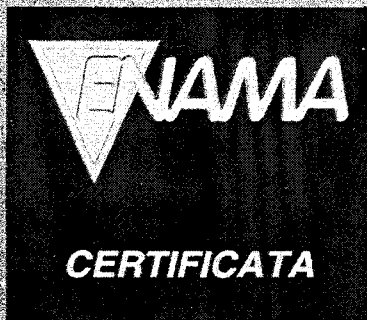
*Le linee guida e le schede ENAMA sono state realizzate nell'ambito del Gruppo di Lavoro ENAMA composto da esperti dei Soci ed esterni:*

*Carlo Carnevali, Giorgio Casini Ropa, Antonella Covatta, Renato Delmastro, Paolo Di Martino, Michele Galdi, Giuseppe Merli, Pietro Pagliuca, Danilo Pirola, Fabio Ricci, Lorenzo Rossignolo, Donato Rotundo, Stefano Vaccari, Gennaro Vassalini, Carlo Zamponi.*

*Alla messa a punto della presente scheda - linee guida hanno collaborato:*

*Carlo Carnevali, Raffaele Cavalli, Rodolfo Picchio, Danilo Pirola, Fabio Ricci, Giuseppe Zimbalatti.*

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



**CERTIFICATA  
DI PRESTAZIONE E SICUREZZA**

**IL MARCHIO ENAMA È UFFICIALMENTE RICONOSCIUTO DA:  
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)**

**NONCHÉ DAI MEMBRI DEL CONSIGLIO DIRETTIVO DELL'ENAMA  
NEL QUALE SONO RAPPRESENTATI ANCHE:**

**MPAF (Ministero delle Politiche Agricole e Forestali)**

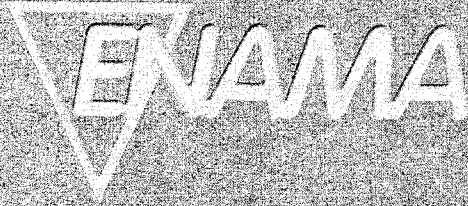
**Regioni e Province Autonome**

**ISMA (Istituto Sperimentale per la 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**

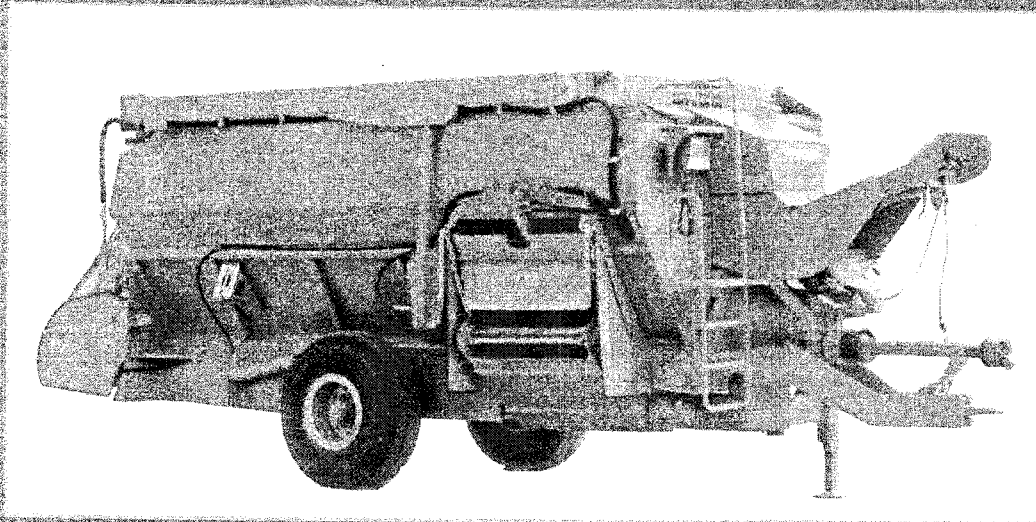
**AZIENDA CON SISTEMA QUALITÀ  
CERTIFICATO DA DNV  
UNI EN ISO 9002**

**ENAMA - Ente Nazionale Meccanizzazione Agricola  
Via L. Spallanzani, 22/A - 00161 ROMA  
Tel. 06-4403137 - 06-4403872 - Fax 06-4405712 - e-mail: info@enama.it  
www.enama.it**



*Sicurezza delle macchine agricole  
informazione e formazione degli operatori  
valutazione sintetica dei rischi  
Scheda - Linee guida n. 18*

*CARRI DESILATORI  
TRINCIA-MISCELATORI E  
DISTRIBUTORI DI MANGIME*



Roma, settembre 2003

*La presente scheda - linee guida fa parte della collana "Sicurezza delle macchine agricole" messa a punto dall'ENAMA (Ente Nazionale per la Meccanizzazione Agricola) per fornire, agli operatori agricoli ed agromeccanici, un efficace strumento informativo ed ai tecnici del settore un efficace strumento di lavoro per la valutazione dei rischi relativi ai carri desilatori trincia-miscelatori e distributori di mangime.*

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

*E' stata approvata dai Soci dell'ENAMA:*

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

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

<i>MIPAF</i>	<i>(Ministero delle Politiche Agricole e Forestali)</i>
<i>Regioni e Provincie Autonome</i>	
<i>ISMA</i>	<i>(Istituto Sperimentale per la Meccanizzazione Agricola)</i>

*Inoltre, hanno fornito il loro contributo:*

<i>IMAMOTER-CNR</i>	<i>(Istituto per le Macchine Agricole e Movimento Terra - Consiglio Nazionale delle Ricerche)</i>
<i>CUNA</i>	<i>(Commissione Tecnica di Unificazione nell'Autoveicolo)</i>

**Realizzato  
con il contributo del  
Ministero delle Politiche Agricole e Forestali**

## INDICE

<b>PREMESSA</b>	pagina 5
<b>A - NOTIZIE GENERALI</b>	5
<b>B - DESCRIZIONE E FUNZIONAMENTO</b>	7
<b>C - OPERAZIONI DA COMPIERE E ANALISI DEI RISCHI</b>	8
<b>1. Regolazioni e rifornimenti</b>	9
<b>2. Predisposizione allo spostamento e movimento su strada</b>	11
2.1 Macchine semoventi	11
2.1.1 <i>Accesso al posto di guida</i>	11
2.1.2 <i>Posto di guida e comandi</i>	13
2.1.3 <i>Cabina</i>	15
2.1.4 <i>Sedile</i>	15
2.1.5 <i>Visibilità dal posto di guida</i>	15
2.1.6 <i>Protezione del posto di guida</i>	16
2.2 Macchine trainate	17
2.2.1 <i>Accoppiamento alla trattrice e distacco della macchina</i>	17
2.2.2 <i>Collegamento della trasmissione del moto</i>	19
2.2.2.1 <i>Albero cardanico</i>	19
2.2.2.2 <i>Organi di trasmissione meccanici</i>	20
2.2.3 <i>Accesso al posto di lavoro e comandi</i>	21
2.3 Circolazione su strada pubblica	22
2.3.1 <i>Macchine semoventi</i>	22
2.3.2 <i>Macchine trainate</i>	23
<b>3. Lavorazioni</b>	23
3.1 Caricamento dei componenti della miscela	23
3.2 Miscelazione	24
3.3 Trasporto e scarico della miscela in mangiatoia	25
3.3.1 <i>Tappeto di scarico</i>	25
3.3.2 <i>Coclea di scarico</i>	26

3.3.3 Scarico libero	pagina 27
3.3.4 Protezione della fresa durante lo spostamento della macchina e lo scarico della miscela	28
3.4 Visibilità dal posto di lavoro	29
3.5 Rumore	29
3.6 Vibrazioni	31
<b>4. Pulizia e manutenzione</b>	<b>32</b>
<b>D - ANNOTAZIONI TECNICHE GENERALI</b>	<b>36</b>
1.1 Marcatura CE	37
1.2 Targhetta di identificazione della macchina	37
1.3 Pittogrammi	37
1.4 Manuale di istruzioni	39
1.5 Dichiarazione CE di conformità	41
<b>2. Certificazione volontaria ENAMA</b>	<b>40</b>
<b>E - NORMATIVA DI RIFERIMENTO</b>	<b>41</b>

## PREMESSA

Il presente documento contiene le linee guida relative a: informazioni tecniche, requisiti di sicurezza e documentazione, che devono accompagnare i carri desilatori trincia-miscelatori e distributori di mangime trainati e semoventi.

Tali informazioni possono essere diverse per le macchine in questione immesse sul mercato prima o dopo il 21 settembre 1996, data di entrata in vigore del DPR 24 luglio 1996 n. 459, che recepisce le direttive CEE 89/392, 91/368, 93/44, 93/68<sup>1</sup> (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 generalmente far riferimento all'intera tabella.

## A - NOTIZIE GENERALI

I carri desilatori trincia-miscelatori distributori di mangime costruiti nei diversi paesi europei ed extraeuropei possono avvalersi di soluzioni meccaniche assai differenti. Tuttavia, nella presente trattazione verranno per semplicità ricordate le tipologie a maggiore diffusione in Italia.

Queste macchine sono normalmente utilizzate negli allevamenti di bovini da ingrasso o di mucche da latte per la preparazione delle razioni alimentari unifeed (a piatto unico), ma possono essere anche utilizzate in allevamenti ovisuini e suinicoli.

Si dividono in due grandi categorie a seconda della loro capacità di desilare e caricare i componenti della razione, di miscelare i prodotti o di fare entrambe le funzioni:

- carri miscelatori-distributori di mangime;
- carri desilatori trincia-miscelatori e distributori di mangime

Queste macchine sono di tipo trainato (Figg. 1 e 2) o semovente (Figg. 3, 4 e 5) e possono essere, quindi, collegate al gancio di traino della trattoria oppure essere azionate autonomamente tramite un motore elettrico e/o endotermico e relativi sistemi di trasmissione del moto di tipo idraulico e/o meccanico.

La miscelazione è ottenuta tramite organi (generalmente costituiti da coclee) del tipo:

- ad asse orizzontale;
- ad asse verticale;
- ad asse inclinato (tipo betoniera).

Tutti i sistemi hanno comunque la funzione di miscelare il prodotto e, contemporaneamente, quella di ridurre la lunghezza ed il volume, in modo da aumentare la digeribilità.

---

<sup>1</sup> Si ricorda che le citate direttive sono entrate in vigore il 01.01.1995. Pertanto, è possibile ritenere che da tale data fino al 21.09.1996, data di recepimento delle stesse direttive, possono essere state immesse sul mercato italiano macchine agricole marcate CE e macchine conformi al DPR 547/55.



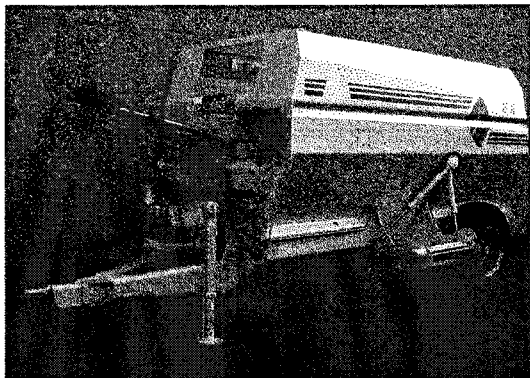


Fig. 1 - Esempio di carro desilatore-miscelatore trainato ad asse orizzontale.

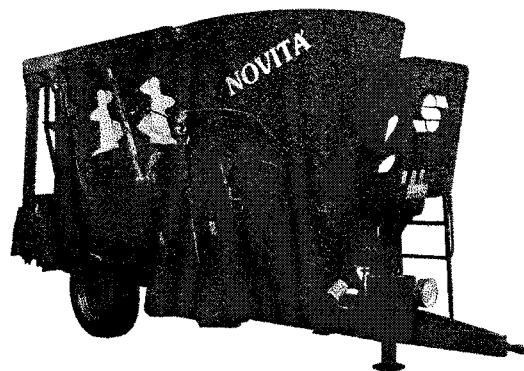


Fig. 2 - Esempio di carro desilatore-miscelatore trainato ad asse verticale.



Fig. 3 - Esempio di carro desilatore-miscelatore semovente ad asse orizzontale.

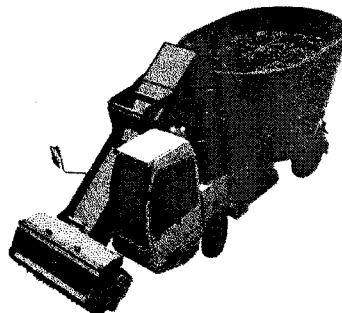


Fig. 4 - Esempio di carro desilatore-miscelatore semovente ad asse verticale.

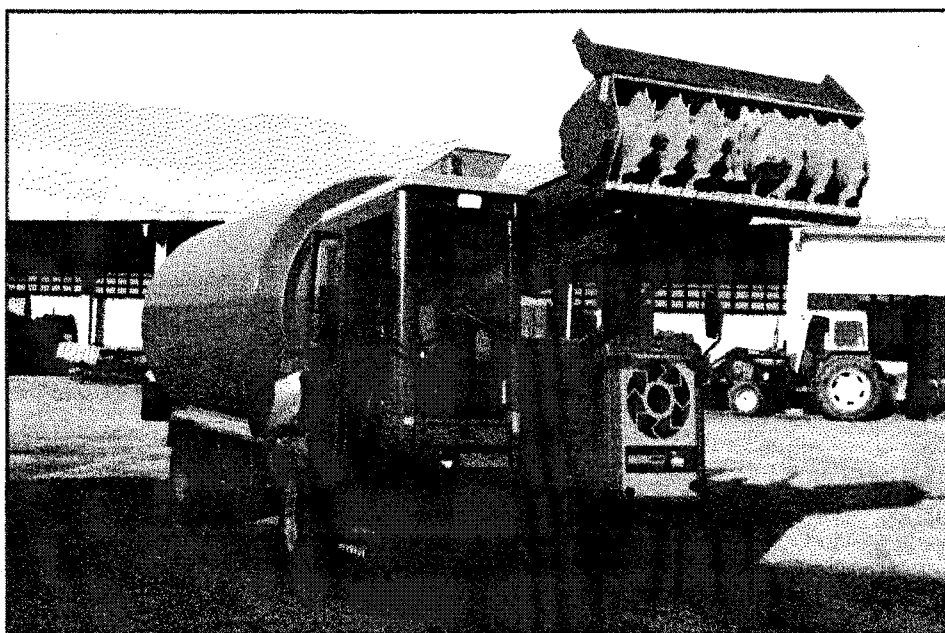


Fig. 5 - Esempio di carro desilatore-miscelatore semovente con coclea di miscelazione ad asse inclinato.

## B - DESCRIZIONE E FUNZIONAMENTO

I carri miscelatori (Fig. 6) sono macchine trainate dalla trattrice ed azionate dalla presa di potenza della trattrice stessa.

Sono formati da un cassone contenente coclee orizzontali o verticali (generalmente variabili per le prime da 1 a 4 e per le seconde da 1 a 3, Fig. 7) in grado di miscelare i prodotti che vi sono immessi e di scaricarli direttamente nella mangiatoia della stalla. Con i carri miscelatori, non essendo equipaggiati di un proprio sistema di caricamento dei prodotti, vengono impiegate attrezzature di carico disponibili in azienda quali: caricatori idraulici, caricatori frontali, estrattori da sili a torre o desilatori-caricatori semoventi.

Nella parte posteriore del cassone è prevista solitamente una piccola apertura per il caricamento manuale di prodotti sfusi. La distribuzione della razione avviene, in genere, mediante nastro di scarico, costituito da un tappeto mobile unilaterale o bilaterale in gomma o a catene.



Fig. 6 - Flusso del prodotto in un carro miscelatore trainato ad asse orizzontale.



Fig. 7 - Flusso del prodotto su coclea verticale.

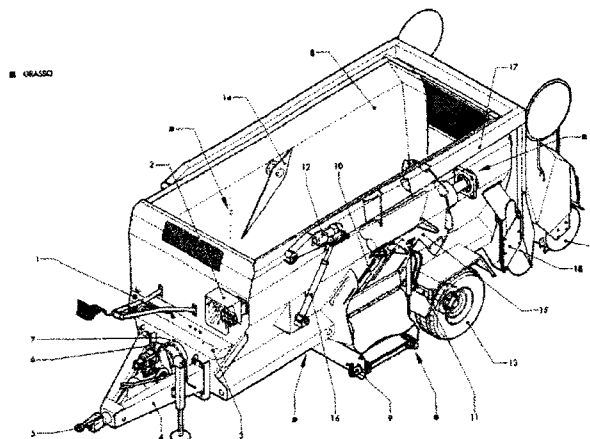
I carri desilatori-miscelatori (Fig. 8) sono macchine trainate ed azionate dalla presa di potenza della trattrice che, tramite l'albero cardanico ed il sistema cinematico di trasmissione, permette la movimentazione degli organi lavoratori.

I carri desilatori-miscelatori possono essere anch'essi di tipo orizzontale e verticale e, oltre alle operazioni effettuabili con i semplici miscelatori, sono in grado anche di caricare il prodotto, direttamente dalla trincea, tramite la fresa di carico.

Nei carri trincia-miscelatori le coclee sono solitamente munite di coltelli che eseguono la trinciatura del materiale, soprattutto paglia e fieno, grazie anche alla presenza sul fondo e sui lati del cassone di apposite controlame.

I carri desilatori-miscelatori semoventi possono avere le stesse configurazioni dei carri desilatori-miscelatori con la possibilità aggiuntiva di poter essere azionati e movimentati direttamente tramite la sorgente di potenza a bordo macchina. Solitamente sono muniti di cabina di guida chiusa.

Infine, il cassone dei carri desilatori-miscelatori è generalmente munito nel fondo di celle di carico per la pesatura delle quantità immesse nel cassone stesso al fine di preparare la razione alimentare richiesta. Esternamente al cassone, di solito nella parte anteriore di una macchina trainata o in cabina nel caso di una macchina semovente, è presente l'indicatore di pesatura del prodotto.



- |                     |  |                               |
|---------------------|--|-------------------------------|
| 1 Distributore olio | 8 Cassone di miscelazione                  | 15 Coclea                     |
| 2 Indicatore pesa   | 9 Tappeto di scarico                       | 16 Pistone sollevamento fresa |
| 3 Serbatoio olio    | 10 Martinetto apertura portello di scarico | 17 Braccio fresa              |
| 4 Gruppo timone     | 11 Assale                                  | 18 Tallone                    |
| 5 Occhione          | 12 Sensore posteriore dx - sx              | 19 Tamburo fresa              |
| 6 Accoppiatore      | 13 Ruote                                   |                               |
| 7 Riduttore         | 14 Deflettore mobile                       |                               |

Fig. 8 - Descrizione di un carro desilatore-miscelatore trainato.

## C - OPERAZIONI DA COMPIERE E ANALISI DEI RISCHI

Le operazioni che l'operatore compie nell'utilizzazione della macchina sono state raggruppate nelle seguenti fasi per le quali saranno individuati i rischi e relative misure preventive:

- regolazioni e rifornimenti;
- pulizia e manutenzione;
- predisposizione allo spostamento e movimento su strada;
- lavorazioni.

La circolazione stradale è trattata solo parzialmente in questa guida. Resta pertanto sottinteso che una più ampia e indispensabile informativa su tale aspetto dell'impiego dei carri desilatori-miscelatori deve far parte del bagaglio culturale dell'operatore.

*(Per ulteriori approfondimenti si rimanda alla lettura dell'opuscolo ENAMA "Norme di circolazione stradale-Sintesi per operatori agricoli ed agro meccanici")*

Si deve ricordare che durante l'uso della macchina occorre rispettare tutte le disposizioni sulla salute e sicurezza dei lavoratori; in particolare per i carri desilatori-miscelatori messi a disposizione dei lavoratori precedentemente al 5 dicembre 1998 sono cogenti le prescrizioni contenute nel D.Lgs. 4 agosto 1999 n. 359 (valutazione del rischio di ribaltamento e dell'eventuale rischio di schiacciamento del conducente, ecc.), che ha modificato il Titolo III del D. Lgs. 626/94.

Si sottolinea che prima di ogni intervento occorrerà un attento esame delle indicazioni contenute nel manuale di istruzioni della macchina, a cui occorrerà attenersi in maniera scrupolosa. Si dovrà, anche, prestare attenzione alle istruzioni ed agli avvertimenti forniti dai pittogrammi di sicurezza posti in prossimità dei punti della macchina dove possono essere presenti rischi residui. In Tab.1 sono indicate alcune precauzioni d'uso generale che devono essere osservate nella messa in servizio di un carro desilatore trincia-miscelatore e distributore di mangime.

#### **Tab. 1 - Precauzioni d'uso generale**

- Al momento della presa in consegna della macchina controllare che la stessa non abbia subito danni durante il trasporto e, nel caso che si siano verificati eventi negativi, avvertire immediatamente la casa costruttrice o il rivenditore.
- Non asportare, modificare o manomettere, in nessun caso, alcuna parte della macchina. Prima di ogni intervento consultare il manuale di istruzioni, che sempre deve accompagnare la macchina.
- Riparare o sostituire le protezioni e le parti del mezzo eventualmente rotte, sempre e solo se gli interventi specifici sono indicati tra quelli possibili nel manuale di istruzioni. In caso contrario rivolgersi al rappresentante di zona del costruttore o ad un'officina meccanica debitamente autorizzata.
- Nella scelta dei ricambi privilegiare quelli originali o comunque ammessi dal costruttore.
- Nell'impiego della macchina osservare strettamente le norme di igiene e sicurezza previste dalla legge.
- Prima di usare la macchina prendere conoscenza dei dispositivi di comando e delle loro funzioni.

## **1. REGOLAZIONI E RIFORMIMENTI**

Le regolazioni devono sempre essere effettuate secondo quanto è riportato nel manuale di istruzioni.

In particolare, tutti i comandi devono essere posti in posizione ben visibile, agevole e tali da poter essere utilizzati in modo sicuro ed ergonomico.

Nei carri desilatori-miscelatori le regolazioni possono riguardare la tensione delle catene di trasmissione del moto alle coclee di miscelazione e la tensione delle catene del tappeto di scarico (se del tipo a catena), la messa in fase delle coclee, il cavo del freno di stazionamento, ecc.

Ricordando ancora l'importanza del rispetto delle precauzioni da seguire indicate nel manuale di istruzioni e negli appositi pittogrammi ubicati sulla macchina, si ritiene utile sintetizzare in Tab. 2 i principali accorgimenti antinfortunistici da adottare durante le operazioni di regolazione e rifornimento; molti di essi dovranno essere presi in considerazione anche nelle altre fasi di impiego della macchina.

**Tab. 2 - Precauzioni da adottare durante le operazioni di regolazione e rifornimento**

- Per svolgere qualsiasi intervento sulla macchina, gli operatori devono indossare abbigliamento adatto, evitando indumenti che possono impigliarsi con facilità in sporgenze o in organi in movimento. E' opportuno usare calzature che garantiscano una buona aderenza, per prevenire pericolose cadute sulle pedane metalliche, spesso sdrucciolevoli.
- Per salire e scendere dalla macchina, utilizzare sempre ed esclusivamente i mezzi d'accesso previsti (scalette) avvalendosi di corrimano e maniglie; gli interventi devono essere eseguiti stando sulle apposite piattaforme o da terra. In quest'ultimo caso ci si dovrà avvalere, se necessario, di mezzi di sollevamento stabili e sicuri (scale portatili, come da D.M. 23 marzo 2000 e UNI EN 131 parte 1 e 2).
- Verificare frequentemente il livello del liquido refrigerante; nel caso si debba ripristinarlo, spegnere il motore, attendere il raffreddamento dello stesso, quindi, aprire gradualmente il tappo del radiatore. Usare le stesse cautele anche nelle verifiche dei livelli dell'olio.
- Ricordare che il liquido dei freni è tossico, l'acido degli accumulatori è corrosivo, il liquido refrigerante (glicole etilenico) è nocivo; nel ripristino dei livelli agire con cautela, utilizzando gli appositi dispositivi di protezione individuale (guanti, occhiali, maschere con filtro specifico).
- Non effettuare il rifornimento di combustibile in presenza di possibili punti d'ignizione (sigarette accese, fiamme libere ecc.). Procedere al rifornimento preferibilmente al termine del lavoro quotidiano al fine di evitare fenomeni di condensazione notturna di vapore acqueo all'interno del serbatoio. Ricordarsi di serrare sempre correttamente il tappo del serbatoio.
- Non effettuare mai rifornimenti di combustibile con il motore in moto o ancora caldo, e provvedere immediatamente a pulire qualsiasi parte imbrattata da fuoriuscite di combustibili o lubrificanti.
- Quando il carro desilatore trincia-miscelatore giunge sul luogo di lavoro dall'esterno dell'azienda transitando sulla viabilità pubblica, si dovranno rimuovere i dispositivi utilizzati per la circolazione stradale se di ostacolo ad un corretto impiego agricolo della macchina (ad esempio i dispositivi segnalatori di ingombro ecc.) e riposizionare le parti della macchina che sono state staccate o ripiegate (tappeto di scarico, ecc.).

Di seguito sono esaminati i principali rischi connessi alle fasi di regolazione e rifornimento.

Rischi	Normativa	Soluzioni
Impigliamento, trascinamento, taglio.	DPR 547/55 artt. 41, 42, 55, 56, 59 e 61  UNI EN 1553 :2001 punto 4.1.7.1	La macchina deve essere costruita in modo tale da assicurare che, quando viene utilizzata secondo il suo impiego previsto, l'operatore è protetto dagli elementi di trasmissione quali pulegge, alberi, ingranaggi, volani, ventole e anche cinghie e catene di trasmissione. Le protezioni devono essere bloccate con sistemi che richiedano per l'apertura l'impiego di attrezzi speciali in dotazione dell'operatore. Le protezioni possono essere costruite anche con una rete o maglia saldata rigida.

Rischi	Normativa	Soluzioni
		Se è previsto un accesso frequente per la manutenzione o le regolazioni, i ripari devono essere collegati alla macchina con cerniere e devono potersi aprire solo con l'ausilio di appositi attrezzi; la chiusura dovrà essere automatica. Se non sono utilizzati i ripari di cui sopra, allora la macchina deve essere munita di ripari mobili interbloccati (che provocano l'arresto del movimento prima che sia possibile raggiungere la zona pericolosa), oppure di ripari mobili dotati di un dispositivo che impedisca la loro apertura fino a quando gli elementi mobili di trasmissione di potenza sono in movimento.
Contatto accidentale con fluidi.	UNI EN 1553:2001 punto 4.2.6.2	Il riempimento, lo scarico ed il recupero dei fluidi di servizio devono avvenire in condizioni di sicurezza. Le aperture di riempimento devono essere poste a non più di 1500 m da terra o dalla piattaforma.
Esposizione a gas di scarico.	DPR 303/56 art. 20 DLgs 359/99  DPR 459/96 punto 1.5.13	Nei lavori in cui si <u>sviluppano</u> gas, vapori o fumi adottare provvedimenti atti ad impedire o ridurre, per quanto possibile, lo sviluppo e la diffusione. Le attrezzature di lavoro mobili, dotate di motore a combustione devono essere utilizzate nelle zone di lavoro soltanto qualora sia assicurata una quantità sufficiente di aria senza rischi per la sicurezza e la salute dei lavoratori.

## 2. PREDISPOSIZIONE ALLO SPOSTAMENTO E MOVIMENTO SU STRADA

### 2.1 Macchine semoventi

#### 2.1.1 Accesso al posto di guida

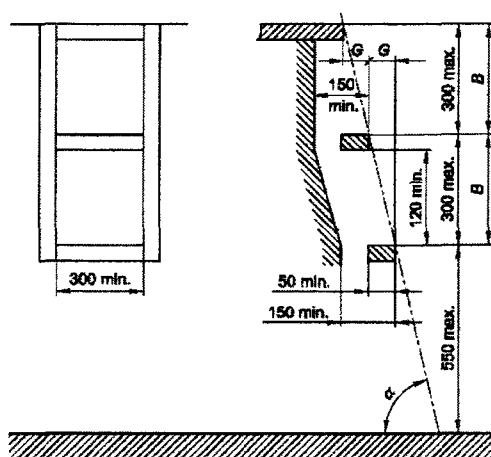
Le cadute nelle fasi di salita e di discesa dalla macchina sono piuttosto ricorrenti e possono determinare infortuni con lesioni di vario genere. Se si considera che il posto di guida (nei carri desilatori-miscelatori semoventi e sulle trattrici), comprese le scale e i piani di accessi, si trova ad altezze spesso superiori ad un metro, escludendo le cause soggettive dovute alla perdita di equilibrio per malore, si può comprendere come la presenza di polvere, gasolio, grasso, olio, residui colturali nelle zone di calpestio possa esserne una delle cause principali.

Il rischio di caduta è legato anche alla difficoltà di accesso al posto di guida per mancanza di:

- adeguati punti di appoggio per i piedi;
- corrimano e/o maniglie o simili per le mani;
- parapetto e fermapiede nelle piattaforme.

Occorre pertanto:

- che il carro desilatore-miscelatore sia dotato di elementi di appoggio per i piedi (in materiale antiscivolo, di larghezza adeguata e con bordi rialzati) e di elementi corrimano e/o maniglie o simili per le mani, al fine di garantire sempre tre punti di contatto;
- usare sempre calzature bene allacciate e con suola antiscivolo;
- tenere puliti i gradini di accesso, le pedane e le piattaforme del carro desilatore-miscelatore eliminando fango, residui di prodotti o altro materiale che le renda scivolose.



**Legenda**  
 $70^\circ \leq \alpha \leq 90^\circ$

dimensioni in mm

Fig. 9 - Quote e dimensioni consigliate per la realizzazione dei mezzi di accesso al posto di guida per le macchine agricole.

Rischi	Normativa	Soluzioni
Caduta dall'alto.	DPR 547/55 art. 16  UNI EN 1553:2001 punto 4.1.5.1, 4.1.5.2	Se l'altezza verticale del pavimento del posto di lavoro e/o della cabina rispetto al livello del suolo supera i 550 mm, devono essere previsti dei mezzi d'accesso. Le dimensioni devono essere conformi a quelle riportate in Fig. 9. Se sono utilizzate delle scalette, la loro inclinazione $\alpha$ deve essere compresa tra $70^\circ$ e $90^\circ$ rispetto all'orizzontale. Ogni gradino deve avere una superficie antiscivolo, un arresto laterale su ciascun lato.  Le parti mobili dei mezzi d'accesso non devono, durante il loro azionamento, causare pericoli di cesoiamento, schiacciamento o movimenti incontrollabili.  Su entrambi i lati dei mezzi d'accesso devono essere previste delle maniglie o dei corrimano.

Rischi	Normativa	Soluzioni
		<p>Le maniglie ed i corrimano devono essere progettati in modo tale che, in qualsiasi momento l'operatore possa sempre mantenere un supporto con tre punti di contatto. Il diametro della sezione dei corrimano e delle maniglie deve essere compreso tra 25 mm e 35 mm. L'estremità inferiore dei corrimano e delle maniglie deve essere situata ad un'altezza dal terreno non superiore a 1500 mm. Intorno ai corrimano e alle maniglie deve essere previsto uno spazio libero di almeno 50 mm per la mano. Deve essere previsto un corrimano/una maniglia ad un'altezza compresa tra 800 mm e 1100 mm al di sopra del gradino/piolo più alto dei mezzi d'accesso. Le maniglie devono avere una lunghezza di almeno 150 mm.</p>
	<p>DPR 547/55 artt. 8, 26 e 27</p> <p>UNI EN 1553:2001 punto 4.1.5.3</p>	<p>La piattaforma del posto di guida deve essere piana e con superficie antisdruciolevole, tale da consentire anche lo scolo dei liquidi ed essere munita da ogni lato aperto di parapetto normale con arresto al piede. Non è necessario il parapetto normale con arresto al piede se la macchina di per se stessa garantisce una protezione almeno equivalente.</p> <p>L'arresto al piede (tranne all'entrata della piattaforma), deve essere situato lungo tutto il bordo o a non più di 50 mm dal suo bordo esterno e deve essere alto almeno 75 mm. Deve essere prevista una barra ad una distanza non inferiore a 1000 mm e non superiore a 1100 mm al di sopra della piattaforma. Deve essere previsto un corrente intermedio tale che la distanza verticale tra due correnti qualunque o tra un corrente e l'arresto al piede non superi i 500 mm.</p>

### 2.1.2 Posto di guida e comandi

Nel posto di guida non ci devono essere punti di cesoiamento o di schiacciamento all'interno della zona di raggiungibilità delle mani e dei piedi del conducente. Tutti gli organi di comando e le loro differenti posizioni devono essere identificati e devono rispettare criteri ergonomici e di sicurezza. Se sono utilizzati dei segni grafici, essi devono essere conformi alle ISO 3767-1 e ISO 3767-2 ed illustrati nel manuale di istruzioni. Il D.Lgs. 359/99 prevede di dotare le macchine semoventi di mezzi per evitare la messa in moto non autorizzata.



Rischi	Normativa	Soluzioni
Cesoiamento e schiacciamento.	UNI EN 1553:2001 punto 4.2.2.2	Per la posizione seduta, una sfera di raggio $R= 1000$ mm a partire dal sedile del conducente è considerata come zona di raggiungibilità per le mani. Il centro della sfera è situato a 60 mm davanti al punto di riferimento del sedile (SIP), come definito dalla UNI EN ISO 5353 : 2000, e in un piano la cui distanza verticale al di sopra del SIP è pari a 580 mm (Fig. 10).
Errori di manovra.	DPR 547/55 art. 77  UNI EN 1553 :2001, punto 4.1.4	I comandi di messa in moto delle macchine devono essere collocati in modo da evitare avviamenti o innesti accidentali o essere provvisti di dispositivi atti a conseguire lo stesso scopo. I comandi, che per essere attivati richiedono una forza maggiore o uguale a 100 N misurata in corrispondenza della manopola, devono essere sistemati in modo tale che la distanza $a$ tra i contorni esterni sia almeno uguale a 50 mm. I comandi, che per essere attivati richiedono una forza minore a 100 N, devono avere una distanza minima $a$ uguale a 25 mm (Fig. 11)

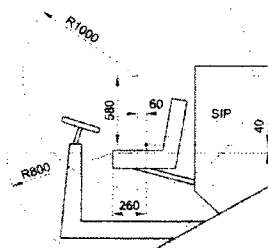
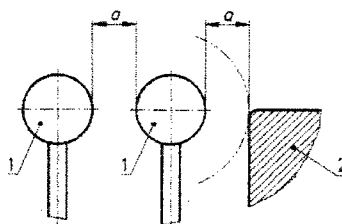


Fig. 10 - Zona di raggiungibilità delle mani e dei piedi nel posto di guida (tratto dalla UNI EN 632:1997).



**Legenda**

- 1 Comandi manuali
- 2 Parte fissa

Fig. 11 - Spazio libero intorno ai comandi.

### 2.1.3 Cabina

Quando il posto di guida è munito di cabina deve rispettare le seguenti prescrizioni costruttive:

Rischi	Normativa	Soluzioni
Intrappolamento.	UNI EN 1553: 2001, punto 4.2.2.3	La cabina deve avere almeno un'uscita di sicurezza, la quale non deve trovarsi sullo stesso lato dell'entrata. I parabrezza, i vetri laterali, il lunotto ed il tettuccio apribile sono considerati come uscite di sicurezza, se possono essere aperti rapidamente dall'interno della cabina. I bordi esterni delle uscite non devono presentare alcun pericolo per l'uscita. Le uscite di sicurezza devono presentare delle dimensioni da permettere l'iscrizione di un'ellisse con assi di 440 mm e 640 mm.

### 2.1.4 Sedile

Il sedile deve garantire al conducente una comoda posizione di guida e di manovra e deve preservare nella misura possibile la salute e la sicurezza del conducente stesso, in particolare dal rischio dovuto alle vibrazioni trasmesse al corpo intero. Il sedile del conducente deve essere molleggiato, ammortizzato e imbottito, con uno schienale o supporto lombare imbottiti e deve garantire un appoggio laterale.

Rischi	Normativa	Soluzioni
Caduta e scivolamento.	DPR 547/55 art. 182 UNI EN 1553: 2001, punto 4.2.3	I posti di manovra dei mezzi di trasporto devono potersi raggiungere senza pericolo. L'accesso al sedile del conducente deve essere possibile con l'uso alternato di ciascun piede. A tale scopo, il pavimento deve avere una larghezza minima di 300 mm. I comandi, qualunque sia la loro posizione, non si devono trovare nella zona d'accesso.

### 2.1.5 Visibilità dal posto di guida

Le macchine agricole semoventi, ai fini della circolazione stradale, devono essere costruite in modo da consentire un idoneo campo di visibilità, anche quando sono equipaggiate con cabina di guida chiusa, con dispositivi di protezione (ROPS) e con attrezzature portate. In particolare devono essere dotate di dispositivo retrovisore. Il posto di guida, qualora munito di parabrezza, deve essere dotato di lavatergicristallo motorizzato al fine di favorirne la pulizia in caso di scarsa visibilità.

Inoltre, per quanto riguarda le fasi di lavoro in azienda, sia il DPR 547/55 che il D.Lgs. 359/99, prevedono che sia assicurata una adeguata visibilità.

Rischi	Normativa	Soluzioni
Rischio di investimento.	DPR 547/55 art. 182 DLgs 359/99  UNI EN 1553: 2001, punto 4.2.2.4	I posti di manovra dei mezzi di trasporto devono permettere la perfetta visibilità di tutta la zona di azione del mezzo. Quando il campo di visione diretto del conducente è insufficiente per la sicurezza esse devono essere dotate di dispositivi ausiliari per migliorare la visibilità (specchi, telecamere, ecc.). La progettazione del posto dell'operatore devono assicurare all'operatore una visibilità sufficiente sulla zona di lavoro della macchina per consentire di guidarla in sicurezza.

Per quanto riguarda i dispositivi di segnalazione visiva e di illuminazione, nel ricordare che devono essere conformi alle disposizioni del Codice della Strada, va sottolineato che il D.Lgs. 359/99 dispone che il datore di lavoro provveda, per le attrezzature di lavoro per le quali è previsto un uso notturno, o in luoghi bui, ad incorporare un dispositivo di illuminazione adeguato al lavoro da svolgere al fine di garantire una sufficiente sicurezza dei lavoratori.

#### 2.1.6 Protezione del posto di guida

Il quadro di riferimento normativo, per quanto riguarda la protezione del posto di guida delle macchine agricole operatrici semoventi, è alquanto complesso ed in corso di evoluzione. Elementi certi sono che la Direttiva Macchine 98/37/CE prevede che quando esiste il rischio di ribaltamento, la macchina deve essere progettata e munita di punti di ancoraggio che consentano di ricevere una struttura di protezione contro tale rischio (ROPS). Le strutture ROPS devono sempre essere sottoposte a prove anche se oggi non sono disponibili norme tecniche specifiche per la prova delle stesse sulle macchine operatrici agricole semoventi. Sempre la Direttiva 98/37/CE prevede che qualora la macchina possa essere munita di una struttura di protezione in caso di ribaltamento, il sedile deve portare una cintura di sicurezza o un dispositivo equivalente che mantenga il conducente sul suo sedile.

Anche sul datore di lavoro gravano adempimenti specifici. Il D.Lgs. 359/99 dispone che, entro il 5 dicembre 2002, le attrezzature messe a disposizione dei lavoratori alla data del 5 dicembre 1998 e non soggette a norme nazionali di attuazione di direttive comunitarie concernenti disposizioni di carattere costruttivo, allorché esiste per l'attrezzatura di lavoro considerata un rischio corrispondente, devono essere conformi alle indicazioni dell'allegato XV. L'allegato XV, comma 1.3 impone che le attrezzature di lavoro mobili con lavoratore o lavoratori a bordo devono limitare, nelle condizioni di utilizzazione reali, i rischi derivanti da un ribaltamento dell'attrezzatura di lavoro:

- mediante una struttura di protezione che impedisca all'attrezzatura di ribaltarsi di più di un quarto di giro;
- ovvero mediante una struttura che garantisca uno spazio sufficiente attorno al lavoratore o ai lavoratori trasportati a bordo qualora il movimento possa continuare oltre un quarto di giro (ROPS);
- ovvero da qualsiasi altro dispositivo di portata equivalente.

Le strutture di protezione, non sono obbligatorie se l'attrezzatura di lavoro è concepita in modo da escludere qualsiasi ribaltamento della stessa.

Se sussiste il pericolo che il lavoratore trasportato a bordo, in caso di ribaltamento, rimanga schiacciato tra parti dell'attrezzatura di lavoro e il suolo, deve essere installato un sistema di ritenzione del lavoratore o dei lavoratori trasportati, come ad esempio le cinture di sicurezza.

## 2.2 Macchine trainate

### 2.2.1 Accoppiamento alla trattrice e distacco della macchina

Controllare che i ripari di sicurezza siano integri e correttamente montati, che i lubrificanti siano al livello giusto, che tutti gli organi (quali: cuscinetti, albero cardanico, catene di trasmissione, fresa desilatrice e coclee di miscelazione) soggetti ad usura siano in perfetta efficienza ed ingrassati.

Agganciare la macchina alla trattrice su terreno pianeggiante regolando l'altezza del traino ed escludendo il piede d'appoggio; in questo caso deve essere verificata anche la compatibilità tra gli occhioni (tipo da F1 a F7) e il gancio della trattrice.

Se il carro desilatore-miscelatore di tipo trainato è privo di impianto di frenatura di servizio, potrà essere abbinato solo a trattrice avente massa rimorchiabile, per macchina agricola sprovvista di freni, superiore a quella del carro desilatore-miscelatore ed il gancio dovrà essere approvato per un carico verticale superiore a quello sviluppato dal carro desilatore-miscelatore stesso (gli elementi necessari possono essere tratti dalla carta di circolazione della trattrice, dai certificati di idoneità alla circolazione del carro desilatore-miscelatore, nonché dal manuale di istruzioni della macchina).

Scegliere l'albero cardanico in funzione dell'accoppiamento trattrice-macchina.

Verificare che siano efficienti le protezioni sul cardano, sulla trattrice e sulla macchina, in modo che tutto il complesso della trasmissione sia protetto.

Prima di mandare in pressione il sistema idraulico della macchina, verificare la correttezza delle connessioni e che i tubi idraulici non presentino danneggiamenti.

Se la macchina presenta sporgenze nella parte posteriore (ad esempio braccio fresante e portello di carico apribile, ecc) le stesse devono essere adeguatamente protette.

Nel caso di macchina dotata di comandi a distanza via cavo, assicurarsi che i comandi siano collocati nella cabina di guida della trattrice in posizione raggiungibile ed ergonomica rispetto all'operatore.

Il distacco della macchina deve essere effettuato appoggiando la stessa su terreno compatto ed orizzontale con p.d.p. disinserita e dispositivi di blocco delle ruote inseriti. Prima di scollegare le tubazioni idrauliche controllare che il circuito non sia in pressione.

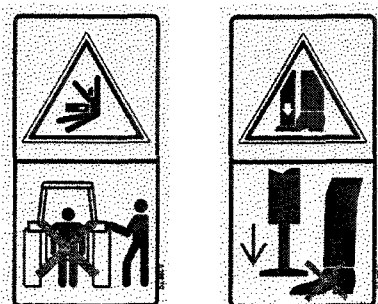


Fig. 12 - Esempio di pittogrammi richiamanti l'attenzione sui rischi connessi all'accoppiamento ed al disaccoppiamento della macchina alla trattrice.

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 possono pregiudicare la stabilità del complesso trattrice-operatrice.
	UNI EN 1553:2001 punto 4.3.2.1.1	Le macchine devono essere progettate per essere stabili quando sono parcheggiate secondo il manuale di istruzioni su un terreno duro, con una inclinazione fino a 8,5° in qualunque direzione.
	DPR 459/96 punto 1.3.1	Prevedere ed indicare nel manuale di istruzioni opportuni mezzi di appoggio (Fig. 13) e di blocco delle ruote (Fig. 14) per evitare, durante la fase di attacco e distacco, il ribaltamento e/o lo spostamento accidentale.
	UNI EN 1553: 2001 punto 4.3.2.1.1	Eventuali dispositivi di supporto, eccetto le ruote (per esempio piedi di appoggio, stabilizzatori), devono avere una superficie di appoggio progettata per limitare la pressione di contatto con il terreno ad un valore massimo di 400 kPa.
	UNI EN 1553:2001 punto 4.3.2.1.3	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.
Pericoli derivanti dagli impianti idraulici.	DPR 547/55 art. 244 UNI EN 982:1997 UNI EN 1553:2001 punto 4.1.7.3	Le prese olio e gli innesti rapidi delle macchine devono essere dotate di un codice di riconoscimento per evitare errori di connessione. Gli intervalli per la sostituzione dei tubi flessibili devono essere riportati nel manuale di istruzioni.
	DPR 547/55 art.241 UNI EN 1553:2001 punti 4.1.8.2 e 4.3.3	Gli impianti idraulici devono possedere i necessari requisiti di resistenza e di idoneità all'uso cui sono destinati. I tubi idraulici devono essere protetti in modo da evitare fuoriuscite di liquido in caso di rotture. La macchina deve essere dotata di idonei dispositivi per supportare tutti i tubi idraulici.
Rottura impianto elettrico.	DPR 547/55 art. 267 UNI EN 1553:2001 punto 4.3.3	La macchina deve essere progettata, costruita ed equipaggiata in modo da prevenire o da consentire di prevenire tutti i rischi dovuti all'energia elettrica. Quando la macchina non è agganciata ad un veicolo semovente, deve essere dotata di idonei dispositivi per supportare i cavi elettrici pendenti.

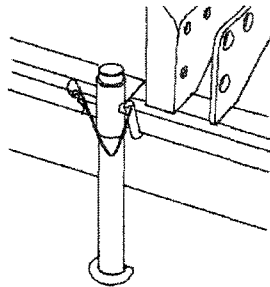


Fig. 13 - Piede di appoggio per evitare il ribaltamento accidentale.



Fig. 14 - Cunei di bloccaggio per le ruote per evitare lo spostamento accidentale.

## 2.2.2 Collegamento alla trasmissione del moto

### 2.2.2.1 Albero cardanico

L'infortunio da impigliamento e trascinarsi da parte degli organi di trasmissione può avere esiti molto gravi e mortali ed è dovuto alla mancanza di protezioni di tali organi e dall'uso di indumenti svolazzanti che possono restare impigliati nelle parti in movimento.

La trasmissione del moto dalla trattoria all'operatrice avviene tramite albero cardanico, che deve essere scelto in funzione dell'accoppiamento trattoria-macchina, rispettando i valori di potenza indicati. Verificare che le protezioni dell'albero cardanico (Fig. 15), della trattoria e della macchina operatrice (Fig. 16), siano presenti ed efficienti in modo tale da proteggere tutto il complesso della trasmissione.

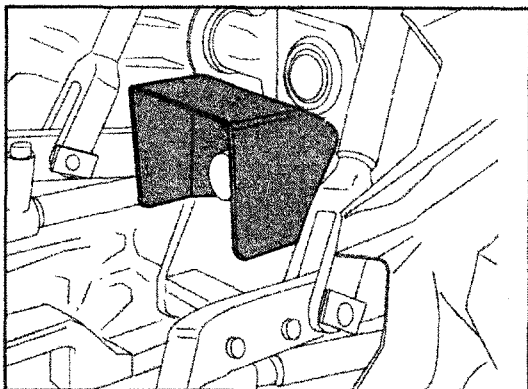


Fig. 15 - Collegamento dell'albero cardanico alla trattoria.

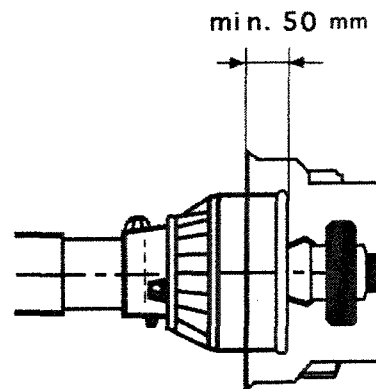


Fig. 16 - Sovrapposizione minima della cuffia lato macchina sulla cuffia dell'albero cardanico.

L'albero cardanico deve essere dotato di marcatura CE e della prescritta dichiarazione CE di conformità. Inoltre, deve essere fissato correttamente alla p.d.p. della trattoria e alla macchina, rispettando il verso di montaggio (stampigliato sull'albero), il senso di rotazione e fissando le catenelle, che devono essere agganciate ai punti previsti sulla trattoria e sulla macchina per evitare la rotazione delle protezioni (Fig. 17). Durante il lavoro l'albero deve avere i tubi telescopici sovrapposti per almeno 1/3 della loro lunghezza (Fig. 18) e mantenere gli angoli di snodo contenuti entro i valori indicati dal costruttore.

Gli alberi cardanici devono essere corredati di pittogrammi di sicurezza.

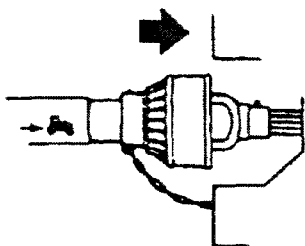


Fig. 17 - L'albero cardanico deve essere fissato correttamente alla p.d.p., rispettando il verso di montaggio indicato su di esso e fissando le catenelle per evitare la rotazione della protezione.

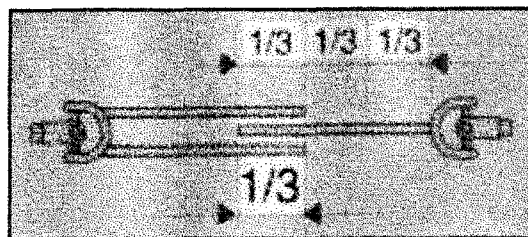


Fig. 18 - In ogni condizione di lavoro i tubi telescopici devono sovrapporsi per almeno 1/3 della loro lunghezza nella posizione di massimo allungamento e mantenere almeno 10 cm di gioco quando sono rientrati.

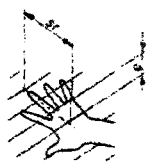
Rischi	Normativa	Soluzioni (*)
Impigliamento, trascinamento.	DPR 547/55 artt. 44, 45 DPR 459/96 punto 3.4.7	Usare carter e protezioni idonee per tutta la lunghezza dell'albero e dei giunti cardanici sia sull'operatrice sia sulla trattrice.
	UNI EN 1152: 1997	I dispositivi di fissaggio e le protezioni non devono presentare rotture.
	UNI EN 1553: 2001 punto 4.3.2.3	La protezione lato macchina deve sovrapporsi alla protezione dell'albero cardanico non disassato per almeno 50 mm al fine di impedire il contatto con le parti in movimento.  La macchina deve essere provvista di idonei punti di aggancio per il dispositivo di trattenuta per impedire la rotazione della protezione dell'albero cardanico.  La macchina deve essere fornita di un supporto per l'albero cardanico di trasmissione quando la stessa non è agganciata alla trattrice (questo supporto non deve essere il dispositivo utilizzato per impedire la rotazione della protezione dell'albero di trasmissione).

(\*) Per approfondimenti sull'uso dell'albero cardanico consultare l'opuscolo ENAMA "L'albero cardanico".

#### 2.2.2.2 Organi di trasmissione meccanici

Tutti i sistemi di trasmissione del moto (pulegge, catene, cinghie, ingranaggi, ecc.) devono essere protetti con ripari idonei totalmente chiusi o rispondenti alla norma UNI EN 294:1993 (Tab. 3).

**Tab. 3 - Dimensioni in mm delle aperture delle griglie di protezione previste dalla UNI EN 294: 1993 (1).**

Parte del corpo	Figura	Apertua (2)	Distanza di sicurezza <i>sr</i>		
			A feritoia	Quadra	Circolare
Mano		$12 < e \leq 20$	$\geq 120$	$\geq 120$	$\geq 120$
		$20 < e \leq 30$	$\geq 850$ (3)	$\geq 120$	$\geq 120$

1) Nella presente tabella sono riportate le distanze di sicurezza "sr" per le aperture di forma regolare per persone di età uguale o maggiore di 14 anni.

2) Le dimensioni delle aperture "e" corrispondono al lato di un'apertura quadra, al diametro di un'apertura circolare e alla dimensione più ridotta di un'apertura a feritoia.

3) Se la larghezza dell'apertura a feritoia è minore o uguale a 65 mm, il pollice fungerà d'arresto e la distanza di sicurezza potrà essere ridotta a 200 mm.

### 2.2.3 Accesso al posto di lavoro e comandi

Per quanto riguarda il rischio di scivolamento e caduta si rimanda al paragrafo 2.1.1.

Rischi	Normativa	Soluzioni
Errori di manovra.	UNI EN 1553:2001 punto 4.1.4	I comandi, che per essere attivati richiedono una forza maggiore o uguale a 100 N misurata in corrispondenza della manopola, devono essere sistemati in modo tale che la distanza <i>a</i> tra i contorni esterni sia almeno uguale a 50 mm. I comandi, che per essere attivati richiedono una forza minore a 100 N, devono avere una distanza minima <i>a</i> uguale a 25 mm (Fig. 11) Le forze di azionamento dei comandi devono essere conformi alla ISO/TS 15077.
Intrappolamento tra operatrice e trattrice.	UNI EN 1553:2001 punto 4.3.1	Qualsiasi comando manuale che deve essere azionato dall'operatore in piedi, mentre l'albero cardanico di trasmissione dalla presa di potenza sta girando, deve essere situato ad una distanza orizzontale minima di 550 mm dall'albero cardanico di trasmissione dalla presa di potenza.
Impigliamento, cesoiamento, taglio, intrappolamento e schiacciamento.	prEN 703 :2003 punto 5.2	I comandi devono essere posizionati in maniera tale che l'operatore non possa raggiungere gli organi di lavoro mobili non protetti mentre aziona i comandi stessi.



## 2.3 Circolazione su strada pubblica (\*)

Ai fini della circolazione stradale i carri desilatori-miscelatori possono essere classificati come macchine agricole operatrici semoventi e come macchine agricole operatrici trainate (art.57 D.Lgs. 30 aprile 1992 n. 285) e sono soggette ad una serie di prescrizioni.

I principali accorgimenti da adottare nella circolazione su strada del carro desilatore-miscelatore sono riportati in Tab. 4.

**Tab. 4 - Precauzioni d'uso generali**

- Accertarsi preliminarmente mediante accurata ricognizione della presenza di eventuali ostacoli fissi sul percorso stradale da compiere, facendo particolare attenzione alla altezza da terra di eventuali linee elettriche o viadotti, alla portata massima di eventuali ponticelli da attraversare, a possibili pericolosi restringimenti della sede stradale.
- Impiegare esclusivamente i pneumatici indicati dal costruttore della macchina (per la circolazione stradale solo quelli indicati nella carta di circolazione o nell'allegato tecnico).
- È pericoloso l'uso non corretto dei pneumatici come il loro sovraccarico o il gonfiaggio a pressioni diverse da quelle indicate dal costruttore. Sui fianchi sono riportati alcuni dati tra cui la fabbrica e la designazione del pneumatico costituita da una sequenza di numeri e lettere che permettono di conoscerne le caratteristiche d'uso.
- Prima di ogni trasferimento su strada, accertarsi che le specifiche protezioni dei coltelli della fresa e di qualsiasi altra parte pericolosa della macchina siano in posizione corretta, seguendo le prescrizioni del manuale di istruzioni e della carta di circolazione.
- Pulire la macchina da ogni residuo di mangime o di terra, rispettando le procedure riportate nel manuale di istruzione.
- Portare la macchina entro i limiti di sagoma prescritti dal Codice rimuovendo ogni parte eccedente tali dimensioni (ad esempio richiudere il tappeto laterale di scarico, abbassare il braccio porta fresa, ecc.).
- Quando la macchina è di tipo trainato, può circolare solo se accoppiata a trattore idonea (potenza, massa, collegamento gancio-occhione, ecc.).
- Bloccare tra loro con l'apposito chiavistello, i pedali dei freni.
- Durante i trasferimenti non devono essere trasportate persone ad eccezione del conducente.

### 2.3.1 Macchine semoventi

Le macchine semoventi, per poter circolare su strada ad uso pubblico, devono essere immatricolate e munite di carta di circolazione.

Per la loro guida occorre aver ottenuto la patente della categoria B. Ciò nonostante in relazione alla movimentazione di un mezzo così complesso e ingombrante, è da rimarcare ancora una volta la necessità di prevedere uno specifico addestramento del conducente che dovrà, attenersi scrupolosamente alle prescrizioni contenute nel Codice della strada, nella carta di circolazione e nel manuale di istruzioni.

Inoltre, i carri desilatori-miscelatori per circolare su strada ad uso pubblico (sono considerate pubbliche anche le strade vicinali, in quanto il codice della strada le equi-

---

(\*) Per ulteriori approfondimenti si rimanda alla lettura dell'opuscolo ENAMA "Norme di circolazione stradale - Sintesi per operatori agricoli ed agro meccanici".

para alle strade comunali) devono avere una copertura assicurativa di responsabilità civile verso terzi (RCA); si ricorda che, al pari della carta di circolazione, la polizza di assicurazione, o quanto meno il contrassegno relativo, deve sempre essere a bordo della macchina quando questa circola su strada.

### *2.3.2 Macchine trainate*

Nel caso invece siano classificate macchine agricole operatrici trainate ed immesse in circolazione dopo il 6 maggio 1997, per circolare su strada pubblica devono essere accompagnate da un Certificato di Idoneità Tecnica alla Circolazione.

Per quelle circolanti prima del 6 maggio 1997 il Ministero dei Trasporti (circolare n. 844/4801 del 17 giugno 1997) ha previsto che, se sprovviste di documenti di circolazione, devono essere munite di una dichiarazione datata e firmata dal proprietario del veicolo contenente i seguenti dati:

- fabbrica;
- tipo e numero di telaio del mezzo;
- che l'immissione in circolazione è avvenuta in vigore del DPR 393/59 (prevedente Codice della strada) ovvero entro la data del 6 maggio 1997.

Nella circolazione su strada occorre:

- rispettare i limiti di ingombro e massa del convoglio trattrice-operatrice;
- adottare organi di traino (ganci, perni, occhioni) di tipo omologato e in posizione conforme;
- se la macchina presenta sporgenze nella parte posteriore le stesse devono essere adeguatamente segnalate e protette;
- svuotare il cassone della macchina del mangime residuo prima di iniziare il trasferimento.

## **3. LAVORAZIONI**

Le lavorazioni che contraddistinguono l'uso dei carri desilatori-miscelatori si possono riassumere nelle seguenti:

- caricamento dei componenti della miscela;
- miscelazione;
- trasporto e scarico della miscela in mangiatoia.

Durante le singole fasi di lavorazione sopra descritte numerosi sono i rischi che coinvolgono i dispositivi di carico, di trincia-miscelazione e di distribuzione.

### **3.1 Caricamento dei componenti della miscela**

Il caricamento dei prodotti insilati all'interno del cassone di miscelazione dei carri desilatori-miscelatori avviene tramite una fresa desilatrice, costituita da un tamburo che reca, sulla parte periferica, una serie di coltelli. Prima di accostare il braccio fresante alla massa di prodotto da desilare, occorre sollevare le protezioni laterali e, se necessario, quelle frontali della fresa e innalzare la fresa stessa sopra la massa di materiale. Per le macchine trainate occorre, quindi, abbassare il tallone posteriore fino a sfiorare il terreno e successivamente arretrare la macchina in linea retta fino alla profondità di fresatura voluta, azionando il freno di stazionamento della trattrice.

Nelle macchine semoventi il convogliamento del materiale nel cassone di miscelazione avviene tramite un tappeto di carico integrato nel braccio fresante, mentre nelle macchine trainate l'insilato viene lanciato dalla rotazione della fresa verso il cassone attraverso un'apertura praticata nel cassone stesso.

Rischi	Normativa	Soluzioni
Schiacciamento e impatto.	prEN 703:2003 punto 5.4.1	I comandi per l'azionamento e per l'abbassamento della fresa desilatrice devono essere del tipo ad azione mantenuta.
Impigliamento, trascinamento.	DPR 547/55 art. 77  prEN 703:2003 punto 5.4.1	I comandi di messa in moto delle macchine devono essere collocati in modo da evitare avviamenti o innesti accidentali o essere provvisti di dispositivi atti a conseguire lo stesso scopo. I comandi della fresa devono essere progettati o protetti in maniera tale che i coltelli non possano muoversi senza una manovra intenzionale.  Il tempo di arresto della fresa deve essere non superiore a 5 s per le macchine semoventi e a 10 s per le macchine trainate.

### 3.2 Miscelazione

Il dispositivo di miscelazione viene attivato prima dell'immissione del materiale nel cassone e il suo funzionamento prosegue anche dopo che sono state ultimate le operazioni di carico al fine di trinciare e miscelare i prodotti immessi per un tempo necessario ad ottenere una perfetta omogeneizzazione dei prodotti.

Rischi	Normativa	Soluzioni
Impigliamento, trascinamento.	DPR 547/55 art. 68  prEN 703:2003 punti 5.6.1.1 e 5.6.1.2	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. Nella parte posteriore della macchina devono essere soddisfatte le distanze di sicurezza della UNI EN 294 quando il braccio desilatore si trova in posizione di chiuso. Quando il braccio non si trova nella posizione di chiuso devono essere adottate le seguenti soluzioni: - l'attivazione delle coclee di miscelazione deve essere effettuata solamente attraverso un comando ad azione mantenuta; - durante il sollevamento e l'abbassamento del braccio desilatore, devono essere rispettate le distanze di sicurezza della UNI EN 294 per mezzo di un dispositivo di protezione (ad es. una parete mobile).

Rischi	Normativa	Soluzioni
Caduta all'interno del cassone durante il controllo della miscelazione.	prEN 703:2003 punti 5.6.2 e 5.6.3	Se il bordo del cassone di miscelazione si trova ad un'altezza da terra superiore a 1,6 m, allora il controllo della miscelazione può essere ottenuto attraverso: - un'apertura sulla macchina situata ad un'altezza conveniente e che soddisfa le distanze di sicurezza della UNI EN 294; o - dei mezzi d'accesso tali che la distanza tra il gradino superiore e il bordo superiore del cassone non sia inferiore a 1,2 m e non superiore a 1,6 m. I bordi superiori del cassone devono avere una pendenza interna di 45° o un profilo arrotondato con raggio nominale massimo di 50 mm o se le loro superfici sono orizzontali queste devono avere una larghezza non superiore a 80 mm.

### 3.3 Trasporto e scarico della miscela in mangiatoia

La distribuzione della razione viene effettuata per mezzo un apposito dispositivo (un tappeto o una coclea di scarico, ecc.) o direttamente attraverso un'apertura praticata nel cassone di miscelazione (scarico libero). Durante la fase di distribuzione occorre mantenersi ad una giusta distanza dalla mangiatoia e procedere con la velocità più adeguata in modo tale che il prodotto sia uniformemente scaricato e distribuito nella giusta razione.

#### 3.3.1 Tappeto di scarico

Il tappeto di scarico, a più ampia diffusione, è costituito da una catenaria formata da due catene parallele collegate tra loro da traversine metalliche tali da formare una sorte di tappeto mobile che raccoglie dalla bocca di scarico il prodotto e lo convoglia verso il bordo esterno per farlo cadere a terra direttamente in mangiatoia o nelle sue vicinanze.

Ultimamente si stanno diffondendo tappeti mobili in gomma che permettono di ridurre sensibilmente il rumore emesso e, contemporaneamente, di evitare i pericoli di impigliamento spesso presenti negli altri prima descritti.

Rischi	Normativa	Soluzioni
Impigliamento, trascinarsi.	DPR 547/55 artt. 68 e 73	Le aperture di scarico delle macchine devono essere provviste di idonei ripari costituiti, a seconda delle varie esigenze tecniche, da parapetti e coperture atti per forma, dimensioni e resistenza, ad evitare che il lavoratore od altre persone possano venire in contatto con tutto o parte del corpo con gli organi lavoratori o scaricatori pericolosi.

Rischi	Normativa	Soluzioni
	prEN 703 :2003 punto 5.7.2	<p>Lateralmente la protezione deve essere assicurata da un riparo non perforato la cui estremità inferiore si estende almeno al piano inferiore del tappeto di scarico e la cui estremità superiore è ad una distanza minima di 50 mm al di sopra del piano superiore del tappeto (Fig. 19).</p> <p>All'apertura di scarico è fornita una protezione sufficiente contro l'accesso diretto quando frontalmente la distanza orizzontale di sicurezza tra la traiettoria esterna delle coclee e il bordo esterno del tappeto di scarico è almeno pari a 550 mm (misurata in tutte le condizioni di distribuzione) e, lateralmente, è almeno pari a 550 mm (Fig. 19).</p>
Pizzicamento.	prEN 703 :2003 punto 5.7.2	<p>La distanza tra il riparo laterale e il tappeto di scarico deve essere <math>\leq 8</math> mm o <math>\geq 25</math> mm su ciascun lato (Fig. 20).</p> <p>Nel caso di tappeti di scarico a catena deve essere prevista una distanza minima di 25 mm tra la piastra e le traverse (Fig. 19).</p>

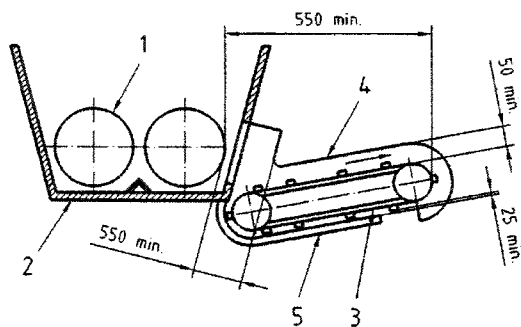


Fig. 19

**Legenda**

- 1 Coclee
- 2 Cassone
- 3 Tappeto di scarico in gomma/a catena
- 4 Riparo
- 5 Piastra di acciaio al di sotto del tappeto di scarico in gomma/a catena

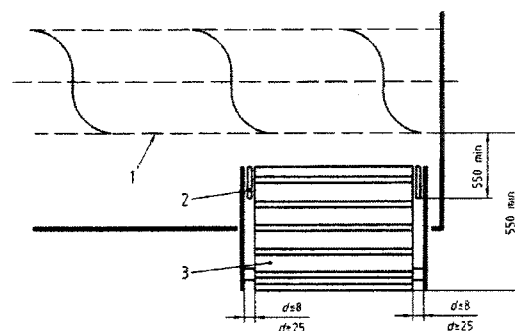


Fig. 20

**Legenda**

- 1 Traiettoria esterna delle coclee
- 2 Riparo laterale
- 3 Tappeto di scarico in gomma/a catena

**3.3.2 Coclea di scarico**

La coclea di scarico deriva concettualmente dalle coclee normalmente utilizzate nei mangimifici per lo spostamento di prodotti sfusi ma può essere utilizzata anche per la movimentazione di prodotti lavorati nei carri miscelatori.

È costituita da una vite senza fine che, ruotando all'interno di un cassonetto a forma semi-circolare, convoglia il materiale nel senso di avanzamento della vite.

Rischi	Normativa	Soluzioni
Impigliamento, trascinamento.	DPR 547/55 artt. 68 e 73  prEN 703 :2003 punto 5.7.3	Le aperture di scarico delle macchine devono essere provviste di idonei ripari costituiti, a seconda delle varie esigenze tecniche, da parapetti e coperture atti per forma, dimensioni e resistenza, ad evitare che il lavoratore od altre persone possano venire in contatto con tutto o parte del corpo con gli organi lavoratori o scaricatori pericolosi. Devono essere rispettate le distanze di sicurezza della UNI EN 294 o, in caso contrario, la coclea di scarico deve essere completamente protetta.  In corrispondenza del punto esterno della coclea di scarico, la protezione deve essere assicurata da un riparo mobile che chiuda completamente l'uscita di scarico e che ritorni automaticamente nella posizione di chiuso quando non viene scaricato alcun materiale (Fig. 21).

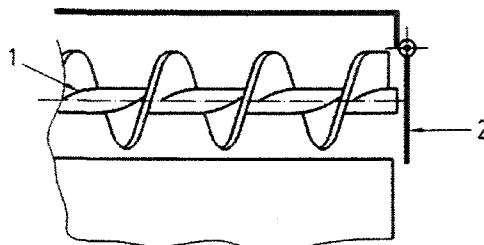


Fig. 21

**Legenda**

- 1 Coclea
- 2 Riparo mobile

**3.3.3 Scarico libero**

Lo scarico libero viene scarsamente utilizzato in quanto non permette di scaricare i prodotti della miscelata in mangiatoia bensì solamente sul tratto di pavimento posto al di sotto della bocca di scarico.

Rischi	Normativa	Soluzioni
Impigliamento, trascinamento.	DPR 547/55 artt. 68 e 73	Le aperture di scarico delle macchine devono essere provviste di idonei ripari costituiti, a seconda delle varie esigenze tecniche, da parapetti e coperture atti per forma, dimensioni e resistenza, ad evitare che il lavoratore od altre persone possano venire in contatto con tutto o parte del corpo con gli organi lavoratori o scaricatori pericolosi.

Rischi	Normativa	Soluzioni
	prEN 703 :2003 punto 5.7.5	La protezione deve essere assicurata da un riparo che copra superiormente e lateralmente l'apertura di scarico e la cui estremità dal condotto di scarico sia ubicata in modo tale che: - se la distanza $h$ tra il terreno e il bordo inferiore del riparo è $\leq 800$ mm, $a$ deve essere non inferiore a 550 mm e $b$ deve essere superiore a 100 mm; - se la distanza $h$ tra il terreno e il bordo inferiore del riparo è $> 800$ mm, $a$ deve essere non inferiore a 850 mm e $b$ deve essere superiore a 100 mm. (Fig. 22).

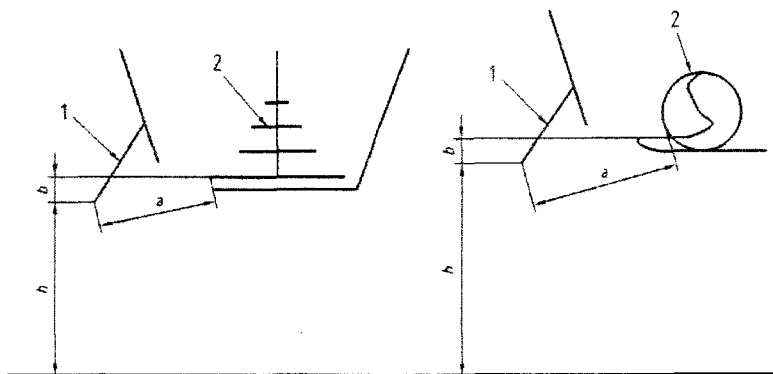


Fig. 22

**Legenda**

- 1 Riparo
- 2 Coclea

**3.3.4 Protezione della fresa durante lo spostamento della macchina e lo scarico della miscela**

Durante lo spostamento del carro desilatore-miscelatore e la fase di distribuzione della miscela in mangiatoia, gli organi di taglio della fresa devono essere protetti.

Rischi	Normativa	Soluzioni
Impigliamento, taglio.	DPR 547/55 art. 68  prEN 703 :2003 punto 5.5	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. La fresa deve avere una protezione che copra completamente ai lati la traiettoria degli organi di taglio nonché gli organi stessi sul fronte di lavoro.

Rischi	Normativa	Soluzioni
		Il riparo frontale deve essere autochiudente e deve estendersi sul fronte di lavoro di almeno 110° dalla verticale passante per l'asse del tamburo della fresa (Fig. 23), con la macchina nella posizione di spostamento. Nel caso di macchine semoventi, il riparo può essere attivato dal posto di guida se non è del tipo autochiudente.

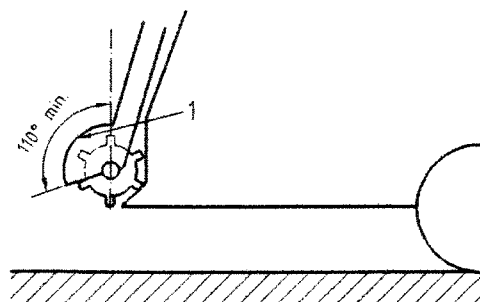


Fig. 23

#### Legenda

1 Riparo frontale

### 3.4 Visibilità dal posto di lavoro

Dal posto di lavoro, l'operatore deve poter essere in grado di assicurarsi dell'assenza di persone esposte ai rischi dovuti in particolar modo al movimento del braccio desilatore.

Rischi	Normativa	Soluzioni
Schiacciamento e impatto.	prEN 703 :2003 punti 5.2 e 5.3.	L'ubicazione dei comandi manuali del braccio desilatore deve essere tale che, quando l'operatore li attua da posto di lavoro, esiste un'adeguata visibilità diretta sulla zona di lavoro del braccio stesso. Quando non è presente una visibilità diretta, la macchina deve essere munita di specchietti retrovisori o di telecamere a circuito chiuso che garantiscono una visibilità indiretta. Inoltre, deve essere previsto un segnale di avvertimento sonoro e/o luminoso che entri in funzione al momento dell'attivazione del braccio desilatore.

### 3.5 Rumore

Nell'impiego dei carri desilatori-miscelatori, l'operatore può essere esposto ad un livello di rumore in grado di provocare danni di varia entità come il ronzio auricolare, la stanchezza, la perdita dell'equilibrio e nei casi più gravi l'ipoacusia. Nel manuale di istruzioni, pertanto, deve essere indicato il livello di emissione sonora dei carri desilatori-miscelatori.



Rischi	Normativa	Soluzioni (*)
<p>Pericolo di lesioni all'apparato uditivo.</p>	<p>DPR 303/56 art. 24</p> <p>DPR 547/55 art. 377</p> <p>DLgs 626/94 titolo IV</p> <p>DLgs 277/91 art. 40-41-42-43-44-45</p> <p>DPR 459/96 punto 1.5.8 UNI EN 1553 punto 4.1.2</p> <p>DPR 459/96 punto 1.7.4 lettera f</p> <p>UNI EN 1553 appendice D UNI EN ISO 11201 o 11204</p>	<p>Nelle lavorazioni che producono rumore devono adottarsi i provvedimenti consigliati dalla tecnica per diminuirne l'intensità.</p> <p>Il datore di lavoro deve mettere a disposizione dei lavoratori mezzi personali di protezione appropriati ai rischi inerenti alle lavorazioni.</p> <p>Indossare gli appositi DPI.</p> <p>Il datore di lavoro procede alla valutazione del rumore durante il lavoro, al fine di identificare i lavoratori esposti ed i luoghi che espongono al rischio rumore. In base ai valori riscontrati si procederà come segue:  <i>Esposizione &gt; 80 dB(A), oltre a quanto sopra:</i> informare i lavoratori su: rischi per l'udito; misure adottate per legge; misure da osservare in azienda; funzione dei DPI per la protezione dell'udito, casi in cui utilizzarli, modalità d'uso; significato e ruolo del controllo sanitario; risultati e significato della valutazione del rumore.  <i>Esposizione Se &gt; 85 dB(A), oltre a quanto sopra:</i> formare i lavoratori su uso corretto dei DPI, degli utensili, dei macchinari; nominare il medico competente; fornire i DPI dell'udito al lavoratore.  <i>Esposizione &gt; 90 dB(A), oltre a quanto sopra:</i> controllare che il lavoratore usi i DPI; le attrezzature portate e mobili devono essere provviste di idonee segnalazioni (es. adesivo che richiama l'obbligo di utilizzo delle cuffie); comunica alla ASL le misure tecniche ed organizzative attuate; compila il registro degli esposti (da inviare ad ASL e ISPE-SL); comunica ad ASL e ISPE-SL: ogni tre anni variazioni intervenute nel registro; cessazione del rapporto di lavoro con il lavoratore; cessazione dell'attività.</p> <p>La macchina deve essere progettata e costruita in modo tale che i rischi dovuti all'emissione di rumore aereo siano ridotti al livello minimo.</p> <p>Nel Manuale di Uso e Manutenzione in base ai livelli di rumorosità riscontrati, devono essere riportate nella modalità seguente, indicazioni sul valore reale o sul valore stabilito in base alla misurazione eseguita su una macchina identica:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• precisare il non superamento della soglia prevista 70 dB(A) se il livello rilevato è pari o inferiore;</li> </ul>

Rischi	Normativa	Soluzioni (*)
	UNI EN ISO 3744	<ul style="list-style-type: none"> <li>• indicare il livello rilevato di pressione acustica ponderato A (LpA) nei posti di lavoro se questo supera i 70 dB(A);</li> <li>• indicare il valore massimo della pressione acustica istantanea ponderata C nei posti di lavoro se questa supera i 130 dB(C);</li> <li>• indicare il livello rilevato della potenza acustica emessa dalla macchina se il livello di pressione sonora ponderato A nei posti di lavoro supera gli 85 dB(A).</li> </ul>

(\*) Per ulteriori approfondimenti vedere l'opuscolo "La misura dell'esposizione al rumore in agricoltura".

### 3.6 Vibrazioni

Le macchine semoventi espongono il corpo intero dell'operatore a vibrazioni o impatti che possono provocare da una diminuzione dell'efficienza lavorativa fino a patologie a carico della colonna vertebrale.

L'Unione Europea ha emanato una direttiva specifica che riguarda le prescrizioni minime di sicurezza e di salute relative all'esposizione dei lavoratori ai rischi derivanti dalle vibrazioni (2002/44/CE) che dovrà essere recepita dall'Italia nei prossimi mesi.

Rischi	Normativa	Soluzioni
Patologie del rachide lombare.	DPR 303/56 art. 24  DPR 459/96 punto 1.5.9 UNI EN 1553 punto 4.1.3  DPR 459/96 punto 3.2.2  DPR 459/96 punto 3.6.3 UNI EN 1553 punto 4.1.3 ISO 2631-1:1997 UNI EN 1032  UNI EN 292-2:1992, punto 3.6.3	Nelle lavorazioni che producono vibrazioni devono adottarsi i provvedimenti consigliati dalla tecnica per diminuirne l'intensità. La macchina deve essere progettata e costruita in modo tale che i rischi dovuti alle vibrazioni trasmesse dalla macchina siano ridotti al livello minimo, tenuto conto del progresso tecnico e della disponibilit� di mezzi atti a ridurre le vibrazioni, in particolare alla fonte.  Il sedile deve essere progettato in modo da ridurre al livello pi� basso ragionevolmente possibile le vibrazioni trasmesse al conducente.  Le istruzioni per l'uso devono contenere, oltre alle indicazioni minime di cui al punto 1.7.4, le seguenti indicazioni: a) per quanto riguarda le vibrazioni della macchina, il valore quadratico medio ponderato, in frequenza, dell'accelerazione cui e' esposto il corpo (piedi e parte seduta) quando superiori 0,5 m/s <sup>2</sup> ; se tale livello e' inferiore o pari a 0,5 m/s <sup>2</sup> , occorre indicarlo.  Le eventuali cabine devono essere montate su sistemi che ammortizzano le vibrazioni.

#### 4. PULIZIA E MANUTENZIONE

Gli interventi di pulizia e manutenzione sui carri desilatori-miscelatori possono essere condotti in tempi diversi, in taluni casi con intervalli giornalieri, in altri con periodicità più ampie. Gli interventi possono essere eseguiti nella stalla, negli intervalli di lavoro, o presso il centro aziendale se sono richiesti tempi più lunghi ed il supporto di attrezzature specifiche.

È tuttavia da tenere presente che gli interventi effettuabili nell'ambito aziendale possono essere ricondotti a quelli di manutenzione ordinaria previsti nel manuale di istruzioni. Per gli interventi straordinari occorrerà disporre di un'officina aziendale avente le caratteristiche indicate dalla Legge 5 febbraio 1992 n.122 (attrezzature adeguate, personale idoneo, iscrizione nello speciale elenco del registro delle imprese esercenti attività di autoriparazione), altrimenti occorre rivolgersi ad officine autorizzate.

Gli interventi di manutenzione sui carri desilatori-miscelatori, che devono essere effettuati periodicamente possono riguardare:

- ingrassaggio dei cuscinetti (del tappeto di scarico, della coclea, dell'apparato fresante, ecc.), del piede di appoggio, ecc.;
- controllo del livello e/o sostituzione dell'olio dell'impianto idraulico;
- controllo del livello olio nei riduttori;
- controllo della pressione dei pneumatici;
- controllo del serraggio dei bulloni delle ruote, della flangia di trascinamento della coclea e degli altri componenti della macchina;
- controllo dell'usura dei coltelli delle coclee, della controlama fissa e delle controlame centrali;
- controllo dell'usura dei coltelli della fresa;
- pulizia del tappeto di scarico;
- pulizia del cassone di miscelazione.

La macchina nei periodi in cui non viene utilizzata dovrà essere parcheggiata in area coperta ed asciutta. Dopo un lungo periodo di inattività, è da ricordare che è buona norma fare eseguire un controllo presso il centro di assistenza della ditta produttrice o distributrice.

Preliminarmente ad ogni intervento:

- arrestare la macchina, abbassare a terra l'eventuale fresa desilatrice, spegnere il motore togliendo la chiave di sicurezza;
- bloccare il freno a mano ed, eventualmente, inserire sotto una delle ruote motrici l'apposito cuneo di arresto;
- disinserire le batterie.

In prossimità del luogo di lavoro dovranno essere disponibili un estintore e un pacchetto di medicazione.

Nel caso d'interventi che richiedano di operare con la fresa desilatrice alzata, occorrerà premurarsi di applicare ai martinetti di sollevamento della stessa gli appositi fermi meccanici o idraulici di sicurezza; se durante qualsiasi intervento di manutenzione l'operatore deve introdursi all'interno della macchina o sotto di essa dovrà essere prevista l'assistenza di un secondo operatore.

Intervenendo su macchina trainata staccata dalla motrice, la stessa dovrà appoggiare anteriormente sull'apposito "piede" di appoggio.

In relazione alla presenza di macchine agricole con motore endotermico azionato in ambienti chiusi o poco ventilati (officine e capannoni), occorre ricordare che la fuoriuscita di fumi di combustione dal tubo di scappamento è molto pericolosa.

È necessario che l'uso di tali macchine in ambienti chiusi rispetti specifici criteri di impiego oltre l'adozione di dimensionati impianti di estrazione dell'aria che garantiscono un sufficiente ricambio. Dove non vengono adottate specifiche misure deve essere apposto il divieto di accesso tramite appositi cartelli.

In Tab. 5 sono riportate alcune precauzioni da adottare durante le operazioni di pulizia e manutenzione.

**Tab. 5 - Precauzioni da adottare durante le operazioni di pulizia e manutenzione**

- Per svolgere qualsiasi intervento sulla macchina, gli operatori devono indossare abbigliamento adatto, evitando indumenti che possono impigliarsi con facilità in sporgenze o in organi in movimento. E' opportuno usare calzature che garantiscano una buona aderenza, per prevenire pericolose cadute sulle pedane metalliche, spesso sdruciolevoli.
- Per salire e scendere dalla macchina, utilizzare sempre ed esclusivamente i previsti mezzi d'accesso (scale) avvalendosi di corrimano e maniglie; gli interventi devono essere eseguiti stando sulle apposite piattaforme o da terra. In quest'ultimo caso ci si dovrà avvalere, se necessario, di mezzi di sollevamento stabili e sicuri (scale portatili, come da D.M. 23 marzo 2000 e UNI EN 131 parte 1 e 2).
- Prestare particolare attenzione in prossimità degli organi lavoratori (fresa desilatrice, coclee di miscelazione, tappeti di distribuzione del mangime) che possono essere pericolosi anche a macchina ferma in quanto molti organi che compongono un carro desilatore trincia-miscelatore non possono essere, per ragioni funzionali, completamente protetti.
- Per la rimozione di polveri e di residui vegetali depositatisi sulla macchina, indossare una maschera protettiva con filtro antipolvere, specialmente quando si proceda, sulle macchine semoventi, alla pulizia del filtro dell'aria, dei radiatori del motore e dei circuiti idraulici (per informazioni più approfondite riguardo l'uso dei DPI si rimanda alla lettura dell'opuscolo ENAMA "La sicurezza delle Macchine Agricole - parte generale" par. 5).
- Mantenere sempre pulito il motore e gli organi meccanici evitando in particolare l'accumulo su di esso di olio, di combustibile, di residui vegetali che possono essere fonte d'incendio; usare analoga attenzione per altri punti caldi come la scatola del cambio, il gruppo freni, il tubo di scappamento.
- In caso di dispersione di grasso, olio o solvente, raccogliarli con appositi materiali assorbenti e stocarli in idonei contenitori in attesa del loro smaltimento.
- Ricordare che l'eliminazione degli oli esausti, filtri usati, accumulatori ecc. dovrà essere eseguita secondo le prescrizioni relative al trattamento dei rifiuti pericolosi o speciali a seconda della loro classificazione. L'eliminazione di residui contenenti amianto (frizioni, guarnizioni, parti di pannelli isolanti) dovrà avvenire secondo quanto prescritto dal regolamento applicativo della Legge 27 marzo 1992 n. 257.
- Non avviare il motore in ambiente chiuso senza che sia garantita una adeguata ventilazione: in ogni caso prima della messa in moto accertarsi dell'assenza di persone nelle immediate vicinanze.
- Disporre sempre in prossimità dei luoghi di lavoro di idonei estintori.
- Usare mezzi adeguati (paranchi, martinetti) per gli interventi che richiedono il sollevamento di parti della macchina. Ricordare che il sollevamento e lo spostamento manuale di carichi non può superare per singolo operatore 30 kg.

- Per gli interventi sui circuiti idraulici, assicurarsi preventivamente che l'impianto non sia in pressione. In caso d'intervento volto ad identificare eventuali perdite con l'impianto in pressione, utilizzare adeguati dispositivi di protezione individuale quali schermi, occhiali, guanti.
- Evitare ogni intervento sui pneumatici, se non si dispone di attrezzature e capacità adeguate. Azioni non appropriate possono essere molto pericolose.
- Verificare periodicamente il serraggio dei dadi delle ruote, in particolare se la macchina è appena stata posta in servizio o si è provveduto alla sostituzione delle ruote.
- Staccare il cavo di massa della batteria prima di intervenire su qualsiasi componente dell'impianto elettrico.
- Ricordare che la ricarica dell'accumulatore è composta da una soluzione elettrolitica contenente acido solforico; pertanto evitare il contatto con la stessa indossando maschere con filtro specifico, occhiali di protezione e guanti di gomma antiacido.
- Rimuovere gli schermi di protezione della trasmissione utilizzando le chiavi in dotazione della macchina; se la rimozione degli schermi consente l'accesso a parti in movimento attendere l'arresto, prima di intervenire. Dopo gli interventi, ogni parte rimossa dovrà essere accuratamente rimontata prima di avviare il motore della macchina.
- Accertarsi della corretta installazione dei dispositivi di sicurezza prescritti se la macchina non è stata utilizzata per lungo tempo; altrimenti provvedere al montaggio di quelli rimossi per necessità di rimessaggio.
- Durante i lavaggi della macchina prestare attenzione a non bagnare eccessivamente le parti elettriche al fine di evitare guasti. In ogni caso non dirigere il getto d'acqua sui connettori elettrici, sul radiatore.

Di seguito sono esaminati i principali rischi connessi alle fasi di pulizia e manutenzione.

Rischi	Normativa	Soluzioni
Pericoli legati agli interventi di manutenzione.	DPR 547/55 art. 49	È vietato compiere su organi in moto qualsiasi operazione di riparazione o registrazione. Del divieto indicato devono essere resi edotti i lavoratori mediante avvisi chiaramente visibili. Qualora sia necessario eseguire tali operazioni durante il moto, si devono adottare adeguate cautele a difesa della incolumità del lavoratore.
	DPR 547/55 artt. 375 e 376	Per l'esecuzione dei lavori di riparazione e di manutenzione devono essere adottate misure, usate attrezzature e disposte opere provvisorie, tali da consentire l'effettuazione dei lavori in condizioni il più possibile di sicurezza. Questi lavori devono essere eseguiti a macchina ferma. Qualora ciò non sia tecnicamente possibile, devono essere adottate misure e cautele supplementari atte a garantire l'incolumità sia dei lavoratori addetti che delle altre persone. L'accesso per i normali lavori di manutenzione e riparazione ai posti elevati di parti di macchine deve essere reso sicuro ed agevole mediante l'impiego di mezzi appropriati quali andatoie, passerelle, scale, staffe o ramponi montapali o altri idonei dispositivi.

Rischi	Normativa	Soluzioni
	UNI EN 1553:2001 punto 4.2.6.1  UNI EN 1553:2001 4.1.9, 4.2.6.1	<p>Le operazioni periodiche di lubrificazione e di manutenzione, indicate nel manuale di istruzioni, devono poter essere eseguite con la sorgente di potenza arrestata.</p> <p>Nel caso in cui non è tecnicamente possibile eseguire la manutenzione con la sorgente di potenza arrestata, la macchina deve essere progettata in maniera tale che non sia consentito l'accesso alle parti pericolose, attraverso l'uso di ripari o di altri dispositivi di protezione e/o grazie alla ubicazione di tali parti. I componenti che richiedono una manutenzione frequente devono essere facilmente accessibili.</p> <p>Se sono richiesti attrezzi speciali per l'azionamento manuale di elementi della macchina, essi devono essere forniti con la macchina. Deve essere prevista sulla macchina una zona per riporre gli attrezzi e il loro modo di impiego deve essere spiegato nel manuale di istruzioni.</p>
Schiacciamento e cesoiamento.	UNI EN 1553:2001 punto 4.1.7.3 prEN 703:2003 punto 5.5	Per permettere all'operatore di eseguire i lavori di manutenzione e riparazione sotto parti della macchina in posizione elevata devono essere previsti dei supporti meccanici o altri dispositivi di bloccaggio per evitare un abbassamento non intenzionale. Tali dispositivi devono essere posti sul cilindro idraulico o sulle tubazioni che conducono al cilindro idraulico. In quest'ultimo caso le tubazioni devono essere progettate per resistere ad un pressione 4 volte superiore alla pressione di esercizio mentre i supporti meccanici devono resistere ad un carico pari a 1,5 volte il carico massimo ammissibile.
Scivolamento durante l'accesso a zone di manutenzione.	DPR 547/55 artt. 8, 16, 26 e 27  UNI EN 1553:2001 punto 4.1.6	<p>Le scale di accesso al posto di guida devono essere munite di parapetto, corrimano e/o maniglie e gradini piani che devono avere una superficie antisdrucciolevole. La piattaforma di servizio deve essere piana, presentare una superficie antisdrucciolevole, permettere lo scolo dei liquidi ed essere munita da ogni lato aperto di parapetto normale con arresto al piede.</p> <p>I mezzi d'accesso alle zone di manutenzione devono avere delle superfici d'appoggio per i piedi, come da Fig. 24 e delle maniglie ed una inclinazione compresa tra 80° e 90°. I gradini devono avere una superficie antisdrucciolevole e devono impedire lo scivolamento laterale e l'accumulo di fango.</p>

Rischi	Normativa	Soluzioni
Infortunio elettrico.	DPR 547/55 art. 267  UNI EN 1553:2001 punto 4.2.5.1	La macchina deve essere progettata, costruita ed equipaggiata in modo da prevenire o da consentire di prevenire tutti i rischi dovuti all'energia elettrica. La batteria deve essere bloccata per rimanere in posizione anche se la macchina si ribalta. Essa deve essere posizionata in maniera tale che la sua manutenzione e la sua sostituzione possano essere eseguite da terra o da una piattaforma. I morsetti non collegati a massa devono essere protetti contro i cortocircuiti accidentali. Deve essere possibile isolare elettricamente la batteria per mezzo di un interruttore tra la massa e la batteria, che può essere accessibile da terra o dalla piattaforma o una connessione tra la massa e la batteria che può essere smontata senza l'ausilio di utensili.
	DPR 547/55 art. 297	Le parti elettriche a tensione > 25 Volt verso terra se a corrente alternata, ed a 50 Volt verso terra se a corrente continua, devono essere protette mediante copertura.
	DPR 547/55 art. 283  CEI EN 60204-1:1998, punto 13.7	I conduttori elettrici flessibili devono avere un idoneo rivestimento isolante atto a resistere anche alla usura meccanica. I cavi sottoposti a condizioni di servizio severe devono essere adatti a proteggere contro l'abrasione e l'attorcigliamento.

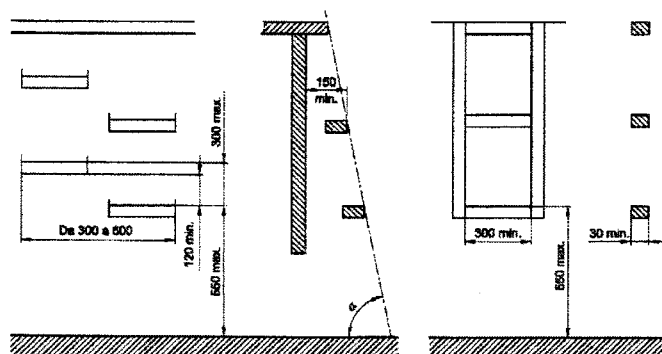


Fig. 24 - Quote e dimensioni consigliate per la realizzazione della scaletta di accesso alle zone di manutenzione.

## D - ANNOTAZIONI TECNICHE GENERALI

I carri desilatori-miscelatori, immessi sul mercato dopo il 21.9.1996, devono essere dotati di marcatura CE, targhetta di identificazione, pittogrammi e dichiarazione CE di conformità.

### 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 direttiva 98/37/CE non ancora recepita in Italia).

### 1.2 Targhetta di identificazione

La marcatura deve recare, in modo leggibile ed indelebile, almeno le seguenti informazioni (prEN 703:2003):

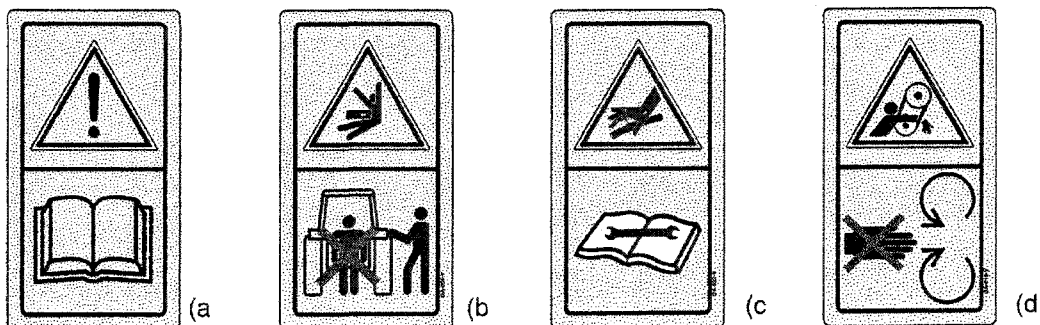
- nome ed indirizzo del fabbricante;
- anno di costruzione;
- denominazione della serie o del tipo;
- numero di serie, se esiste;
- frequenza nominale di rotazione e senso di rotazione (marcato con una freccia) dell'albero recettore della potenza dalla presa di potenza;
- pressione ammissibile del circuito idraulico;
- potenza nominale in kW (per le macchine semoventi).

### 1.3 Pittogrammi

I carri desilatori-miscelatori, inoltre, devono essere provvisti di segnali di avvertimento (pittogrammi - Fig. 25) posti in prossimità dei punti pericolosi al fine di richiamare l'attenzione dell'operatore sui rischi residui.

In ogni caso:

- un avvertimento chiaramente visibile posto vicino al dispositivo di distribuzione e alla zona di carico deve indicare che in caso di intasamenti la macchina deve essere arrestata prima di qualsiasi intervento;
- devono essere indicate quelle parti mobili che rappresentano un rischio durante l'uso della macchina;
- per le macchine munite di un braccio di carico (fresa di carico) e/o di una gru di carico, un avvertimento visibile dal posto di lavoro deve attirare l'attenzione sul rischio dovuto al contatto non intenzionale con le linee elettriche aeree.





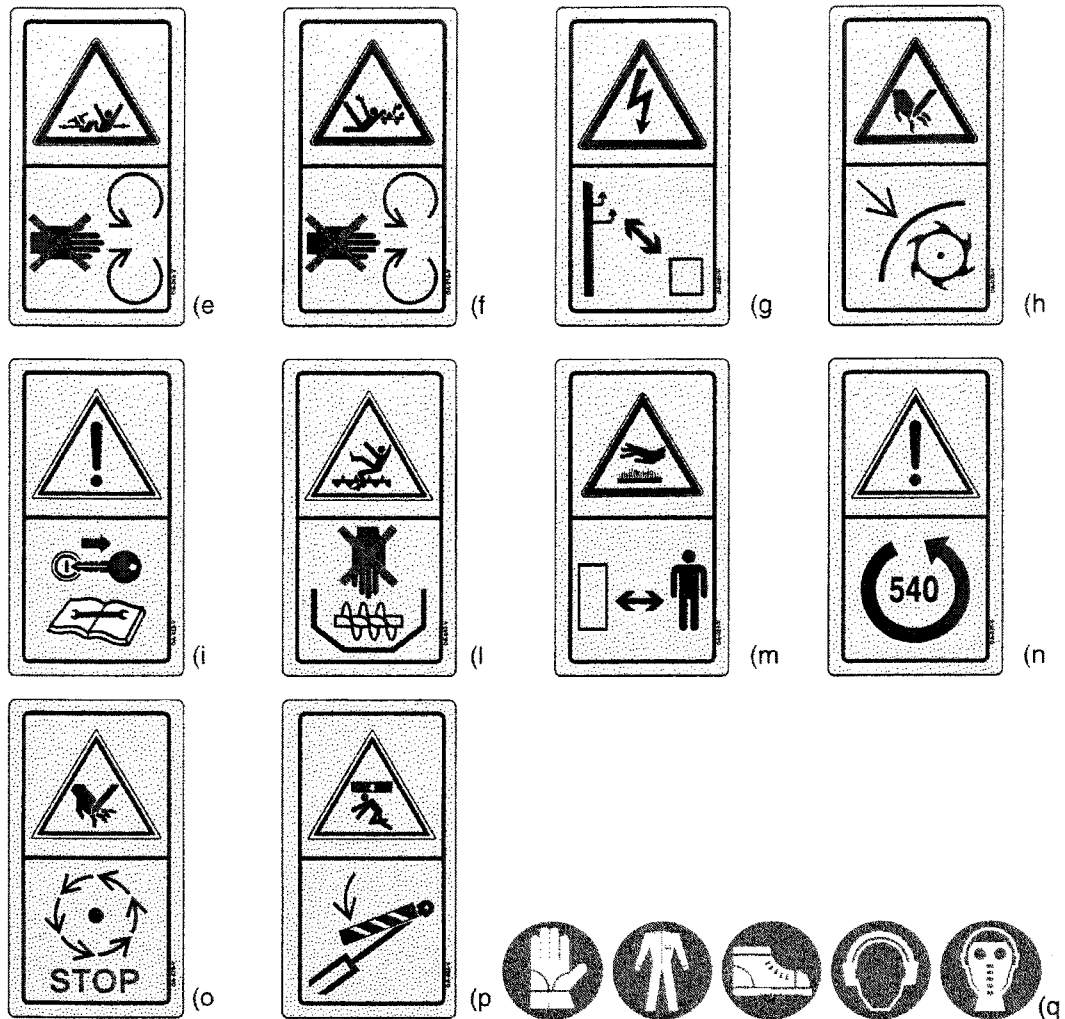


Fig. 25 - Esempi di pittogrammi utilizzabili sui carri desilatori-miscelatori.

- a) ATTENZIONE: Leggere il manuale di istruzioni prima di effettuare qualsiasi intervento sulla macchina.
- b) ATTENZIONE: Pericolo di schiacciamento; non sostare tra la trattrice e la macchina.
- c) ATTENZIONE: Pericolo di eiezione di fluidi in pressione; consultare il manuale di istruzioni
- d) ATTENZIONE: Non aprire o rimuovere la protezione di sicurezza mentre il motore è in moto.
- e) ATTENZIONE: Pericolo di impigliamento da parte dell'albero cardanico.
- f) ATTENZIONE: Pericolo di impigliamento da parte della coclea.
- g) ATTENZIONE: Pericolo di contatto con le linee elettriche aeree.
- h) ATTENZIONE: Non avvicinare le mani alla fresa in movimento; pericolo di taglio.
- i) ATTENZIONE: Spegnerne il motore e togliere la chiave prima di eseguire lavori di manutenzione e di riparazione.
- l) ATTENZIONE: Pericolo di impigliamento da parte della coclea; non salire sul cassone mentre la coclea è in moto.
- m) ATTENZIONE: Pericolo di ustioni; mantenere una distanza di sicurezza dalle superfici calde.
- n) ATTENZIONE: Prima di collegare l'albero cardanico alla trattrice, verificare il corretto senso di rotazione e la frequenza.
- o) ATTENZIONE: Pericolo di ferimento alle mani; attendere l'arresto dei componenti della macchina prima di toccarli.
- p) ATTENZIONE: Pericolo di schiacciamento; attivare i dispositivi di bloccaggio dei cilindri idraulici prima di avvicinarsi ad una zona pericolosa
- q) Usare idonei dispositivi di protezione.

#### 1.4 Manuale di istruzioni

Il manuale di istruzioni deve comprendere delle istruzioni e delle informazioni dettagliate riguardanti tutti gli aspetti legati alla manutenzione e all'uso sicuro della macchina, incluso un abbigliamento idoneo, i requisiti relativi ai dispositivi di protezione individuale e, se necessario, la necessità di un addestramento (prEN 703:2003). Esso deve essere conforme a quanto riportato nel paragrafo 5.5 della EN 292-2:1991.

In particolare, deve essere dato risalto alle seguenti informazioni (prEN 703:2003 e UNI EN 1553:2001):

- compatibilità con le trattrici (per esempio carico verticale al punto di attacco, potenza del motore, stabilità);
- descrizione e funzione di tutti i comandi, incluso una spiegazione dei segni grafici utilizzati;
- le precauzioni che devono essere prese con le parti in movimento implicate nel processo di funzionamento;
- i requisiti generali per la manutenzione e la riparazione della macchina e l'uso di utensili speciali;
- la macchina deve essere utilizzata da una sola persona. Quando l'operatore vede qualcuno nella zona di taglio/carico, egli non deve azionare il comando di avviamento della macchina;
- la necessità per l'operatore di assicurare che egli abbia una sufficiente visibilità della zona pericolosa;
- il rischio di stare in prossimità del dispositivo di distribuzione quando la macchina è in funzione;
- la necessità di utilizzare un albero cardanico di trasmissione dalla presa di potenza con una protezione in buone condizioni;
- per le macchine trainate, il pericolo di schiacciamento per l'operatore qualora si trovi tra la trattrice e la macchina durante il lavoro;
- per le macchine munite di un dispositivo di carico (ad es. fresa) e/o di una gru di carico, il rischio dovuto ad un contatto non intenzionale con le linee elettriche aeree;
- i pericoli che sorgono in caso di accesso al cassone di miscelazione e/o di trinciatura;
- è proibito utilizzare la macchina per il trasporto di persone, animali o oggetti;
- è proibito salire sul dispositivo di carico o utilizzarlo come apparecchio di sollevamento;
- tutti gli interventi di manutenzione e di riparazione sulla macchina devono essere eseguiti con il motore spento;
- gli attrezzi (se forniti con la macchina) da utilizzare e le istruzioni da seguire per la rimozione degli intasamenti (incluso un avvertimento sulla necessità di arrestare il motore);
- la necessità di attivare i dispositivi di bloccaggio di parti della macchina in posizione elevata prima di eseguire le operazioni di manutenzione e di riparazione sotto tali parti;
- le misure di sicurezza che devono essere osservate quando la macchina e le sue parti mobili non sono utilizzate, incluse quelle per assicurare la stabilità quando la macchina è immagazzinata o parcheggiata nonché le prescrizioni e le condizioni per l'uso dei ripari amovibili o retrattili per gli organi di taglio e di carico (ad es. fresa);

- la frequenza nominale di rotazione e il senso di rotazione dell'albero recettore della potenza dalla presa di potenza;
- la pressione ammissibile e la portata ammissibile dei circuiti idraulici;
- il rischio di rottura delle linee idrauliche;
- le informazioni concernenti la sostituzione dei tubi flessibili utilizzati nei sistemi di bloccaggio idraulici;
- non è consentito sostare su un silo o su un fienile al di sopra della macchina (ad es. per il caricamento manuale);
- il caricamento della macchina deve essere eseguito con dispositivi idonei;
- come possa essere realizzata senza alcun pericolo l'aggiunta di mangimi, ad es. tale operazione deve essere condotta solamente con il dispositivo di taglio nella posizione più bassa o bloccato;
- l'esistenza per i miscelatori trainati con porta posteriore di carico di un pericolo di sollevamento della barra di traino durante il caricamento delle balle, di blocchi di insilato o di mangimi;
- per le macchine trainate assicurarsi che la trattrice sia munita di specchietti retrovisori per garantire la visibilità laterale su entrambi i lati della macchina;
- come cambiare le lame o i coltelli del dispositivo di trincia-miscelazione (co-clea), attirando l'attenzione dell'operatore sul pericolo di pizzicamento tra gli elementi mobili e la parti fisse della macchina e come entrare nel cassone per eseguire tale operazione;
- non è consentito salire sui bordi superiori del cassone;
- informazioni sul metodo corretto per il traino e il sollevamento della macchina;
- per le macchine trainate, come e dove applicare i martinetti di sollevamento, incluso l'uso di martinetti e di dispositivi di supporto sulla barra di traino;
- uso di idonei dispositivi di protezione individuale;
- livelli di emissione sonora.

Per le macchine semoventi deve essere inoltre indicato:

- come regolare la posizione del sedile per ottenere una posizione ergonomica ottimale con i comandi;
- il metodo per avviare e arrestare il motore;
- la posizione e il modo di apertura delle uscite di sicurezza;
- i pericoli legati all'uso delle batterie e al riempimento dei serbatoi di carburante;
- i livelli di vibrazioni;
- le precauzioni contro gli incendi.

## **2. 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 caratteristiche di sicurezza e tutela della salute degli operatori previste dalla direttiva 89/392/CEE (D.P.R. 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 applicate (Fig. 26).

La dichiarazione CE di conformità deve essere consegnata all'acquirente con la macchina e deve accompagnarla per tutta la sua vita.

**Dichiarazione CE di Conformità**  
ai sensi della Direttiva 98/37/CE e successive modifiche

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 CEE:  
*(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: UNI EN 1553:2001  
*(Tipo, numero e data delle Norme Armonizzate)*  
*(Eventualmente)*

Norme e Specifiche Tecniche Nazionali ed Internazionali: prEN 703:2003; 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. 26 - Esempio di dichiarazione CE di conformità.

## E - NORMATIVA DI RIFERIMENTO

DPR 27.04.55, n. 547	Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro.
DPR 19.03.56, n. 303	Norme sull'igiene del lavoro.
DLgs 15.08.1991, n. 277	Attuazione di direttive comunitarie in materia di protezione dei lavoratori contro i rischi derivanti da esposizione ad agenti chimici, fisici e biologici durante il lavoro
DLgs 30.04.92, n. 285	Nuovo codice della strada (C.d.S.)
DLgs 4.12.92 n. 475	Attuazione della direttiva 89/686/CEE in materia di riavvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative ai dispositivi di protezione individuale.
DPR 16.12.92, n. 495	Regolamento d'esecuzione e di attuazione del Nuovo CdS
DLgs 19.09.94, 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, 90/679/CEE e 93/88/CEE riguardanti il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori nei luoghi di lavoro.
DPR 24.07.96, 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 2.1.1997 n. 10	Attuazione delle direttive 93/68/CEE, 93/95/CEE e 96/58/CE relative ai dispositivi di protezione individuale.

DLgs 4.08.1999, n. 359	Attuazione della direttiva 95/63/CE che modifica la direttiva 89/655/CEE relativa ai requisiti minimi di sicurezza e salute per l'uso di attrezzature di lavoro da parte dei lavoratori.
D.M. 23.03.2000	Riconoscimento di conformità alle vigenti norme di mezzi e sistemi di sicurezza relativi alla costruzione ed all'impiego di scale portatili
UNI EN 131-1:1994	Scale – Terminologia, tipi dimensioni funzionali
UNI EN 131-2:1994	Scale – Requisiti, prove, marcatura
UNI EN 292-1:1992	Sicurezza del macchinario – Concetti fondamentali, principi generali di progettazione – Terminologia, metodologia di base.
UNI EN 292-2:1992 e UNI EN 292-2/A1:1995	Sicurezza del macchinario - Concetti fondamentali, principi generali di progettazione - Specifiche e principi tecnici.
UNI EN 294:1993	Sicurezza del macchinario – Distanze di sicurezza per impedire il raggiungimento di zone pericolose con gli arti superiori
prEN 703:2003	Macchine agricole – Carri desilatori-miscelatori e/o trinciatori e distributrici di mangime - Sicurezza
UNI EN 982:1997	Sicurezza del macchinario – Requisiti di sicurezza relativi a sistemi e loro componenti per trasmissioni oleodinamiche e pneumatiche – Oleodinamica.
UNI EN 1152:1997	Trattrici e macchine agricole e forestali – Protezione per alberi cardanici di trasmissione dalla presa di potenza – Prove di usura e resistenza.
UNI EN 1553:2001	Macchine agricole – Macchine agricole semoventi, portate, semiportate e trainate – Requisiti comuni di sicurezza.
ISO 3767-1:1998	Trattrici, macchine agricole e forestali, macchine a motore da giardinaggio - Segni grafici per i comandi dell'operatore ed altri indicatori – Segni grafici comuni
ISO 3767-2:1991	Trattrici, macchine agricole e forestali, macchine a motore da giardinaggio - Segni grafici per i comandi dell'operatore ed altri indicatori – Segni grafici per trattrici e macchine agricole.
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.
ISO TS 15077:2002	Trattrici e macchine semoventi agricole e forestali – Comandi dell'operatore – Forze di azionamento, spostamento, posizione e modo di funzionamento.
CEI EN 60204-1:1998	Sicurezza del macchinario – Equipaggiamento elettrico delle Macchine – Parte 1: Regole generali
UNI EN ISO 11201: 1997	Rumore emesso dalle macchine e dalle apparecchiature – Misurazione dei livelli di pressione sonora al posto di lavoro e in altre specifiche posizioni – Metodo tecnico progettuale in campo sonoro praticamente libero su piano riflettente.
UNI EN ISO 11204: 1997	Rumore emesso dalle macchine e dalle apparecchiature – Misurazione dei livelli di pressione sonora al posto di lavoro e in altre specifiche posizioni – Metodo richiedente correzioni ambientali.
UNI EN ISO 3744: 1997	Determinazione dei livelli di potenza sonora delle sorgenti di rumore mediante pressione sonora. Metodo tecnico progettuale in un campo essenzialmente libero su un piano riflettente.
UNI EN ISO 9614-2: 1997	Determinazione dei livelli di potenza sonora delle sorgenti di rumore mediante il metodo intensimetrico. Misurazione per scansione.
UNI EN 1032: 1998	Vibrazioni meccaniche. Esame di macchine mobili allo scopo di determinare l'entità delle vibrazioni trasmesse al corpo intero. Generalità.
ISO 2631-1: 1997	Mechanical vibration and shock - Evaluation of human exposure to whole-body vibration. Part 1: general requirements.

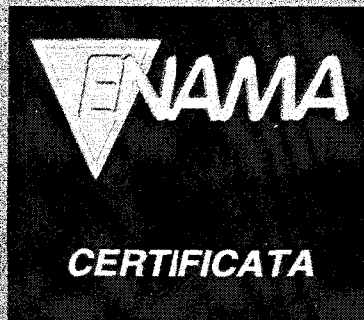
---

*Le linee guida e le schede ENAMA sono state realizzate nell'ambito del Gruppo di Lavoro ENAMA composto da esperti dei Soci ed esterni:*

*Carlo Carnevali, Giorgio Casini Ropa, Antonella Covatta, Renato Delmastro, Paolo Di Martino, Michele Galdi, Giuseppe Merli, Pietro Pagliuca, Danilo Pirola, Fabio Ricci, Lorenzo Rossignolo, Donato Rotundo, Stefano Vaccari, Gennaro Vassalini, Carlo Zamponi.*

*Alla messa a punto della presente scheda - linee guida hanno collaborato:  
Carlo Carnevali, Fabio Ricci.*

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



**CERTIFICATA  
DI PRESTAZIONI E SICUREZZA**

**IL MARCHIO ENAMA E' UFFICIALMENTE RICONOSCIUTO DA:**  
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)  
ENIMA (Unione Nazionale Imprese Meccanizzazione Agricola)

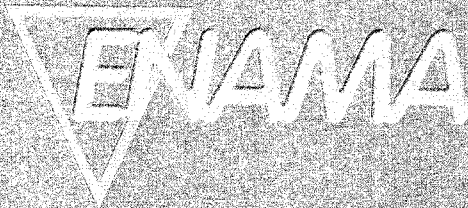
**NONCHÉ DAT MEMBRI DEL CONSIGLIO DIRETTIVO DELL'ENAMA  
NEL QUALE SONO RAPPRESENTATI ANCHE:**

MIPAF (Ministero delle Politiche Agricole e Forestali)  
Regioni e Province Autonome  
ISMA (Istituto Sperimentale per la 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



*Sicurezza delle macchine agricole  
informazione e formazione degli operatori  
valutazione sintetica dei rischi  
Scheda - Linee guida n. 21*

## *CARICATORI FRONTALI*



Roma, settembre 2003



*La presente scheda - linee guida fa parte della collana "Sicurezza delle macchine agricole" messa a punto dall'ENAMA (Ente Nazionale per la Meccanizzazione Agricola) per fornire, agli operatori agricoli ed agromeccanici, un efficace strumento informativo ed ai tecnici del settore un efficace strumento di lavoro per la valutazione dei rischi relativi ai caricatori frontali.*

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

*E' stata approvata dai Soci dell'ENAMA:*

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

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

<b>MIPAF</b>	<i>(Ministero delle Politiche Agricole e Forestali)</i>
<b>Regioni e Province Autonome</b>	
<b>ISMA</b>	<i>(Istituto Sperimentale per la Meccanizzazione Agricola)</i>

*Inoltre, hanno fornito il loro contributo:*

<b>IMAMOTER-CNR</b>	<i>(Istituto per le Macchine Agricole e Movimento Terra - Consiglio Nazionale delle Ricerche)</i>
<b>CUNA</b>	<i>(Commissione Tecnica di Unificazione nell'Autoveicolo)</i>

**Realizzato  
con il contributo del  
Ministero delle Politiche Agricole e Forestali**

## INDICE

<b>PREMESSA</b>	pagina 4
<b>A - NOTIZIE GENERALI</b>	4
<b>B - DESCRIZIONE E FUNZIONAMENTO</b>	4
<b>C - SICUREZZA D'USO - PRECAUZIONI DI CARATTERE GENERALE</b>	5
<b>D - OPERAZIONI DA COMPIERE E ANALISI DEI RISCHI</b>	6
<b>1. Preparazione della macchina</b>	6
1.1 Accoppiamento alla trattrice	6
1.2 Distacco della macchina	8
<b>2. Lavorazioni (utilizzo in lavoro)</b>	11
<b>3. Movimentazione e trasporto</b>	14
3.1 Circolazione stradale	14
<b>4. Pulizia e manutenzione</b>	15
<b>E - ANNOTAZIONI TECNICHE GENERALI</b>	16
1.1 Marcatura CE	16
1.2 Targhetta di identificazione della macchina	17
1.3 Pittogrammi	17
1.4 Manuale di istruzioni	18
1.5 Dichiarazione CE di conformità	20
<b>2. Certificazione volontaria ENAMA</b>	20
<b>ALLEGATO 1 - STABILITÀ DEL COMPLESSO TRATTRICE OPERATRICE</b>	21
<b>F - NORMATIVA DI RIFERIMENTO</b>	22

## PREMESSA

La presente pubblicazione contiene linee guida relative alle informazioni tecniche, ai requisiti di sicurezza e alla documentazione che devono corredare i caricatori frontali per trattore agricola o forestale.

Tali informazioni possono essere diverse per le macchine immesse sul mercato prima o dopo il 21 settembre 1996, data di entrata in vigore del DPR 24 luglio 1996 n. 459, che recepisce le direttive CEE 89/392, 91/368, 93/44, 93/68<sup>1</sup> (sostituite dalla direttiva 98/37/CE non ancora attuata 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 generalmente far riferimento all'intera tabella.

## A - NOTIZIE GENERALI

Il caricatore frontale è un porta attrezzo impiegato per essere montato sulla parte anteriore della trattore e destinato ad attrezzature specifiche per movimentare carichi di vario genere.

## B - DESCRIZIONE E FUNZIONAMENTO

I caricatori frontali (per i riferimenti cfr. fig 1) sono porta attrezzi multiuso progettati per azionare - tramite l'assemblaggio ad un'apposita intelaiatura di supporto (7) predisposta sulla parte anteriore delle trattore agricole o forestali - attrezzi (1) di vario tipo.

Sono essenzialmente composti da due bracci sollevatori articolati (4), muniti alle due estremità di dispositivi di attacco rapido. Una delle estremità (6) si collega al predetto supporto, all'altra il dispositivo (2) di montaggio che consente l'attacco dei diversi attrezzi (1) ammissibili: pale cariatrici, carica letame o carica foraggio, fork lifts, etc.

Due cilindri idraulici (4 e 5) a semplice o, sui modelli più recenti, a doppio effetto, azionati da olio posto in pressione dal circuito idraulico della trattore assicurano, con la loro variazione di lunghezza, la deformazione dei parallelogrammi articolati formati dai bracci e dai cilindri stessi e con essa lo spostamento nella posizione voluta dei bracci e degli attrezzi collegati.

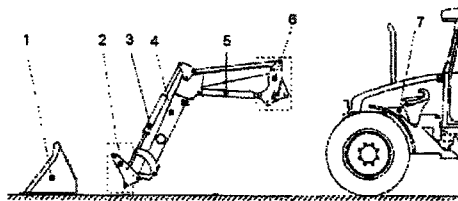


Fig. 1 - Schema costruttivo di caricatore frontale.

<sup>1</sup> Si ricorda che le citate direttive sono entrate in vigore il 01.01.1995. Pertanto, è possibile ritenere che da tale data fino al 21.09.1996, data di recepimento delle stesse direttive, possono essere state immesse sul mercato italiano macchine agricole marcate CE e macchine conformi al DPR 547/55.

Le connessioni con il circuito idraulico della trattrice sono ottenute tramite tubi in parte rigidi e in parte flessibili e il comando delle funzioni del caricatore è ottenuto tramite deviatori ad azione sostenuta, facilmente accessibili, chiaramente identificati e riconoscibili a mezzo pittogrammi, localizzati in prossimità del posto di guida del conducente della trattrice, unico responsabile anche dell'azionamento del caricatore.

La capacità di sollevamento del caricatore è in funzione del modello e delle caratteristiche della trattrice sul quale viene montato e pertanto è qui inopportuno fornire elementi sia pure di massima che sono invece indicati con estrema precisione nel libretto uso e manutenzione delle diverse macchine.

## **C - SICUREZZA D'USO - PRECAUZIONI DI CARATTERE GENERALE**

In relazione alla complessità dei rischi delle macchine utilizzate per il sollevamento e trasporto di carichi, appare evidente che la guida deve essere affidata solo a personale specializzato, debitamente formato ed addestrato, in grado di coordinare il lavoro di eventuali operatori presenti in prossimità del raggio di azione del caricatore.

Si sottolinea che durante l'uso della macchina occorre rispettare tutte le disposizioni sulla salute e sicurezza dei lavoratori di cui al D.Lgs. 626/94, e successive modifiche ed integrazioni.

Attenzione sarà pure da prestare alle istruzioni ed agli avvertimenti forniti dalle decalcomanie di sicurezza e dai pittogrammi posti in prossimità dei punti della macchina dove possono essere presenti rischi residui. In Tabella 1 sono indicate alcune precauzioni d'uso generale che devono essere osservate nella messa in servizio di un caricatore frontale.

**Tab. 1- Cautele d'uso generali**

- Al momento della presa in consegna della macchina, controllare che la stessa non abbia subito danni durante il trasporto e, nel caso che eventi negativi si siano verificati, avvertire immediatamente la casa costruttrice o il venditore.
- Non asportare, modificare o manomettere in nessun caso alcuna parte della macchina. Prima di ogni intervento in tal senso consultare, e poi seguire, le indicazioni contenute nel manuale di istruzioni che deve accompagnare la macchina stessa.
- Prima dell'uso della macchina, assicurarsi che tutti i dispositivi di protezione prescritti siano collocati correttamente al loro posto e siano in buono stato d'uso. Qualora si verificassero danneggiamenti alle protezioni sostituirle immediatamente, sempre e solo se gli interventi specifici siano tra quelli indicati nel manuale di istruzioni. In caso contrario rivolgersi al rappresentante di zona del costruttore o ad un'officina meccanica autorizzata.
- Nella scelta dei ricambi privilegiare quelli originali o ammessi dal costruttore.
- Rivolgersi, per ogni chiarimento sulle operazioni di funzionamento e manutenzione, alla casa costruttrice o ai rivenditori autorizzati.
- Prima di usare la macchina prendere conoscenza dei dispositivi di comando e delle loro funzioni.
- Prima di immettersi sulla strada pubblica, sincerarsi che la macchina sia in regola rispetto alle norme di circolazione stradale.
- Indossare abbigliamento idoneo, ad esempio abiti che non possano impigliarsi in organi in movimento e utilizzare i dispositivi di protezione individuale (DPI)\* eventualmente prescritti dal costruttore.

- Accertarsi che non vi siano persone od animali nella zona di manovra e di lavoro.
- Vietare ogni sosta nel raggio di azione della macchina durante il suo funzionamento e mantenersi alla distanza di sicurezza riportata nel manuale di istruzioni.
- Tenere la macchina pulita eliminando materiali estranei (detriti, terra, residui di olio etc) che potrebbero danneggiarne il funzionamento o arrecare danni all'operatore.
- Prima di intervenire sulle parti in movimento della macchina, arrestare il motore e assicurarsi della stabilità del mezzo.
- Non trasportare sulla macchina persone, animali o cose.
- Parcheggiare la macchina possibilmente su terreno pianeggiante verificando che sia appoggiata e frenata in maniera stabile.
- Verificare periodicamente il serraggio di tutte le viti e dadi presenti, l'usura dei cuscinetti e se necessario provvedere alla loro sostituzione.
- Prestare sempre la massima attenzione al lavoro.
- Curare la manutenzione e l'eventuale sostituzione degli adesivi relativi alla sicurezza (pittogrammi) riportanti i segnali di pericolo dei quali i più significativi sono riportati nel par. 1.3, cap. G.
- 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.).

(\*) Per informazioni più approfondite sull'uso dei DPI consultare dell'opuscolo ENAMA "La Sicurezza delle Macchine Agricole - Parte Generale".

## **D - OPERAZIONI DA COMPIERE E ANALISI DEI RISCHI**

Le operazioni da compiere possono essere distinte in:

1. preparazione della macchina (accoppiamento alla trattrice, distacco della macchina)
2. lavorazioni utilizzo in lavoro
3. movimentazione e trasporto
4. pulizia e manutenzione

### **1. PREPARAZIONE DELLA MACCHINA**

#### **1.1 Accoppiamento alla trattrice**

Si ricorda che l'accoppiamento alla trattrice avviene tramite il collegamento ad una struttura fissata alla trattrice cui tramite un sistema di aggancio è possibile collegare i bracci di sollevamento. Deve essere dichiarata dal costruttore l'idoneità del montaggio ai vari tipi di trattrici tenendo in considerazione le specifiche caratteristiche tecniche.

Verifica della stabilità della macchina.

L'accoppiamento del sollevatore alla trattrice presuppone che preliminarmente sia stato effettuato il calcolo di verifica di stabilità, sia longitudinale che trasversale, del mezzo.

L'importanza dell'operazione è chiaramente intuibile se si riflette che sostanzialmente il lavoro di un caricatore frontale presuppone il sollevamento di carichi anche a rilevanti quote, spesso con trattrice in movimento su superfici irregolari.

Premesso che per assicurare la guida del mezzo, e garantirne la necessaria aderenza, sulle ruote posteriori della trattrice deve in ogni caso essere presente almeno

il 20% della massa totale della macchina (trattrice, caricatore, attrezzo, zavorra e carico) è possibile che tale risultato possa essere raggiunto solo con l'applicazione di una zavorra collocata posteriormente alla macchina.

Il fabbricante del caricatore frontale deve progettare l'intelaiatura di montaggio e i suoi elementi di bloccaggio così che i massimi carichi attesi, in accordo con l'utilizzo previsto, siano trasferiti in sicurezza alla struttura della trattrice.

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 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 UNI EN 292-1 e 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 12525	Montaggio del caricatore frontale su una trattrice. La stabilità della combinazione trattrice/caricatore frontale dipende dal raggio d'azione e capacità dell'attrezzo, dalla disposizione del caricatore frontale sulla trattrice e dal tipo di trattrice. Il fabbricante del caricatore frontale deve progettare l'intelaiatura di montaggio e i suoi elementi di bloccaggio così che i massimi carichi attesi, in accordo con l'utilizzo previsto, siano trasferiti in sicurezza alla struttura della trattrice.  Dispositivo per il montaggio degli attrezzi Il dispositivo deve essere progettato in modo che il montaggio e lo smontaggio di un attrezzo può essere fatto dal guidatore da solo. Dispositivo per il bloccaggio degli attrezzi Il dispositivo per il bloccaggio degli attrezzi deve avere un innesto positivo e un sistema di ritenzione per assicurare l'attrezzo sui bracci di sollevamento così che l'attrezzo sia mantenuto in sicurezza sotto ogni condizione di funzionamento. Non deve essere possibile il distacco non intenzionale di un attrezzo durante l'utilizzo o a causa di una rottura del sistema di un guasto. Questo requisito può essere soddisfatto per esempio dall'utilizzo di una valvola di blocco nel sistema idraulico.

<b>Rischi</b>	<b>Normativa</b>	<b>Soluzioni</b>
Errato collegamento dei tubi idraulici.	DPR 459/96 all. 1 punto 1.2.2 UNI EN 982:1997	Gli innesti rapidi delle macchine e le prese olio della trattore devono essere dotati di un codice di riconoscimento per evitare errori di connessione.
Rottura dei tubi idraulici.	UNI EN 1553:2001 UNI EN 982:1997	I tubi idraulici devono essere protetti in modo da evitare fuoriuscite di liquido in caso di rotture.

Nel montaggio occorrerà aver cura che i tubi posti in prossimità del posto di guida della macchina siano adeguatamente protetti in modo che in caso di guasto l'operatore non possa essere raggiunto dal liquido, o in caso di mancata protezione essere posti ad almeno un m di distanza dall'operatore nella sua posizione di guida abituale.

Istruzioni dettagliate sulle modalità d'intervento sia sulla componentistica idraulica come sulla parte meccanica, possono essere desunti dal manuale di istruzioni.

Queste attrezzature possono essere dotate di diverse tipologie di attrezzi collegabili ammissibili. Gli attrezzi di lavoro devono essere approvati dal fabbricante e possono essere disponibili diversi accessori quali benne di vario tipo per caricamento di materiale sfuso, forche semplici per il trasporto letame, bancali, balle di fieno e paglia, di varie forme e dimensioni, lama livellatrice, sgombra neve.

## 1.2 Distacco della macchina

Durante le fasi di assemblaggio e scollegamento caricatore - trattore o accessori - caricatore può esserci il rischio di investimento degli operatori che si trovano nelle vicinanze.

La trattore con il caricatore vanno collocati in zona pianeggiante, con fondo resistente, di facile accessibilità (evitare di svolgere questa operazione in prossimità di ripe, fossi o burroni, terreni in pendenza, cedenti, mal drenati) non soggetti al transito di altri mezzi. Va assicurata infatti la posizione di fermo della trattore mediante freno di stazionamento. Le operazioni devono poter essere effettuate sempre da una sola persona anche se a volte per ridotte tolleranze tra supporti e sedi di centraggio occorre l'intervento di un operatore a terra. Questo dovrà mantenere le distanze di sicurezza e non in prossimità delle ruote della trattore ma in una zona sempre visibile dal trattorista.

Quando l'attrezzatura viene scollegata dal corpo della trattore devono essere previsti dispositivi per supportare i bracci di sollevamento smontati, quando sono immagazzinati a terra.

I dispositivi di supporto devono essere progettati in modo che possono essere fissati ed essere regolabili in altezza dall'operatore in piedi vicino ai bracci di sollevamento o seduto sul sedile della trattore.

<b>Rischi</b>	<b>Normativa</b>	<b>Soluzioni</b>
Rischio di schiacciamento - cesoiamento durante la fase di scollegamento dalla trattore.	DPR 547/55 art.233 c.1	Il personale addetto possa controllare per visione diretta il funzionamento dell'impianto o della parte di esso comandato, a meno che ciò non sia possibile in relazione alle particolari condizioni dell'impianto, nel qual caso devono però adottarsi altre misure di sicurezza.

Rischi	Normativa	Soluzioni
		<p>Gli stessi organi e dispositivi devono essere bloccabili e portare l'indicazione relativa al loro funzionamento, quali chiusura e apertura, direzione della manovra, comando graduale rispetto alle varie posizioni.</p>
	<p>DPR 459/96 all. 1 punto 3.2.1 - 3.2.3</p>	<p>Criteri di progettazione del posto di guida.</p>
	<p>UNI EN 12525.01</p>	<p><b>Smontaggio e immagazzinamento dei bracci di sollevamento</b>  Devono essere previsti dispositivi per supportare i bracci di sollevamento smontati, quando sono immagazzinati a terra. Essi devono:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- essere progettati così che la rigidità della struttura sia capace di mantenere il peso dei bracci di sollevamento e del più pesante attacco ammesso secondo le condizioni specificate in 4.2.2;</li> <li>- avere una superficie di supporto che eserciti a terra una pressione non maggiore di 400 kPa. Questo requisito deve essere soddisfatto con ogni attrezzo ammissibile, nella posizione abbassata; avere un dispositivo di blocco per prevenire abbassamenti involontari e la creazione di pericoli di intrappolamento o imprigionamento;</li> <li>- essere disponibili in qualunque momento per lo smontaggio dei bracci di sollevamento. Devono essere attaccati ai bracci di sollevamento o immagazzinati separatamente dal caricatore frontale sul veicolo.</li> </ul> <p>I dispositivi di supporto devono essere progettati in modo che possono essere regolati ed essere regolabili in altezza dall'operatore in piedi vicino ai bracci di sollevamento o seduto sul sedile della trattrice.</p> <p><b>Stabilità</b>  Quando i bracci di sollevamento sono stabilmente smontati su un terreno orizzontale duro in una posizione raccomandata dal manuale d'uso, devono essere in grado di resistere a una forza di 400 N applicati in qualsiasi direzione, senza inclinarsi.</p>
<p>Rischio di rovesciamento del sollevatore staccato dalla trattrice per urti, cedimento del terreno o errato posizionamento dei supporti.</p>	<p>DPR 547/55 art. 374</p>	<p>Gli edifici, le opere destinate ad ambienti o posti di lavoro, compresi i servizi accessori, devono essere costruiti e mantenuti in buono stato di stabilità, di conservazione e di efficienza in relazione alle condizioni di uso e alle necessità della sicurezza del lavoro.</p>



Rischi	Normativa	Soluzioni
		Le macchine, gli apparecchi, le attrezzature, gli utensili, devono possedere, in relazione alle necessità della sicurezza del lavoro, i necessari requisiti di resistenza e di idoneità ed essere mantenuti in buono stato di conservazione e di efficienza.
	DPR 459/96 all. 1 punto 1.3.1 UNI EN 292/2 punto 6.2.5	La macchina, elementi ed attrezzature compresi, deve essere progettata e costruita in modo che, nelle condizioni di funzionamento previste (eventualmente tenendo conto delle condizioni climatiche), la sua stabilità sia tale da consentirne l'utilizzazione senza rischio di rovesciamento, di caduta o di spostamento imtempetivo. Se la forma stessa della macchina o la sua installazione non garantiscono sufficiente stabilità, devono essere previsti ed indicati nelle istruzioni per l'uso appositi mezzi di fissaggio.
	UNI EN 12525	<b>Stabilità</b> Quando i bracci di sollevamento sono stabilmente smontati su un terreno orizzontale duro in una posizione raccomandata dal manuale d'uso, devono essere in grado di resistere a una forza di 400 N applicati in qualsiasi direzione, senza inclinarsi.
Rischio di investimento di terzi durante la fase di assemblaggio e scollegamento caricatore-trattrice, accessori-caricatore.	DPR 547/55 art. 233 c. 1 punto c	Il personale addetto possa controllare per visione diretta il funzionamento dell'impianto o della parte di esso comandato, a meno che ciò non sia possibile in relazione alle particolari condizioni dell'impianto, nel qual caso devono però adottarsi altre misure di sicurezza. Gli stessi organi e dispositivi devono essere bloccabili e portare l'indicazione relativa al loro funzionamento, quali chiusura e apertura, direzione della manovra, comando graduale rispetto alle varie posizioni.
	DPR 459/96 all. 1 punto 3.2.1 - 3.2.3	Criteri di progettazione del posto di guida.
	UNI EN 12525	<b>Dispositivo per il montaggio degli attrezzi</b> Il dispositivo deve essere progettato in modo che il montaggio e lo smontaggio di un attrezzo può essere fatto dal guidatore da solo.

Rischi	Normativa	Soluzioni
		<p><b>Dispositivo per il bloccaggio degli attrezzi</b></p> <p>Il dispositivo per il bloccaggio degli attrezzi deve avere un innesto positivo e un sistema di ritenzione per assicurare l'attrezzo sui bracci di sollevamento così che l'attrezzo sia mantenuto in sicurezza sotto ogni condizione di funzionamento.</p> <p>Non deve essere possibile il distacco non intenzionale di un attrezzo durante l'utilizzo o a causa di una rottura del sistema di un guasto. Questo requisito può essere soddisfatto per esempio dall'utilizzo di una valvola di blocco nel sistema idraulico.</p>

## 2. LAVORAZIONI (UTILIZZO IN LAVORO)

Rischi	Normativa	Soluzioni
Distacco dell'attrezzo dal sollevatore per fissaggio irregolare.	DPR 459796	Al momento della messa in funzione della leva di inserimento dei perni, controllarne l'intervento e fissarla mediante la coppia di sicurezza. Per i sistemi di agganciamento automatico controllare visivamente dalla cabina l'avvenuto inserimento dei perni (segnale luminoso apposito, posizione della leva visibile o altro).
Perdita di stabilità longitudinale del trattore (con eventuale contatto dell'accessorio sul terreno) per effetto di carico eccessivo, discesa rapida o frenata brusca.	DPR 547/55 Art. 169 - 171	Adeguare il carico trasportato alle caratteristiche del mezzo ed alla portata indicata sul libretto di istruzione. Eventualmente installare il contrappeso.
	UNI EN 12525	<b>Stabilità della combinazione trattore/caricatore frontale</b> La stabilità della combinazione trattore/caricatore frontale dipende dal raggio d'azione e capacità dell'attrezzo, dalla disposizione del caricatore frontale sulla trattore e dal tipo di trattore. Miglioramenti della stabilità possono essere ottenuti attraverso un contrappeso o zavorrando le ruote posteriori e osservando i limiti di guida e condizioni di funzionamento.
Ribaltamento laterale del mezzo su terreno inclinato o effettuazione di curve a velocità sostenuta.	DPR 547/55 Art. 169 - 182 c.2 b	Tenere sempre il caricatore in posizione bassa al fine di non innalzare la posizione del baricentro, l'effetto della pendenza trasversale e della forza centrifuga può facilmente determinare il ribaltamento della trattore agricola.
	DPR 459/96 all. 1 punti 3.4.3. UNI EN 292/2 punto 6.2.5	

Rischi	Normativa	Soluzioni
		<p>La situazione può essere determinata o peggiorata dalle condizioni del percorso (irregolarità, buche, zolle, ceppi di alberi, gradini) e dall'effetto "molleggio" dovuto ai pneumatici di grosse dimensioni.</p> <p>Non superare mai le pendenze massime indicate dal costruttore, mantenere controllata la pressione di gonfiaggio dei pneumatici.</p>
Caduta di materiale sollevato sul posto di guida della trattrice.	DPR 547/55 Art. 168 c.1 - 182c.1 b	Utilizzare sollevatori con dispositivo di autolivellamento meccanico (a parallelogramma) o idraulico (martinetti compensatori) considerando che il rischio di ribaltamento del carico rimane (evento accidentale) condizione esclusa dal sistema meccanico. In caso di assenza del sistema di auto livellamento l'operatore dovrà compensare man mano la posizione dell'accessorio montato anteriormente. Nel caso specifico è anche obbligatorio sia montata una struttura atta a resistere ad un urto derivante alla caduta del carico lungo i bracci del sollevatore (Front guard - rops - fops).
Caduta del braccio di sollevamento a seguito di cedimento di un componente del circuito idraulico per urti, usura, ecc.	DPR 547/55 Art. 82	Le macchine che per le operazioni di caricamento, registrazione, cambio di pezzi, pulizia, riparazione e manutenzione, richiedono che il lavoratore si introduca in esse o sporga qualche parte del corpo fra organi che possono entrare in movimento, devono essere provviste di dispositivi, che assicurino in modo assoluto la posizione di fermo della macchina e dei suoi organi durante la esecuzione di dette operazioni.
	DPR 459/96 all.1 punto 1.5.3.	Se la macchina è alimentata con energia diversa da quella elettrica (ad esempio idraulica, pneumatica o termica ecc.), essa deve essere progettata, costruita ed equipaggiata in modo da prevenire tutti i rischi che possono derivare da questi tipi di energia.
	UNI EN 292/2 punto 3.8 UNI EN 982:1997 UNI EN 1553 :2001 UNI EN 12525	Ove applicabili prevedere l'installazione di valvole parzializzatrici del flusso di olio sullo stelo (base) dei pistoni idraulici. I raccordi, le connessioni, i tubi idraulici devono essere in grado di sopportare una pressione pari a 4 volte la pressione di comune esercizio massima del circuito idraulico.
Pericoli derivanti dagli impianti idraulici.	DPR 547/55 Art. 244	Le prese olio e gli innesti rapidi delle macchine devono essere dotate di un codice di riconoscimento per evitare errori di connessione.

Rischi	Normativa	Soluzioni
	UNI EN 982:1997 UNI EN 1553:2001 punto 4.1.7.3	Gli intervalli per la sostituzione dei tubi flessibili devono essere riportati nel manuale di istruzioni.
	DPR 547/55 art. 241	Gli impianti idraulici devono essere possedere i necessari requisiti di resistenza e di idoneità all'uso cui sono destinati.
	UNI EN 1553:2001 punti 4.1.7.3 e 4.3.3	I tubi idraulici devono essere protetti in modo da evitare fuoriuscite di liquido in caso di rotture. La macchina deve essere dotata di idonei dispositivi per supportare tutti i tubi idraulici.
Investimento di terzi, contatto con organi mobili dell'accessorio.	DPR 547/55 art. 184 - 186	Il sollevamento di persone è vietato. Le manovre per il sollevamento ed il sollevamento-transporto dei carichi devono essere disposte in modo da evitare il passaggio dei carichi sospesi sopra i lavoratori e sopra i luoghi per i quali la eventuale caduta del carico può costituire pericolo. Qualora tale passaggio non si possa evitare, le manovre per il sollevamento ed il sollevamento-transporto dei carichi devono essere tempestivamente preannunciate con apposite segnalazioni in modo da consentire, ove sia praticamente possibile, l'allontanamento delle persone che si trovino esposte al pericolo dell'eventuale caduta del carico.
	DPR 459/96 all.1 punto 3.6.1	Ferre restando le condizioni da rispettare per la circolazione stradale, le macchine con conducente trasportato devono essere dotate della seguente attrezzatura: - un avvertitore acustico che consenta di avvertire le persone esposte; - un sistema di segnalazione luminosa che tenga conto delle condizioni di impiego previste quali, ad esempio, le luci di arresto, le luci di retromarcia, i girofari. Quest'ultima condizione non si applica alle macchine destinate esclusivamente ai lavori sotterranei e sprovviste di alimentazione elettrica.
	UNI EN 12525	Deve essere enfatizzata la necessità di tenere tutte le persone lontane dalla zona di manovra del caricatore frontale durante il sollevamento.
Contatto con linee elettriche aeree.	DPR 547/55 art. 267	Gli impianti elettrici, in tutte le loro parti costitutive, devono essere costruiti, installati e mantenuti in modo da prevenire i pericoli derivanti da contatti accidentali con gli elementi sotto tensione ed i rischi di incendio e di scoppio derivanti da eventuali anomalie che si verificano nel loro esercizio.

Rischi	Normativa	Soluzioni
	EN ISO 11684	La movimentazione dei carichi di notevole dimensione anche ad altezze elevate puo causare il possibile contatto con linee aeree; rispettare una distanza di sicurezza. Si informa che in materia di edilizia è previsto il rispetto di una distanza orizzontale dalle linee elettriche di mt. 5.
Azionamento accidentale o erroneo dei comandi.	DPR 547/55 art. 183	Gli organi di comando dei mezzi di sollevamento e di trasporto devono essere collocati in posizione tale che il loro azionamento risulti agevole e portare la chiara indicazione delle manovre a cui servono. Gli stessi organi devono essere conformati o protetti in modo da impedire la messa in moto accidentale.
	DPR 459/96 all.1 punto 1.2.2 -3.3.1 UNI EN 12525 EN 3767	Indicazioni di sicurezza di come devono essere disposti e collocati i comandi idraulici. Dal posto di comando principale l'operatore deve poter essere in grado di assicurarsi dell'assenza di persone esposte nelle zone di rischio.

### 3. MOVIMENTAZIONE E TRASPORTO

#### 3.1 Circolazione stradale (\*)

Per quanto la problematica della circolazione stradale, per la sua estensione, esuli dalle finalità della presente trattazione e pertanto, per una più esauriente trattazione della stessa si rimandi ad altre fonti, è tuttavia qui necessario farne brevi cenni.

I caricatori frontali il cui montaggio è previsto dal costruttore della trattrice in sede di omologazione, sono considerati dal Codice della strada (CdS) parte integrante della trattrice sempre che gli stessi, una volta assemblati in posizione di trasporto (art. 104 CdS) non determinino un aumento:

- della massa massima ammessa sull'asse più caricato;
- dello sbalzo anteriore del complesso trattrice-attrezzo superiore al 60% della lunghezza della trattrice non zavorrata;
- dello sbalzo posteriore del complesso che porti lo stesso a superare il 90% della lunghezza della trattrice non zavorrata;
- della lunghezza del complesso trattrice-attrezzo che la faccia superare il doppio di quella della trattrice non zavorrata;
- della sporgenza laterale, rispetto al piano mediano longitudinale della trattrice, che superi 1,60 m;
- della massa del complesso superiore a quella ammissibile accertata e annotata sul certificato di circolazione.

---

(\*) Per ulteriori approfondimenti si rimanda alla lettura dell'opuscolo ENAMA "Norme di circolazione stradale - Sintesi per operatori agricoli ed agro-meccanici".

□ la ripartizione della massa del complesso trattrice-attrezzo tra gli assi dovrà comunque avvenire in maniera da mantenere su quello di guida una porzione non inferiore al 20% della massa della sola trattrice in ordine di marcia.(E' qui da sottolineare come a differenza di quanto ricordato al punto D1-1, l'obbligo del mantenimento della porzione di carico è ora sull'assale anteriore).

□ nel caso in cui il costruttore della trattrice non abbia previsto tale accoppiamento è necessario aggiornare la carta di circolazione sottoponendola, a visita e prova presso gli uffici della M.C.T.C.

Maggiori puntualizzazioni su quanto sopra brevemente sintetizzato sono ritraibili dall'esame dell'art. 104 del codice della strada

Eventuali applicazioni di accessori di uso agricolo che alterino i predetti limiti di sagoma o di massa del mezzo, dovranno pertanto essere rimosse o riposizionate ( ad esempio, ) prima dell'immissione sulla rete stradale pubblica, mentre dovranno essere ricollocati correttamente i dispositivi di segnalazione visiva e d'ingombro eventualmente tolti per agevolare l'operatività agricola del mezzo.

Dovrà pure venire attivato l'apposito dispositivo supplementare di segnalazione visiva a luce lampeggiante gialla o arancione da posizionarsi come prescritto dall'art 266 del regolamento di applicazione del CdS.

Ricordarsi che il dispositivo di bloccaggio del caricatore lo blocchi tridirezionalmente in maniera da rendere impossibile durante il trasporto sia la discesa dei bracci sia qualsiasi altra loro oscillazione rispetto alla trattrice. La posizione di bloccaggio del caricatore frontale dovrà essere tale da non ridurre la visibilità dal posto di guida sotto i limiti consentiti (art.106 CdS).Il rispetto dell'altezza massima del complesso (4 m , cfr art.61 CdS) dovrà, in maniera particolare venire verificata attentamente.

Nel caso una o più delle condizioni fino ad ora esposte non vengano rispettate, la trattrice equipaggiata con attrezzatura portata o semiportata verrà considerata macchina agricola eccezionale e dovrà, per circolare su strada pubblica,essere munita della prescritta autorizzazione rilasciata dall'Ente proprietario della strada (ANAS,o Provincia).

*E' da ricordare che i caricatori frontali non sono abilitati al trasporto su strada pubblica di prodotti o materiali agricoli; pertanto eventuale materiale contenuto dai diversi utensili dovrà essere tolto prima dei trasferimenti.*

Le norme di comportamento da tenere sulla strada pubblica sono ovviamente le stesse prescritte per tutti i veicoli ed è bene siano rispettate anche nella movimentazione all'interno delle aziende agricole. Le trattrici con caricatore frontale costituiscono complessi con rilevanti sbalzi che tendono, specialmente in curva e su strade strette a costituire un reale pericolo. E' particolarmente evidente quindi la obbligatorietà di osservare attentamente almeno le regole elementari di prudenza.

Nella seguente tab. 2 sono ricordate le principali.

#### **4. PULIZIA E MANUTENZIONE**

Sono svolte, come per ogni altra macchina agricola, in momenti e luoghi diversi, richiedendo tempi e periodicità più o meno lunghe e il supporto di attrezzature diverse.. Devono essere talvolta condotte direttamente sul luogo di lavoro, talaltra presso

il centro aziendale, quest'ultimo generalmente dotato di mezzi ausiliari più efficaci e appropriati a facilitare gli interventi.

È da ricordare che in ogni caso questi ultimi, non potranno superare i limiti che li fanno rientrare tra quelli ordinari previsti nel manuale di istruzioni: per quelli straordinari occorrerà che la macchina disponga di una vera officina d'appoggio, che potrà anche essere aziendale ma, in ogni caso, dovrà avere superato i necessari controlli, essere dotata delle prescritte attrezzature, dell'idoneo personale, ed avere acquisito, in base alla legge 5 febbraio 1992 n.122, l'iscrizione nello speciale elenco del registro delle imprese esercenti attività d'autoriparazione.

Premesso ciò, per qualsiasi tipo d'intervento su un caricatore frontale, occorrerà, oltre che seguire con attenzione le regole generali contenute nella tab.1, non trascurare le seguenti:

Prima di ogni intervento, parcheggiare la macchina su terreno orizzontale solido con i bracci di sollevamento abbassati.

Se necessario operare sulla macchina con bracci sollevati, prevenire ogni abbassamento non intenzionale dei bracci stessi utilizzando allo scopo supporti meccanici, o dispositivi di blocco idraulico, forniti dal costruttore. Tali dispositivi devono poter essere inseriti senza che l'operatore debba permanere o interferire all'interno del raggio d'azione dei bracci di sollevamento e degli attrezzi.

Utilizzare i previsti dispositivi di supporto dei bracci di sollevamento quando gli stessi vengano smontati. Le caratteristiche di resistenza dei supporti, forniti dal costruttore, dovranno essere conformi al disposto della EN12525.

Ricordare che le operazioni di smontaggio e montaggio dei bracci di sollevamento sulla trattrice, e degli attrezzi ammissibili sui bracci di sollevamento, deve essere eseguito da una sola persona.

Prima di procedere al montaggio di un nuovo attrezzo ricordarsi di verificare nel libretto uso e manutenzione la sua compatibilità con il complesso trattrice-sollevatore.

Dopo ogni giornata di lavoro, verificare lo stato d'usura, le eventuali rotture o deformazioni dei bracci del sollevatore, delle tubature e degli attrezzi.

Per ciò che riguarda ogni intervento di riparazione o sostituzione di parti, attenersi strettamente alle modalità ed ai limiti di intervento concessi all'utilizzatore dalle prescrizioni contenute nel manuale di istruzioni. Non operare alcun intervento se non con le attrezzature prescritte.

Se la macchina è in sosta da tempo prolungato, accertarsi dell'avvenuta corretta installazione dei dispositivi di sicurezza prescritti eventualmente smontati per necessità di rimessaggio.

## **E - ANNOTAZIONI TECNICHE GENERALI**

### **1.1 Marcatura CE**

I caricatori frontali, immessi sul mercato dopo il 21.9.1996, devono essere dotati di marcatura CE, targhetta di identificazione, pittogrammi, dichiarazione CE di conformità.

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 direttiva CE/98/37 non ancora recepita in Italia).

Fig. 2 - Marcatura CE: tutte le macchine immesse sul mercato successivamente al 21 settembre 1996 devono esserne dotate.



## 1.2 Targhetta d'identificazione della macchina

I caricatori frontali, come ogni altra macchina, debbono essere dotati di targhette di identificazione .

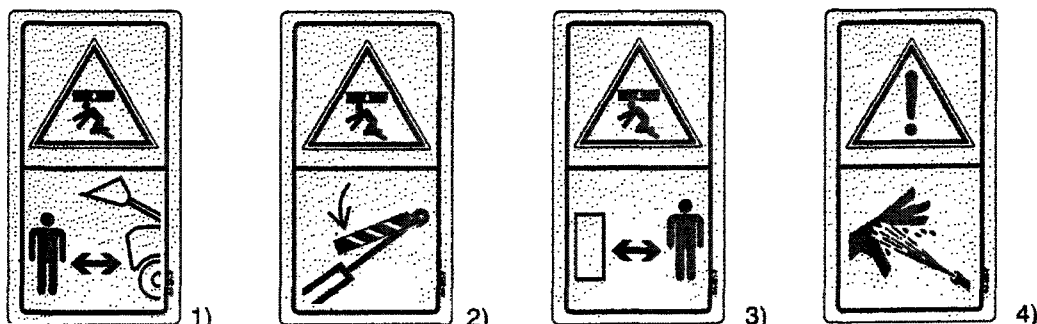
La marcatura deve essere conforme a quanto riportato dalla EN 292-2-1992. Pertanto sulla targhetta di identificazione della macchina devono essere riportati in forma leggibile ed indelebile almeno le seguenti informazioni:

- nome ed indirizzo del costruttore;
- anno di costruzione;
- tipo e serie della macchina;
- numero di serie;
- massa massima dei bracci di sollevamento.

Il manuale di istruzioni della macchina annota la localizzazione della targhetta e replica i dati caratteristici ivi riportati. Sul mezzo devono inoltre, come già ricordato, essere applicati in prossimità dei punti pericolosi, (in base alla norma ISO 11684) segnali di avvertimento (pittogrammi) che richiamino l'attenzione dell'operatore almeno sui pericoli derivanti da:

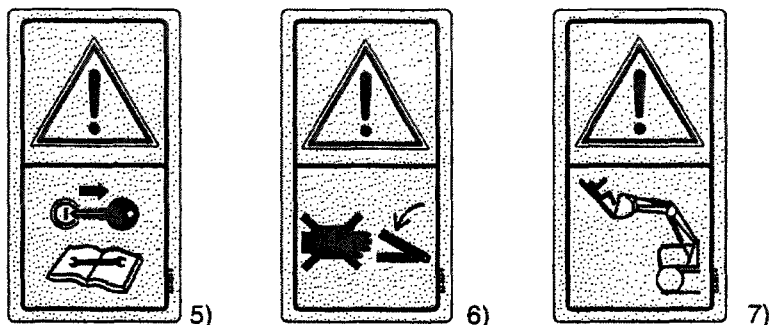
- mancata attenta lettura delle indicazioni fornite dal libretto uso e manutenzione della macchina, in particolare prima di ogni intervento manutentivo o d'impiego;
- punti di possibile schiacciamento, impigliamento o taglio in caso di interventi di regolazione o manutenzione;
  - sollevamento e trasporto persone;
  - lavoro con caricatore frontale in prossimità di terzi;
  - non corretto abbigliamento o mancato uso dei DPI;
  - I seguenti pittogrammi, opportunamente localizzati, indicano i corretti punti di applicazione del gancio di sollevamento e degli ingrassatori.

## 1.3 Pittogrammi

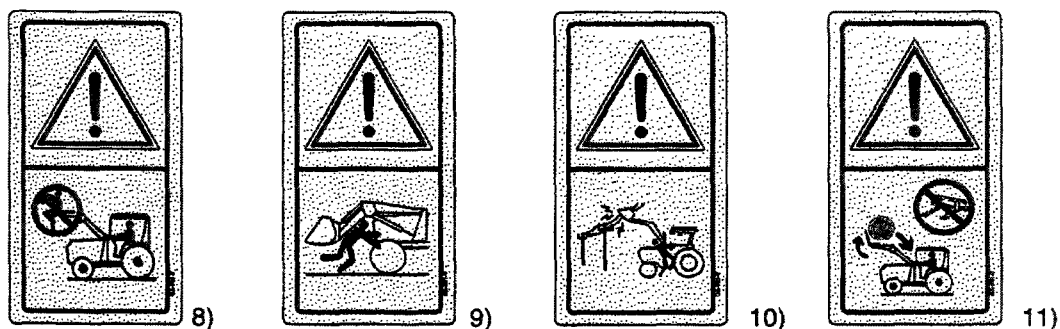




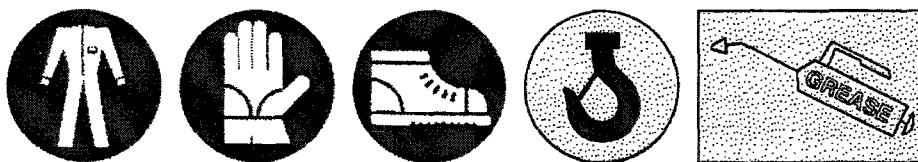
- 1) **ATTENZIONE** - Possibilità di caduta degli attrezzi sollevati. **RISPETTARE LE DISTANZE DI SICUREZZA**
- 2) **ATTENZIONE** - pericolo di investimento del caricatore nelle fasi di sollevamento e discesa. Durante la manutenzione o interventi che prevedono l'operatore nelle vicinanze inserire sempre i sistemi di blocco
- 3) **ATTENZIONE** - Pericolo di investimento, rispettare le distanze di sicurezza
- 4) **ATTENZIONE** - Fluidi in pressione



- 5) **ATTENZIONE** - Fermare la macchina ed estrarre la chiave di accensione, leggere il manuale di istruzioni prima di effettuare qualsiasi intervento sulla macchina.
- 6) **ATTENZIONE** - Pericolo di schiacciamento; non avvicinare le mani ad organi meccanici mobili.
- 7) **ATTENZIONE** - Non sollevare persone con il caricatore.



- 8) **ATTENZIONE** - Non sollevare persone con il caricatore, pericolo di caduta
- 9) **ATTENZIONE** - Pericolo di investimento per caduta dei bracci del caricatore
- 10) **ATTENZIONE** - Pericolo di contatto con linee aeree
- 11) **ATTENZIONE** - Pericolo di rovesciamento materiale sollevato sull'operatore – Utilizzare per ogni tipo di sollevamento idoneo accessorio.



12) Esempi di indicazioni sull'uso di DPI.

#### 1.4 Manuale di istruzioni

Il manuale di istruzioni deve fornire chiare indicazioni sulla manutenzione e l'uso del caricatore e comprendere le seguenti informazioni.

- a) gli usi previsti per la macchina,

- b) le sue modalità di trasporto e d'eventuali assemblaggi, montaggi e smontaggi successivi allo stesso, nonché le caratteristiche delle attrezzature ausiliarie necessarie per tali interventi, fornite direttamente dal costruttore o da reperirsi a cura dell'utilizzatore,
- c) la compatibilità della macchina con le diverse trattrici, i diversi tipi di attacco, la potenza richiesta,
- d) le caratteristiche e la tipologia degli attrezzi applicabili in funzione del complesso trattrice-sollevatore,
- e) la descrizione dettagliata del mezzo, basata su uno schema grafico dimensionale dell'insieme, con l'annotazione della posizione delle targhette d'identificazione di tutti i comandi e dei punti di collegamento con eventuali attrezzature ausiliarie o alternative,
- f) l'elencazione dettagliata delle attrezzature e degli utensili forniti in corredo alla macchina e l'indicazione di quelli consigliabili che l'utilizzatore dovrà procurarsi per eseguire gli interventi di manutenzione e riparazione ammessi,
- g) gli elementi necessari all'identificazione della macchina e delle sue parti principali,
- h) l'elencazione e localizzazione di tutti i pittogrammi di sicurezza applicati alla macchina esplicandone il significato e sottolineando l'obbligo di ripristino degli stessi se soggetti ad asportazione o usura,
- i) l'uso consigliato di appropriato abbigliamento e di dispositivi individuali di protezione da parte degli operatori
- j) le caratteristiche dei lubrificanti da impiegare per la migliore funzionalità della macchina. In dettaglio, e con l'ausilio di tavole, grafici, illustrazioni e tabelle, dovranno essere chiaramente indicate oltre la localizzazione dei punti di intervento, la periodicità e le modalità d'esecuzione degli interventi stessi, i materiali e le attrezzature alle quali far ricorso, al fine di evitare rischi superflui, nelle operazioni di manutenzione, lubrificazione e regolazione della macchina,
- k) le modalità e i limiti degli interventi di manutenzione ordinaria e ripristino dell'efficienza della macchina eseguibili nell'ambito aziendale direttamente da parte dell'utilizzatore,
- l) le procedure e le cautele da porre in atto nelle fasi d'avviamento della macchina e di messa in funzione della stessa,
- m) le modalità d'impiego nell'uso del caricatore oltre delle norme specifiche di sicurezza da adottare, sottolineando in particolare il rischio del sollevamento di carichi al disopra della cabina di guida ricordando che la cabina (ROPS) stessa è realizzata per proteggere in caso di ribaltamento, non di caduta di carichi;
- n) l'opportunità, con attrezzo caricato, di muoversi in lavoro a velocità ridotta se possibile consigliare quale,
- o) la necessità di spegnere il motore della trattrice prima di qualsiasi intervento atto ad eliminare inconvenienti di funzionamento,
- p) gli interventi da effettuare prima di intraprendere i trasferimenti, sia sulla viabilità interaziendale sia su quella pubblica,
- q) le procedure di smantellamento della macchina al termine della sua vita,
- r) le qualifiche richieste al personale da impiegare. A tal fine è da ricordare che la complessità delle conoscenze connesse ad un corretto impiego di un qualsiasi mezzo meccanico comporta l'obbligo che il suo uso sia affidato solo a personale responsabile, in perfetto stato fisico, con adeguato grado d'istruzione specifica, debitamente autorizzato da chi di dovere (datore di lavoro, direttore o preposto, cfr. art. 35 e 38 del Dlgs, 19 settembre 1994 n. 626). Ugualmente sarà opportuno ricordare che spetta al datore di lavoro la preventiva valutazione dell'esposizione al rumore degli addetti (cfr. DLgs. 15 agosto 1991 n.277) e la corretta applicazione d'ogni altra precauzione d'uso generale a tutela degli operatori, di terzi e dell'ambiente da adottarsi nell'uso della macchina, compresa la fornitura ai lavoratori dei più opportuni dispositivi di protezione individuale (DPI),

s) ogni altra indicazione il costruttore ritenga utile a garantire la sicurezza e la funzionalità della macchina.

### 1.5 Dichiarazione CE di conformità

Con la dichiarazione di conformità (redatta nella lingua italiana per le macchine vendute in Italia e della quale segue un facsimile) il costruttore o il suo mandatario stabilito nella comunità, dichiara che la macchina commercializzata presenta le caratteristiche di sicurezza e 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 cui la macchina è conforme, nonché le norme seguite come specificato nel DPR 459/96 all. II.

<b>Dichiarazione CE di Conformità</b> ai sensi della Direttiva 98/37/CE e successive modifiche
La Ditta sottoscritta
<i>(Ragione sociale del fabbricante o del suo mandatario)</i>
Dichiara sotto la propria responsabilità che la macchina
<i>(Descrizione della macchina - marca, tipo, modello, numero di serie)</i>
è conforme ai Requisiti di Sicurezza e Tutela della Salute di cui alla Direttiva 98/37/CE,
<i>(Eventualmente)</i>
nonché ai Requisiti di cui alle seguenti Direttive CEE:
<i>(Tipo, numero e data delle Direttive)</i>
<i>(Eventualmente)</i>
Per la verifica della conformità di cui alle direttive sopra menzionate, sono state consultate le seguenti:
Norme Armonizzate: EN 12525
<i>(Tipo, numero e data delle Norme Armonizzate)</i>
<i>(Eventualmente)</i>
Norme e Specifiche Tecniche Nazionali ed Internazionali: ISO 11684
<i>(Tipo, numero e data delle Norme e Specificazioni Tecniche Nazionali ed Internazionali)</i>
<i>(Nome e qualifica del delegato del fabbricante)</i>
<i>(Firma del delegato)</i>
<i>(Luogo e data)</i>

Fig. 3 - Esempio di dichiarazione CE di conformità.

## 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 sono effettuate in centri specializzati secondo specifici codici.

I controlli di sicurezza sono basati sulle vigenti norme nazionali e internazionali (ISO, EN etc.).

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

## ALLEGATO 1 - STABILITÀ DEL COMPLESSO TRATTRICE OPERATRICE

Verifica della stabilità della macchina (UNI EN 12525).

L'accoppiamento del sollevatore alla trattore presuppone che preliminarmente sia stato effettuato il calcolo di verifica di stabilità, sia longitudinale che trasversale, del mezzo.

L'importanza dell'operazione è chiaramente intuibile se si riflette che sostanzialmente il lavoro di un caricatore frontale presuppone il sollevamento di carichi anche rilevanti a quote, spesso con trattore in movimento su superfici irregolari.

Premesso che per assicurare la guida del mezzo, e garantirne la necessaria aderenza, sulle ruote posteriori della trattore deve in ogni caso essere presente almeno il 20% della massa totale della macchina (trattore, caricatore, attrezzo, zavorra e carico) è possibile che tale risultato possa essere raggiunto solo con l'applicazione di una zavorra collocata posteriormente alla macchina.

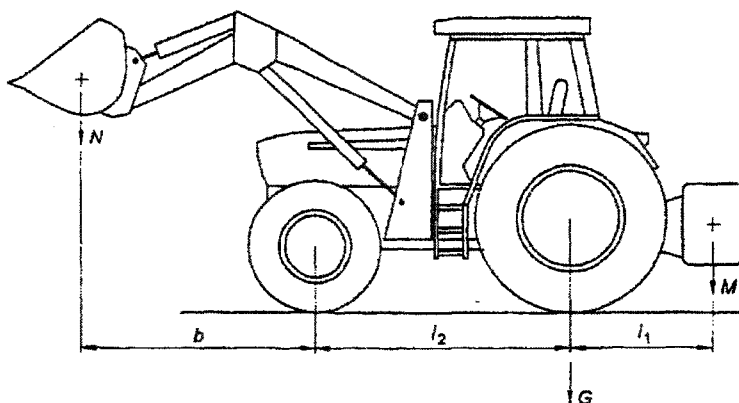


Fig. 4 - Schema per il calcolo della stabilità longitudinale della trattore.

Con riferimento alla fig.4 la condizione di equilibrio è soddisfatta quando

$$\frac{G \times l_2 + M (l_1 + l_2) - N \times b}{l_2} \geq 0,2 (P + N + M)$$

dove

-  $P$  = massa in kg della trattore con i bracci di sollevamento e il dispositivo per il montaggio degli attrezzi adattati ma senza nessuna zavorra:

-  $M$  = massa in kg della zavorra montata posteriormente:

-  $N$  = massa in kg dell'utensile compreso il massimo carico ammissibile. Questo può essere il carico massimo che il sistema idraulico può sollevare o quello che può essere sollevato con sicurezza, Va utilizzato per la verifica l'attrezzo ammissibile con la massa maggiore:

-  $G$  = carico in kg sull'asse posteriore della trattore completa di bracci di sollevamento e di dispositivo di montaggio degli attrezzi nella posizione più distante

-  $b$  = distanza orizzontale, in mm, tra il centro di gravità dell'attrezzo più pesante, (compreso il carico massimo ammissibile) ( $N$ ), quando è nella posizione di distanza massima raggiungibile, e l'asse delle ruote anteriori della trattore:

- l<sub>1</sub> = distanza orizzontale tra il centro di gravità della zavorra posteriore e l'asse delle ruote posteriori della trattrice in mm:

- l<sub>2</sub> = il passo della trattrice in mm:

Quando l'utilizzo della zavorra montata posteriormente non è ammissibile, la stabilità statica può

essere mantenuta aggiungendo dei pesi sulle ruote posteriori:

$$\frac{G_1 \times l_2 - N \times b}{l_2} \geq 0,2 P_1 + N$$

dove G<sub>1</sub> = G + pesi aggiunti e P<sub>1</sub> = P + pesi aggiunti.

La stabilità trasversale del mezzo può essere migliorata adottando una opportuna carreggiata delle ruote della trattrice : manuale di istruzioni della macchina dovrà pertanto contenere le opportune indicazioni.

## F - NORMATIVA DI RIFERIMENTO

DPR 27.04.55 n. 547	Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro.
DPR 19.03.56 n. 303	Norme sull'igiene del lavoro.
DPR 16.12.92 n. 495	Regolamento d'esecuzione e di attuazione del Nuovo C.d.S.
DPR 24.07.96 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 19.04.94 n. 626	Attuazione delle direttive 89/391/CEE, 89/654/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 nei luoghi di lavoro.
DLgs 15.08.1991 n. 277	Attuazione di direttive comunitarie in materia di protezione dei lavoratori contro i rischi derivanti da esposizione ad agenti chimici, fisici e biologici durante il lavoro.
DLgs 30.04.92 n. 285	Nuovo codice della strada (C.d.S.).
DLgs 4.12.1992 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 12.11.96 n. 615	Compatibilità elettromagnetica. Recepimento Direttiva 89/336/CEE.
DLgs 2.1.1997 n. 10	Attuazione delle direttive 93/68/CEE, 93/95/CEE e 96/58/CE relative ai dispositivi di protezione individuale.
DLgs 4.08.1999 n. 359	Attuazione della direttiva 95/63/CE che modifica la direttiva 89/655/CEE relativa ai requisiti minimi di sicurezza e salute per l'uso di attrezzature di lavoro da parte dei lavoratori.
UNI EN 12525:2001	Macchine agricole - Caricatori frontali - Sicurezza
UNI EN 1553:2001	Macchine agricole - Macchine agricole semoventi, portate, semiportate e trainate - Requisiti comuni di sicurezza.
ISO 11684:1995	Tractors, machinery for agriculture and forestry, powered lawn and garden equipment - Safety signs and hazard pictorials - General principles.

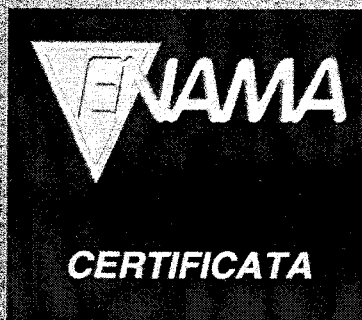
---

*Le linee guida e le schede ENAMA sono state realizzate nell'ambito del Gruppo di Lavoro ENAMA composto da esperti dei Soci ed esterni:*

*Carlo Carnevali, Giorgio Casini Ropa, Antonella Covatta, Renato Delmastro, Paolo Di Martino, Michele Galdi, Giuseppe Merli, Pietro Pagliuca, Danilo Pirola, Fabio Ricci, Lorenzo Rossignolo, Donato Rotundo, Stefano Vaccari, Gennaro Vassalini, Carlo Zamponi.*

*Alla messa a punto della presente scheda linee guida hanno collaborato:  
Carlo Carnevali, Giorgio Casini Ropa, Paolo Di Martino.*

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



**CERTIFICATA  
DI PRESTAZIONI E SICUREZZA**

**IL MARCHIO ENAMA È UFFICIALMENTE RICONOSCIUTO DA:**  
ASSOCAP (Associazione Nazionale Consorzi Agrari)  
CIA (Confederazione Italiana Agricoltori)  
COEDIRETTI (Confederazione Nazionale Coltivatori Diretti)  
CONFAGRICOLTURA (Confederazione Generale Agricoltura)  
UNACMA (Unione Nazionale Commerciali Macchine Agricole)  
UNACOMA (Unione Nazionale Costruttori Macchine Agricole)  
UNIMA (Unione Nazionale Imprese Meccanizzazione Agricola)

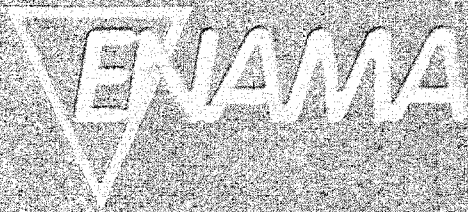
**NONCHÉ DAI MEMBRI DEL CONSIGLIO DIRETTIVO DELL'ENAMA  
NEL QUALE SONO RAPPRESENTATI ANCHE:**

MIPAF (Ministero delle Politiche Agricole e Forestali)  
Regioni e Province Autonome  
ISMA (Istituto Sperimentale per la 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

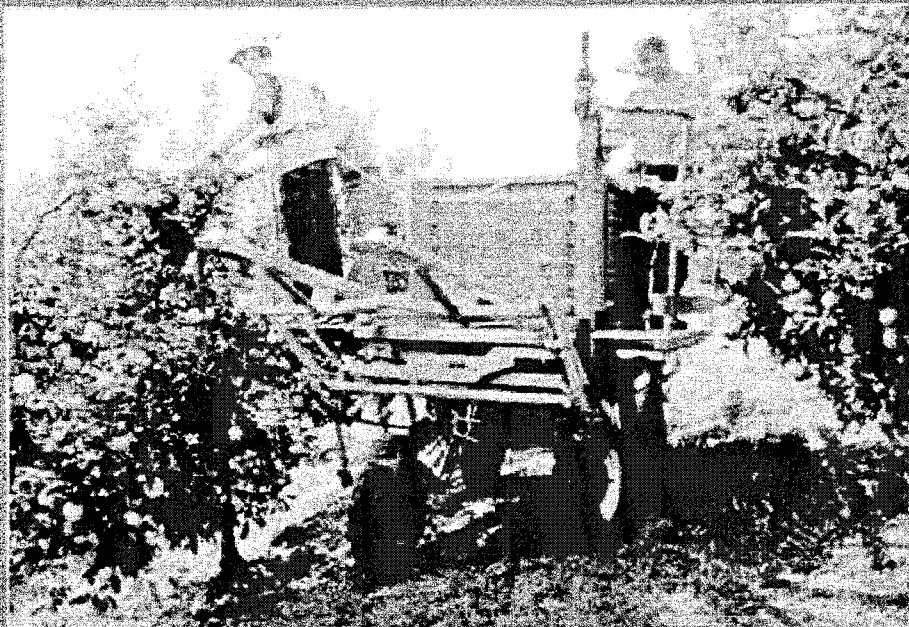
**AZIENDA CON SISTEMA QUALITÀ  
CERTIFICATO DA DNV  
UNI EN ISO 9002**

ENAMA - Ente Nazionale Meccanizzazione Agricola  
Via L. Spallanzani, 22/A - 00161 ROMA  
Tel. 064403137 - 064403872 Fax 064403712 email: info@enama.it  
www.enama.it



*Sicurezza delle macchine agricole  
informazione e formazione degli operatori  
valutazione sintetica dei rischi  
Scheda - Linee guida n. 22*

## *CARRI SEMOVENTI PER LA RACCOLTA DELLA FRUTTA A PIATTAFORMA ELEVABILE*



Roma, settembre 2003



*La presente scheda - linee guida fa parte della collana "Sicurezza delle macchine agricole" messa a punto dall'ENAMA (Ente Nazionale per la Meccanizzazione Agricola) per fornire, agli operatori agricoli ed agromeccanici, un efficace strumento informativo ed ai tecnici del settore un efficace strumento di lavoro per la valutazione dei rischi relativi ai carri semoventi per la raccolta della frutta a piattaforma elevabile.*

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

*E' stata approvata dai Soci dell'ENAMA:*

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

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

<b>MIPAF</b>	<i>(Ministero delle Politiche Agricole e Forestali)</i>
<b>Regioni e Province Autonome</b>	
<b>ISMA</b>	<i>(Istituto Sperimentale per la Meccanizzazione Agricola)</i>

*Inoltre, hanno fornito il loro contributo:*

<b>IMAMOTER-CNR</b>	<i>(Istituto per le Macchine Agricole e Movimento Terra - Consiglio Nazionale delle Ricerche)</i>
<b>CUNA</b>	<i>(Commissione Tecnica di Unificazione nell'Autoveicolo)</i>

**Realizzato  
con il contributo del  
Ministero delle Politiche Agricole e Forestali**

## INDICE

<b>PREMESSA</b>	pagina 5
<b>A - NOTIZIE GENERALI</b>	5
<b>B - DESCRIZIONE E FUNZIONAMENTO</b>	6
<b>C - SICUREZZA D'USO</b>	8
1. Verifiche periodiche	8
2. Precauzioni d'uso a carattere generale	10
<b>D - OPERAZIONI DA COMPIERE E ANALISI DEI RISCHI</b>	11
1. Regolazioni e rifornimenti	11
2. Pulizia e manutenzione	12
3. Predisposizione allo spostamento e al trasferimento	17
3.1 Accesso al posto di guida e di lavoro	17
3.2 Posto di guida e comandi	19
3.3 Visibilità dal posto di guida	21
3.4 Circolazione su strada pubblica	22
4. Lavoro di raccolta	23
4.1 Elementi mobili	24
4.2 Stabilità e resistenza	25
4.2.1 <i>Protezione del posto di guida e di lavoro</i>	26
4.3 Caduta dalle piattaforme di lavoro	27
4.4 Posture	29
4.5 Agenti chimici	30
4.6 Movimentazione manuale dei carichi	30
4.7 Rumore	30
4.8 Vibrazioni	32
4.9 Ustioni	32
4.10 Esposizione a gas	33
<b>E - ANNOTAZIONI TECNICHE GENERALI</b>	33

1.1 Marcatura CE	pagina 33
1.2 Targhetta di identificazione della macchina	33
1.3 Pittogrammi	34
1.4 Manuale di istruzioni	35
1.5 Dichiarazione CE di conformità	36
<b>2. Certificazione volontaria ENAMA</b>	<b>37</b>
<b>F - NORMATIVA DI RIFERIMENTO</b>	<b>37</b>

## PREMESSA

Il documento contiene informazioni su aspetti tecnici, requisiti di sicurezza e documentazione che deve accompagnare i carri semoventi per la raccolta della frutta a piattaforma elevabile.

Tali informazioni possono essere diverse per le macchine immesse sul mercato prima o dopo il 21.09.1996, 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)<sup>1</sup>. 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 generalmente far riferimento all'intera tabella.

## A - NOTIZIE GENERALI

Nelle forme di allevamento delle colture arboree che prevedono la fruttificazione a livelli elevati, il distacco dei frutti può essere effettuato attraverso l'utilizzo di agevolatrici come i carri raccolta a piattaforme elevabili. Tali mezzi meccanici agevolano l'attività di raccolta attraverso l'avvicinamento dell'operatore ai frutti; l'operazione di distacco degli stessi viene effettuata sempre manualmente o mediante semplici attrezzi.

Il carro raccolta rappresenta la tipologia di macchina agevolatrice più diffusa sul territorio nazionale e viene utilizzato prevalentemente in forme di allevamento appiattite come la palmetta. La stessa macchina viene normalmente utilizzata per operazioni di potatura secca e verde sugli stessi impianti.

Sul mercato si riscontrano prevalentemente due tipologie di agevolatrici: semoventi e trainate.

Attualmente si stanno diffondendo maggiormente quelle semoventi (fig. 1) poiché, nonostante un costo di acquisto superiore, presentano notevoli vantaggi legati alla loro maggiore manovrabilità ed affidabilità. Difatti, sono progettate per contenere il più possibile l'ingombro trasversale (rapporto passo/carreggiata < 0,9-1,3), hanno un piccolo raggio di sterzo che migliora la manovrabilità in fase di lavoro, possono essere introdotte negli impianti senza rivoluzionare le forme di allevamento. La carreggiata è mediamente di 1,5 m con un ingombro massimo laterale di 3,5 m. La lunghezza massima può raggiungere i 6 m e l'altezza, compresi i parapetti, i 3,5 m.

---

<sup>1</sup> Si ricorda che le citate direttive sono entrate in vigore il 01.01.1995. Pertanto, è possibile ritenere che da tale data fino al 21.09.1996, data di recepimento delle stesse direttive, possono essere state immesse sul mercato italiano macchine agricole marcate CE e macchine conformi al DPR 547/55. Va considerato inoltre che il DPR 459/96 ha previsto che sino al 31.12.96 potevano essere immesse sul mercato e messe in servizio macchine per il sollevamento di persone costruite in conformità alla legislazione previgente (omologazione, prove statiche e dinamiche per prima utilizzazione ecc.).

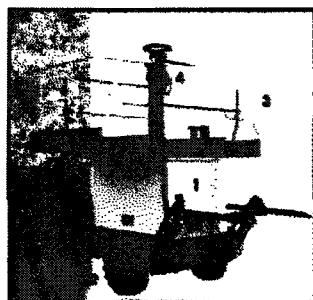


Fig. 1 - Carro raccogli frutta semovente a piattaforma elevabile: 1) teli autoavvolgenti del palco elevabile; 2) ruote a trazione idrostatica; 3) parapetti; 4) consolle di guida.

## B - DESCRIZIONE E FUNZIONAMENTO

Le caratteristiche costruttive e le modalità di funzionamento non si differenziano molto nei vari modelli di macchine (fig. 2).

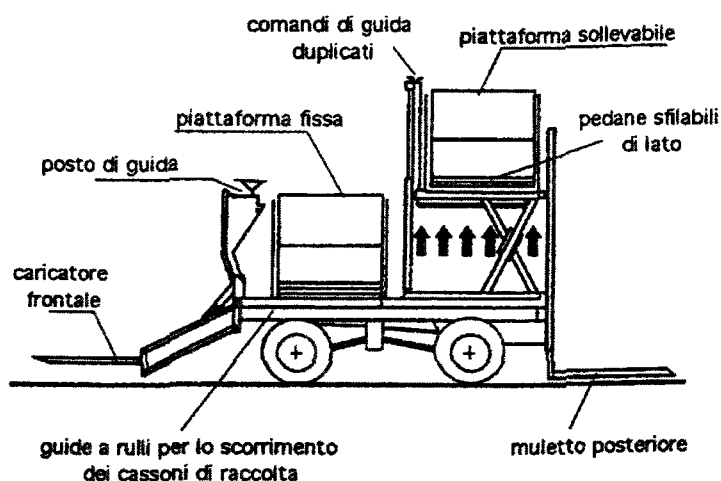


Fig. 2 - Carro raccogli frutta con una piattaforma fissa e una sollevabile posteriore e muletto sempre posteriore.

Sono dotate di motori di potenza compresa generalmente tra 5 e 30 kW. Vi sono anche carri dotati di doppia motorizzazione, che prevedono l'impiego di motori endotermici per il trasferimento aziendale e di motori elettrici per la raccolta in campo. Il motore elettrico, che consente una autonomia di 12-14 ore con assorbimenti di circa 1,5 kW/h, ha consentito di eliminare e/o ridurre le problematiche connesse ai gas di scarico, alla rumorosità ed alle vibrazioni.

Le macchine più moderne sono dotate di trazione idrostatica su tutte e 4 le ruote con variazione continua della velocità di avanzamento. Le 4 ruote motrici, spesso tutte direttrici ad assali indipendenti, permettono svolte a raggio ridotto (con angolo di sterzo di 90°), per facilitare le svolte al termine del filare e, talvolta, di effettuare spostamenti laterali ("sterzata a granchio") che consentono di avvicinarsi alle piante in diagonale. La sterzata sui carri raccolta più recenti si ottiene con idroguida sull'asse anteriore mediante una leva posizionata sotto il volante. L'angolo di sterzata è proporzionale allo spostamento della leva dalla sua posizione di

neutro e il senso della sterzata a dx o sx è comandato dallo spostamento della leva o in avanti o indietro.

- I carri raccolta frutta sono generalmente caratterizzati da due gamme di velocità:
- una velocità minima da 0 a 1,5 Km/h per le operazioni di raccolta e di potatura;
  - una velocità per i trasferimenti aziendali, in genere non superiore a 15 km/h.

La portata complessiva delle macchine è variabile e comunque in genere è dell'ordine di 4 t.

Le agevolatrici sono dotate in genere di piattaforme di lavoro in cui trovano posto gli operatori. Una o entrambe le piattaforme di lavoro possono essere sollevabili (i modelli più diffusi prevedono una pedana anteriore fissa ed una posteriore mobile) per poter raccogliere i frutti posti sulle parti più alte delle piante. Le piattaforme elevabili sono sollevate attraverso comandi di tipo idraulico per lo più tramite pistoni oleodinamici e cinematismi a pantografo (fig. 3).



Fig. 3 - Cinematismo a pantografo per l'elevazione delle piattaforme elevabili.

Esistono anche dispositivi di sollevamento costituiti da cremagliere fissate in corrispondenza dei montanti laterali delle piattaforme. Queste sono mosse da alberi a vite senza fine azionati da attuatori idraulici. Il sistema è molto più sicuro rispetto al cinematismo a pantografo; si elimina completamente il rischio di cesoiamento e schiacciamento determinato dal punto di intersezione tra le due barre (normalmente protetto con teli che sono soggetti frequentemente a rotture). Inoltre in caso di calo improvviso della pressione idraulica (rottura manicotto o calo di potenza), per evitare il problema della caduta della piattaforma, non occorre ricorrere alle valvole di blocco (che creano non pochi problemi di dimensionamento e surriscaldamento del circuito). Il sistema infatti consente il blocco della piattaforma in discesa, in quanto la cremagliera non scende sull'albero a vite senza fine se esso è fermo e si arresta spontaneamente.

L'altezza delle pedane può variare, a seconda dei modelli, da 1,5 m fino a circa 3 m, consentendo di raggiungere agli operatori altezze di raccolta di 4,8 m – 5,2 m. Le pedane sono solitamente traslabili lateralmente e quindi allargabili ad ala tramite sistemi di scorrimento su apposite guide per consentire il massimo avvicinamento dell'operatore alla fascia di fruttificazione.

Nella frutticoltura collinare e montana trovano applicazione i carri agevolatori equipaggiati con dispositivi autolivellanti (fig. 4). Attraverso la gestione elettronica di un impianto idrostatico viene conservato il piano di lavoro in posizione orizzontale anche su terreni declivi, risolvendo problemi di raccolta con pendenze sia longitudinali sia trasversali che possono arrivare al 30-40%.



Fig. 4 - Carri agevolatori dotati di dispositivi di autolivellamento per il mantenimento orizzontale del piano di raccolta, adatti per la raccolta in zone collinari.

Le macchine sono dotate generalmente di sistemi di carico, scorrimento e scarico automatico dei bin (cassette pallettizzate o cassoni). Nella parte anteriore vengono alloggiati i bin vuoti e in quella posteriore quelli pieni che sono lasciati sul campo grazie a dispositivi di scarico automatico con elevatore idraulico (muletto a forche). Lo scorrimento del bin all'interno della macchina nella fase di riempimento è agevolato dalla presenza di sistemi a catena o da rulliere presenti su tutta la lunghezza della macchina.

In alcune versioni è prevista l'installazione di piccoli nastri trasportatori azionati elettromeccanicamente (fig. 5), in genere in numero di due o tre per lato, che consentono il convogliamento dei frutti ad un nastro centrale. Il nastro centrale trasporta la frutta ad un riempitore automatico che la introduce nel bin alzandosi in corrispondenza del livello di riempimento per la presenza di tastatori che azionano dispositivi di tipo idraulico.



Fig. 5 - Agevolatrice dotata di nastri trasportatori per il convogliamento dei frutti.

Sulla stessa macchina può essere previsto un impianto ad aria compressa per il collegamento di forbici o di seghetti pneumatici in modo da poter effettuare anche la fase di potatura, che in arboricoltura è la seconda voce come impiego di lavoro.

## **C - SICUREZZA D'USO**

### **1. VERIFICHE PERIODICHE**

I carri raccogli frutta, da sempre sono stati sottoposti ad una severa regolamentazione, sia per quanto attiene la loro immissione in commercio che per quanto riguarda il loro uso, controllo e manutenzione in conseguenza dei rischi cui sono sottoposti i lavoratori che si trovano ad operare su piattaforme mobili in movimento.

Le macchine immesse in commercio prima del 21.9.96 sono sottoposte alla normativa generale di prevenzione degli infortuni di cui al DPR 547/55 nonché alle seguenti norme applicative dello stesso DPR 547/55:

- DM 4.3.82 del Ministero del Lavoro relativo al riconoscimento dell'efficacia di nuovi mezzi e sistemi di sicurezza per i ponteggi sospesi motorizzati che stabilisce le norme di natura tecnica relative alle piattaforme a più piani di lavoro e le modalità esecutive sia del collaudo sia delle verifiche funzionali periodiche sul loro stato di funzionalità e manutenzione;

- la successiva circolare esplicativa sempre del Ministero del Lavoro n. 30/82 del 21.6.82;

- la circolare del Ministero del Lavoro 22154/OM-6 dell'11.7.88 che dà la possibilità di eliminare le condizioni che determinano la necessità di collaudo delle piattaforme elevabili rendendole non più sviluppabili, attraverso l'installazione di idonei dispositivi di blocco del cinematismo;

- la circolare 9 ottobre 1992 del Ministero del Lavoro concernente alcuni chiarimenti tecnici per le macchine raccogli frutta.

Le attrezzature commercializzate prima del 21.09.96, oltre ad essere soggette all'obbligo di omologazione con l'obbligo di verifica e prova statica e dinamica prima della messa in uso della macchina ed al conseguente collaudo, sono soggette a verifiche biennali da parte dell'Ispettorato Provinciale del Lavoro che annota gli esiti del controllo sull'apposito libretto di omologazione.

Le macchine messe in commercio dopo il 21.09.96, marcate CE, in applicazione della "Direttiva Macchine", sono escluse dalle disposizioni di omologazione e collaudo.

Gli utenti possono direttamente curare la messa in servizio delle attrezzature, previa verifica della presenza della marcatura CE e della dichiarazione di conformità. Gli stessi possono, qualora necessario, montare ed installare gli accessori secondo le istruzioni del fabbricante.

Come specifica la circolare n. 9/01 del Ministero del Lavoro, il regime delle verifiche periodiche obbligatorie continua a trovare applicazione anche per le macchine recanti la marcatura CE (compresi gli apparecchi di sollevamento con un rischio di caduta verticale superiore a 3 metri che sono inseriti nell'allegato IV del DPR 459/96).

Per consentire all'organo tecnico incaricato di programmare ed effettuare entro le prescritte scadenze le verifiche biennali, gli utenti degli esemplari recanti la marcatura CE devono inoltrare una specifica comunicazione di messa in servizio dell'apparecchiatura alla Direzione generale dei rapporti di lavoro - Divisione VII - del Ministero del Lavoro entro novanta giorni dalla data di effettiva immissione in servizio (se l'agevolatrice era già in servizio prima del 12.1.01 la comunicazione andava effettuata entro i successivi 90 giorni). La comunicazione, oltre ad indicare la data di messa in servizio della macchina, dovrà riportare i dati necessari per identificare compiutamente sia l'utilizzatore (ragione sociale, indirizzo ecc.), sia l'esemplare dell'agevolatrice (genere, marca, tipo, telaio ecc.).

Gli uffici competenti, ricevuta la comunicazione, assegnano alla macchina il numero di matricola nel registro generale delle matricole e comunicano tale registrazione sia all'utente, sia al Servizio ispezione della Direzione provinciale del lavoro competente per territorio, per l'inserimento nello scadenziario delle verifiche (la periodicità delle quali decorrerà dalla data di messa in servizio della macchina).

Le verifiche sono volte a controllare il mantenimento nel tempo delle caratteristiche originariamente fissate dal fabbricante, in termini di conservazione e di efficienza della macchina nel suo complesso e, in particolare, dei suoi dispositivi di sicurezza. Per quel che attiene alle modalità di esecuzione delle prove di carico vengono seguite le istruzioni contenute nella norma di riferimento adottata dal fabbricante in sede di



progettazione, ovvero, in mancanza, quelle previste al punto A.2 dell'appendice A del DM 4 marzo 1982, ma con carico pari a quello di servizio dichiarato dal fabbricante.

In sede di prima verifica periodica, oltre ad esser svolti i riscontri e le prove, vengono riportati sul libretto, già previsto dal DM 4 marzo 1982, i dati caratteristici dell'attrezzatura, riferiti alla sua configurazione costruttiva e di impiego ed agli apprestamenti di sicurezza predisposti dal fabbricante, desumibili dall'esame diretto ovvero dal manuale di istruzioni. Ciò al fine di consentire, nel seguito, la verifica del mantenimento delle originarie caratteristiche dell'esemplare e per consentire l'individuazione di eventuali modifiche costruttive o variazioni delle modalità di utilizzo.

## 2. PRECAUZIONI D'USO A CARATTERE GENERALE

In relazione alla complessità delle macchine ed alla presenza di operatori a bordo, appare evidente che la guida deve essere affidata solo a personale specializzato, debitamente formato ed addestrato, in grado di coordinare il lavoro di tutti gli operatori presenti, in modo da ridurre al minimo i rischi.

La formazione professionale degli utilizzatori, come previsto dalla legislazione vigente, dovrà essere svolta a cura del datore di lavoro, ma in considerazione della complessità dei carri raccogli frutta, è indispensabile che il costruttore della macchina o il suo rappresentante di zona mettano a disposizione la loro esperienza per formare ed addestrare il personale delle aziende agricole ed agro-meccaniche.

Nel sottolineare che durante l'uso della macchina occorre rispettare tutte le disposizioni sulla salute e sicurezza dei lavoratori di cui al DLgs 626/94, e successive modifiche ed integrazioni, è da ricordare che le agevolatrici per la raccolta della frutta messe a disposizione dei lavoratori precedentemente al 5 dicembre 1998 devono essere adeguate, ove ricorrano, alle prescrizioni contenute nell'allegato XV dello stesso DLgs 626/94 (rischio di ribaltamento e dell'eventuale rischio di schiacciamento degli operatori a bordo ecc.; modifiche introdotte dal DLgs 359/99).

Resta qui da sottolineare che prima di ogni intervento occorrerà un attento esame delle indicazioni contenute nel manuale di istruzioni della macchina, a cui occorrerà attenersi in maniera scrupolosa.

E' opportuno prestare la dovuta attenzione agli avvertimenti riportati nel manuale di uso e manutenzione ed ai pittogrammi di sicurezza relativi ai rischi residui della macchina.

In tab. 1 sono indicate alcune precauzioni d'uso generali che devono essere osservate nella messa in servizio di una agevolatrice per la raccolta della frutta.

**Tab. 1 - Precauzioni d'uso generali**

- Al momento della presa in consegna della macchina controllare che la stessa non abbia subito danni durante il trasporto e, nel caso che si siano verificati eventi negativi, avvertire immediatamente la casa costruttrice o il rivenditore.
- Non asportare, modificare o manomettere in nessun caso alcuna parte della macchina. Prima di ogni intervento consultare il manuale di istruzioni, che sempre deve accompagnare la macchina.
- Riparare o sostituire le protezioni e le parti del mezzo eventualmente rotte, sempre e solo se gli interventi specifici sono indicati tra quelli possibili nel manuale di istruzioni. In caso contrario rivolgersi al rappresentante di zona del costruttore o ad un'officina meccanica.
- Nella scelta dei ricambi privilegiare quelli originali o comunque ammessi dal costruttore.
- Nell'impiego della macchina osservare strettamente le norme di igiene e sicurezza previste dalla legge.
- Prima di usare la macchina prendere conoscenza dei dispositivi di comando e delle loro funzioni.

## **D - OPERAZIONI DA COMPIERE E ANALISI DEI RISCHI**

Le operazioni che l'operatore deve compiere per utilizzare la macchina sono state raggruppate nelle seguenti fasi per le quali saranno individuati i rischi e le relative misure preventive:

- regolazioni e rifornimenti;
- pulizia e manutenzione;
- predisposizione allo spostamento e movimento su strada;
- lavoro di raccolta.

### **1. REGOLAZIONI E RIFORNIMENTI**

Le regolazioni devono sempre essere effettuate secondo quanto è riportato nel manuale di istruzioni.

In particolare, tutti i comandi devono essere posti in posizione ben visibile, agevole e tale da impedirne l'azionamento con la macchina in movimento.

Ricordando ancora l'importanza di un attento esame preliminare delle precauzioni da seguire indicate nel manuale di istruzioni e negli appositi pittogrammi ubicati sulla macchina, si ritiene utile sintetizzare in tab. 2 i principali accorgimenti antinfortunistici da adottare durante le operazioni di regolazione e rifornimento; molti di essi dovranno essere presi in considerazione anche nelle altre fasi di impiego della macchina.

#### **Tab. 2 - Precauzioni da adottare durante le operazioni di regolazione e rifornimento**

- Per svolgere qualsiasi intervento sulla macchina, gli operatori devono indossare abbigliamento adatto, evitando indumenti che possono impigliarsi con facilità in sporgenze o in organi in movimento. E' opportuno usare calzature che garantiscano una buona aderenza, per prevenire pericolose cadute sulle pedane metalliche, spesso sdruciolevoli.
- Per salire e scendere dalla macchina, utilizzare sempre ed esclusivamente i previsti mezzi d'accesso (scalette) avvalendosi di corrimano e maniglie; gli interventi devono essere eseguiti stando sulle apposite piattaforme o da terra. In quest'ultimo caso ci si dovrà avvalere, se necessario, di mezzi di sollevamento stabili e sicuri.
- Verificare frequentemente il livello del liquido refrigerante; nel caso si debba ripristinarlo, spegnere il motore, attendere il raffreddamento dello stesso, quindi, aprire gradualmente il tappo del radiatore. Usare le stesse cautele anche nelle verifiche dei livelli dell'olio.
- Ricordare che il liquido dei freni è velenoso, l'acido degli accumulatori è corrosivo, il liquido refrigerante (glicole etilenico) è nocivo; nel ripristino dei livelli agire con cautela, utilizzando gli appositi dispositivi di protezione individuale (guanti, occhiali, maschere con filtro specifico).
- Non effettuare il rifornimento di combustibile in presenza di possibili punti d'ignizione (sigarette accese, fiamme libere ecc.). Procedere al rifornimento preferibilmente al termine del lavoro quotidiano al fine di evitare fenomeni di condensazione notturna di vapore acqueo all'interno del serbatoio. Ricordarsi di serrare sempre correttamente il tappo del serbatoio.
- Non effettuare mai rifornimenti di combustibile con il motore in moto o ancora caldo, e provvedere immediatamente a pulire qualsiasi parte imbrattata da fuoriuscite di combustibili o lubrificanti.
- Quando l'agevolatrice giunge sul luogo di lavoro dall'esterno dell'azienda transitando sulla viabilità pubblica, si dovranno rimuovere i dispositivi utilizzati per la circolazione stradale se di ostacolo ad un corretto impiego agricolo della macchina (ad esempio i dispositivi segnalatori di ingombro ecc.) e riposizionare le parti della macchina che sono state staccate o ripiegate (piattaforme ecc.).

Di seguito sono esaminati i principali rischi connessi alle fasi di regolazione e rifornimento.

Rischi	Normativa	Soluzioni
Impigliamento, trascinamento, taglio.	DPR 547/55 artt. 41, 42, 55, 56, 59 e 61  UNI EN 1553:2001 punto 4.1.7.1	La macchina deve essere costruita in modo tale da assicurare che, quando viene utilizzata secondo il suo impiego previsto, l'operatore è protetto dagli elementi di trasmissione quali pulegge, alberi, ingranaggi, volani, ventole e anche cinghie e catene di trasmissione. Le protezioni devono essere bloccate con sistemi che richiedano per l'apertura l'impiego di attrezzi speciali in dotazione dell'operatore. Le protezioni possono essere costruite anche con una rete o maglia saldata rigida.  Se è previsto un accesso frequente per la manutenzione o le regolazioni, i ripari devono essere collegati con cerniere e potersi aprire solo con l'ausilio di appositi attrezzi; la chiusura dovrà essere automatica. I ripari mobili non fissati alla macchina devono essere del tipo che provocano l'arresto del movimento prima che sia possibile raggiungere la zona pericolosa, oppure impediscono la loro apertura fino a quando persiste il moto.
Contatto accidentale con fluidi.	UNI EN 1553:2001 punto 4.2.6.2	Il riempimento, lo scarico ed il recupero dei fluidi di servizio devono avvenire in condizioni di sicurezza. Le aperture di riempimento devono essere poste a non più di 1500 mm da terra o dalla piattaforma.
Esposizione a gas di scarico.	DPR 303/56 art. 20 DPR 547/55 art. 20 DPR 459/96 punto 1.5.13 DLgs 359/99	Nei lavori in cui si producono gas, vapori o fumi adottare provvedimenti atti ad impedirne o ridurne, per quanto possibile, lo sviluppo e la diffusione. Le attrezzature di lavoro mobili, dotate di motore a combustione devono essere utilizzate nelle zone di lavoro soltanto qualora sia assicurata una quantità sufficiente di aria senza rischi per la sicurezza e la salute dei lavoratori.

## 2. PULIZIA E MANUTENZIONE

Gli interventi di pulizia e manutenzione sulle agevolatrici per la raccolta della frutta possono essere condotti in tempi diversi, in taluni casi con intervalli giornalieri, in altri con periodicità più ampie.

Gli interventi di manutenzione sui carri di raccolta della frutta, che devono essere effettuati periodicamente possono riguardare:

- verifica quotidiana del livello dell'olio idraulico;

- pulizia delle piattaforme quotidiana; su di esse si depositano continuamente parti di pianta, rami, foglie che recano intralcio o ancora peggio scarti di frutta che in poco tempo marcisce e rende le piattaforme estremamente viscido e sdruciolevoli anche se si utilizzano idonee scarpe antinfortunistiche;
- sostituzione dell'olio idraulico e del filtro;
- controllo quotidiano della pressione dei pneumatici;
- controllo del serraggio di tutte le viti;
- verifica periodica del funzionamento della spia dell'inclinometro;
- ingrassaggio dei perni delle aste a pantografo delle piattaforme, delle aste dei comandi e dei differenziali;
- controllo dei leveraggi dei comandi;
- ripristino fine corsa dei cilindri oleodinamici di sollevamento della piattaforma a pantografo;
- verifica dell'impianto di produzione di aria compressa (olio nel lubrificatore, olio del compressore, filtro di aspirazione, tensione delle cinghie, serraggio di tutte le viti ecc.).

E' tuttavia da tenere presente che gli interventi effettuabili nell'ambito aziendale possono essere ricondotti a quelli di manutenzione ordinaria previsti nel manuale di istruzioni. Per gli interventi straordinari occorrerà disporre di un'officina aziendale avente le caratteristiche indicate dalla legge 5 febbraio 1992 n.122 (attrezzature adeguate, personale idoneo, iscrizione nello speciale elenco del registro delle imprese esercenti attività di autoriparazione), altrimenti occorre rivolgersi ad officine autorizzate.

La macchina nei periodi in cui non viene utilizzata dovrà essere parcheggiata in area coperta ed asciutta. Dopo un lungo periodo di inattività, è buona norma far eseguire un controllo presso il centro di assistenza della ditta produttrice o distributrice.

Premesso ciò, per ogni tipologia d'intervento sulla agevolatrice, sia essa un modello semovente o una meno complessa macchina trainata, occorrerà preliminarmente disporre la stessa su di una superficie pianeggiante e compatta dotata di un sistema che impedisca il deflusso incontrollato delle eventuali acque di lavaggio e degli altri fluidi. Quindi, occorrerà:

- arrestare la macchina, spegnere il motore togliendo la chiave, lasciando inserita la marcia;
- bloccare il freno a mano ed, eventualmente, inserire sotto una delle ruote motrici gli appositi cunei di arresto;
- scollegare le batterie.

In prossimità del luogo di lavoro dovranno essere disponibili un estintore e un pacchetto di medicazione.

Intervenendo su macchina trainata staccata dalla motrice, la stessa dovrà appoggiare anteriormente sull'apposito "piede" di appoggio.

In relazione alla presenza di macchine agricole con motore endotermico in ambienti chiusi o poco ventilati (officine e capannoni), occorre ricordare che la fuoriuscita di fumi di combustione dal tubo di scappamento è molto pericolosa.

E' necessario che l'uso di tali macchine in ambienti chiusi rispetti specifici criteri di impiego oltre l'adozione di dimensionati impianti di estrazione dell'aria che garantiscono un sufficiente ricambio. Dove non vengono adottate specifiche misure deve essere apposto il divieto di accesso tramite appositi cartelli.

Particolari precauzione devono essere prese anche nella manutenzione delle agevolatrici con motore elettrico. Difatti, durante la ricarica delle batterie, i lavoratori possono essere esposti agli acidi contenuti nelle stesse.

Al fine di evitare danni all'operatore oltre ad utilizzare i DPI (guanti antiacido) attenersi alle seguenti regole:

- per l'uso e la manutenzione delle batterie tenere presente quanto prescritto dal costruttore nel manuale di istruzioni;
  - durante le operazioni di movimentazione per la sostituzione delle batterie, i tappi devono essere chiusi;
  - effettuare la ricarica in locali adeguatamente aerati al fine di evitare rischio di intossicazione e di esplosione. Se l'aerazione naturale non è sufficiente è necessario un sistema di aspirazione; in alternativa, ove possibile, mettere sotto carica la batteria lasciandola a bordo del mezzo stesso. In questo caso il carica batterie viene posto all'interno di un locale apposito mentre il mezzo sosta sotto una tettoia nel piazzale in prossimità della parete esterna del suddetto locale; questa soluzione evita anche il problema della movimentazione dei carichi per la sostituzione delle batterie;
  - mantenere la batteria pulita, asciutta e libera di prodotti di ossidazione;
  - se la batteria rimane inattiva per lunghi periodi occorre conservarla in luogo fresco ed asciutto, nonché è opportuno sottoporla ad una carica almeno una volta al mese.
- In tab. 3 sono riportate alcune precauzioni da adottare durante le operazioni di pulizia e manutenzione.

**Tab. 3 - Precauzioni da adottare durante le operazioni di pulizia e manutenzione**

- Apporre un segnale al posto di guida e, se necessario, nelle vicinanze quando si lavora sotto la macchina o sotto le piattaforme.
- Bloccare con gli appositi sistemi le piattaforme quando si interviene per le operazioni di manutenzione.
- Per la rimozione di polveri e di residui vegetali depositatisi sulla macchina, indossare una maschera protettiva con filtro antipolvere, specialmente quando si procede, sulle macchine semoventi alla pulizia del filtro dell'aria, dei radiatori del motore e dei circuiti idraulici (per informazioni più approfondite riguardo l'uso dei DPI si rimanda alla lettura dell'opuscolo ENAMA "La sicurezza delle Macchine Agricole - Parte Generale" par. 5).
- Mantenere sempre pulito il motore e gli organi meccanici evitando in particolare l'accumulo su di esso di olio, di combustibile, di residui vegetali che possono essere fonte d'incendio; usare analoga attenzione per altri punti caldi come la scatola del cambio, il gruppo freni, il tubo di scappamento.
- In caso di dispersione di grasso, olio o solvente, raccogliarli con appositi materiali assorbenti e stocarli in idonei contenitori in attesa del loro smaltimento.
- Ricordare che l'eliminazione degli oli esausti, filtri usati, accumulatori ecc. dovrà essere eseguita secondo le prescrizioni relative al trattamento dei rifiuti pericolosi o speciali a seconda della loro classificazione. L'eliminazione di residui contenenti amianto (frizioni, guarnizioni, parti di pannelli isolanti), presenti sulle macchine meno recenti, dovrà avvenire secondo quanto prescritto dal regolamento applicativo della Legge 27 marzo 1992 n. 257.
- Non avviare il motore in ambiente chiuso senza che sia garantita una adeguata ventilazione: in ogni caso prima della messa in moto accertarsi dell'assenza di persone nelle immediate vicinanze.
- Disporre sempre in prossimità dei luoghi di lavoro di idonei estintori.
- Usare mezzi adeguati (paranchi, martinetti) per gli interventi che richiedono il sollevamento di parti della macchina. Ricordare che il sollevamento e lo spostamento manuale di carichi non può superare per singolo operatore 30 kg.
- Per gli interventi sui circuiti idraulici, assicurarsi preventivamente che l'impianto non sia in pressione. In caso d'intervento volto ad identificare eventuali perdite con l'impianto in pressione, utilizzare adeguati dispositivi di protezione individuale quali schermi, occhiali, guanti.
- Evitare ogni intervento sui pneumatici, se non si dispone di attrezzature e capacità adeguate. Azioni non appropriate possono essere molto pericolose.

- Verificare periodicamente il serraggio dei dadi delle ruote, in particolare se la macchina è appena stata posta in servizio o si è provveduto alla sostituzione delle ruote.
- Staccare il cavo di massa della batteria prima di intervenire su qualsiasi componente dell'impianto elettrico.
- Ricordare che la ricarica dell'accumulatore è composta da una soluzione elettrolitica contenente acido solforico; pertanto evitare il contatto con la stessa indossando maschere con filtro specifico, occhiali di protezione e guanti di gomma antiacido.
- Rimuovere gli schermi di protezione della trasmissione utilizzando le chiavi in dotazione della macchina; se la rimozione degli schermi consente l'accesso a parti in movimento attendere l'arresto, prima di intervenire. Dopo gli interventi, ogni parte rimossa dovrà essere accuratamente rimontata prima di avviare il motore della macchina.
- Accertarsi della corretta installazione dei dispositivi di sicurezza prescritti se la macchina non è stata utilizzata per lungo tempo; altrimenti provvedere al montaggio di quelli rimossi per necessità di rimessaggio.
- Durante i lavaggi della macchina prestare attenzione a non bagnare eccessivamente le parti elettriche al fine di evitare guasti. In ogni caso non dirigere il getto d'acqua sui connettori elettrici, sulla centralina, sul radiatore.

Rischi	Normativa	Soluzioni
Scivolamento durante l'accesso a zone di manutenzione.	DPR 547/55 artt. 8, 16, 26 e 27  UNI EN 1553:2001 punto 4.1.6	Le scale di accesso alle zone di manutenzione devono essere munite di parapetto, corrimano e/o maniglie e gradini piani che devono avere una superficie antisdrucchiolevole. La piattaforma di servizio deve essere piana, presentare una superficie antisdrucchiolevole, permettere lo scolo dei liquidi ed essere munita da ogni lato aperto di parapetto normale con arresto al piede.  I mezzi d'accesso alle zone di manutenzione devono avere delle superfici d'appoggio per i piedi e delle maniglie ed una inclinazione compresa tra 80° e 90°, come da fig. 6. I gradini devono avere una superficie anti-sdrucchiolevole e devono impedire lo scivolamento laterale e l'accumulo di fango.
Pericoli legati agli interventi di manutenzione.	DPR 547/55 art. 49	È vietato compiere su organi in moto qualsiasi operazione di riparazione o registrazione. Del divieto indicato devono essere resi edotti i lavoratori mediante avvisi chiaramente visibili. Qualora sia necessario eseguire tali operazioni durante il moto, si devono adottare adeguate cautele a difesa della incolumità del lavoratore.
	DPR 547/55 art 375	Per l'esecuzione dei lavori di riparazione e di manutenzione devono essere adottate misure, usate attrezzature e disposte opere provvisorie, tali da consentire l'effettuazione dei lavori in condizioni il più possibile di sicurezza.

<b>Rischi</b>	<b>Normativa</b>	<b>Soluzioni</b>
	UNI EN 1553:2001 punto 4.2.6.1	Le operazioni periodiche di lubrificazione e di manutenzione, indicate nel manuale di istruzioni, devono poter essere eseguite con la sorgente di potenza arrestata. I componenti che richiedono una manutenzione frequente devono essere facilmente accessibili.
	UNI EN 1553:2001 punto 4.1.7.3	Se sono richiesti attrezzi speciali per l'azionamento manuale di elementi della macchina, essi devono essere forniti con la macchina. Deve essere prevista sulla macchina una zona per riporre gli attrezzi e il loro modo di impiego deve essere spiegato nel manuale di istruzioni.
Schiacciamento e cesoiamento.	UNI EN 1553:2001 punto 4.1.7.3	Per permettere all'operatore di eseguire i lavori di manutenzione e riparazione sotto parti della macchina in posizione elevata devono essere previsti dei supporti meccanici o altri dispositivi di bloccaggio per evitare un abbassamento non intenzionale. Tali dispositivi devono essere posti sul cilindro idraulico o sulle tubazioni che conducono al cilindro idraulico. In quest'ultimo caso le tubazioni devono essere progettate per resistere ad una pressione 4 volte superiore alla pressione di esercizio mentre i supporti meccanici devono resistere ad un carico pari a 1,5 volte il carico massimo ammissibile.
Infortunio elettrico.	DPR 547/55 art. 267  UNI EN 1553:2001 punto 4.2.5.1	La macchina deve essere progettata, costruita ed equipaggiata in modo da prevenire o da consentire di prevenire tutti i rischi dovuti all'energia elettrica.  La batteria deve essere bloccata per rimanere in posizione anche se la macchina si ribalta. Essa deve essere posizionata in maniera tale che la sua manutenzione e la sua sostituzione possano essere eseguite da terra o da una piattaforma. I morsetti non collegati a massa devono essere protetti contro i cortocircuiti accidentali. Deve essere possibile isolare elettricamente la batteria per mezzo di un interruttore tra la massa e la batteria, che può essere accessibile da terra o dalla piattaforma o una connessione tra la massa e la batteria che può essere smontata senza l'ausilio di utensili.

Rischi	Normativa	Soluzioni
	DPR 547/55 art. 297	Le parti elettriche a tensione > a 25 Volt verso terra se a corrente continua, ed a 50 Volt verso terra se a corrente alternata, devono essere protette mediante copertura.
	DPR 547/55 art. 283 CEI EN 60204-1:1998 punto 13.7	In caso di usura o lesione dei conduttori elettrici flessibili con conseguente perdita di isolamento e rischio di contatto diretto con le parti attive procedere alla loro sostituzione.

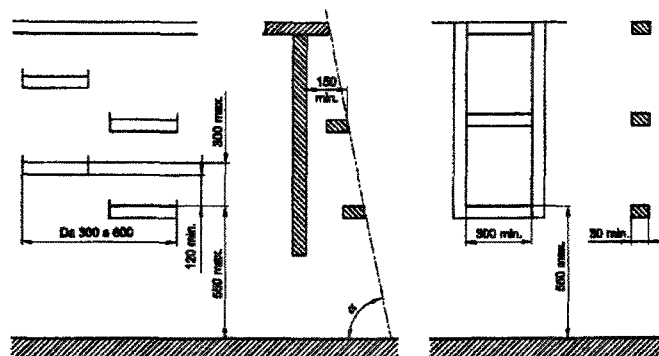


Fig. 6 – Quote e dimensioni consigliate per la realizzazione della scaletta di accesso alle zone di manutenzione (tratto dalla UNI EN 1553:2001).

### 3. PREDISPOSIZIONE ALLO SPOSTAMENTO E TRASFERIMENTO

#### 3.1 Accesso al posto di guida e di lavoro

Le cadute nelle fasi di salita e di discesa dalla macchina sono piuttosto ricorrenti e possono determinare infortuni con lesioni di vario genere. Se si considera che il posto di guida e di lavoro, comprese le scale e i piani di accesso, si possono trovare ad altezze spesso superiori ad 1,5 m, escludendo le cause soggettive dovute alla perdita di equilibrio per malore, si può comprendere come la presenza di polvere, gasolio, grasso, olio, residui colturali nelle zone di calpestio possa essere una delle cause principali di scivolamento e caduta.

Il rischio di caduta è legato anche alla difficoltà di accesso al posto di guida e di lavoro per mancanza di:

- adeguati punti di appoggio per i piedi;
- corrimano e/o maniglie o simili per le mani;
- parapetto e fermapiede nelle piattaforme.

Occorre pertanto che l'agevolatrice sia dotata di elementi di appoggio per i piedi (in materiale antiscivolo, di larghezza adeguata e con bordi rialzati) e di maniglie e corrimano progettati in modo tale che, in qualsiasi momento, l'operatore possa sempre mantenere un supporto con tre punti di contatto.

E' buona norma inoltre:

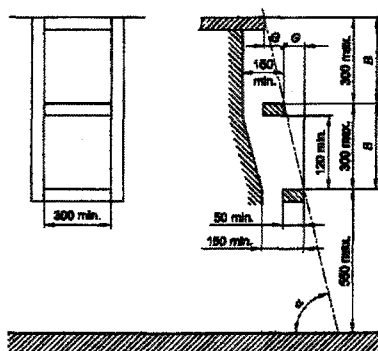
- usare sempre calzature bene allacciate e con suola antiscivolo;



- tenere puliti i gradini di accesso, le pedane e le piattaforme della agevolatrice eliminando fango, residui di prodotti o altro materiale che le renda scivolose.

Rischi	Normativa	Soluzioni
Caduta dall'alto.	<p>DPR 547/55 artt. 8, 16 e 41</p> <p>DM 4.3.1982 punto 1.2.1</p> <p>UNI EN 1553:2001 punti 4.1.5.1 e 4.1.5.2</p>	<p>Le scale di accesso alle zone di manutenzione devono essere munite di parapetto, corrimano e/o maniglie e gradini piani che devono avere una superficie antisdrucciolevole.</p> <p>Se l'altezza verticale del pavimento del posto di lavoro e/o della cabina rispetto al livello del suolo supera i 550 mm, devono essere previsti dei mezzi di accesso. Le dimensioni devono essere conformi a quelle riportate in fig. 7. Se sono utilizzate delle scalette, la loro inclinazione deve essere compresa tra 70° e 90° rispetto all'orizzontale (fig. 7). Ogni gradino deve avere una superficie antisdrucciolevole, un arresto laterale su ciascun lato.</p> <p>Le parti mobili dei mezzi d'accesso non devono, durante il loro azionamento, causare pericoli di cesoiamento, schiacciamento o movimenti incontrollabili.</p> <p>Su entrambi i lati dei mezzi d'accesso devono essere previste delle maniglie o dei corrimano.</p> <p>Il diametro della sezione dei corrimano e delle maniglie deve essere compreso tra 25 mm e 35 mm. L'estremità inferiore dei corrimano e delle maniglie deve essere situata ad un'altezza dal terreno non superiore a 1500 mm. Intorno ai corrimano e alle maniglie deve essere previsto uno spazio libero di almeno 50 mm per la mano. Deve essere previsto un corrimano/una maniglia ad un'altezza compresa tra 800 mm e 1100 mm al di sopra del gradino/piolo più alto dei mezzi d'accesso. Le maniglie devono avere una lunghezza di almeno 150 mm.</p>
	DPR 547/55 artt. 8, 26 e 27	<p>La piattaforma del posto di guida e di lavoro deve essere piana e con superficie antisdrucciolevole, tale da consentire anche lo scolo dei liquidi ed essere munite da ogni lato aperto di parapetto normale con arresto al piede. Non è necessario il parapetto normale con arresto al piede se la macchina di per se stessa garantisce una protezione almeno equivalente.</p>

Rischi	Normativa	Soluzioni
	UNI EN 1553:2001 punto 4.1.5.3	L'arresto al piede (tranne all'entrata della piattaforma), deve essere situato lungo tutto il bordo o a non più di 50 mm dal suo bordo esterno e deve essere alto almeno 75 mm. Deve essere prevista una barra ad una distanza non inferiore a 1000 mm e non superiore a 1100 mm al di sopra della piattaforma. Deve essere previsto un corrente intermedio tale che la distanza verticale tra due correnti qualunque o tra un corrente e l'arresto al piede non superi i 500 mm.



$70^\circ \leq \alpha \leq 90^\circ$  dimensioni in mm

Fig. 7 - Quote e dimensioni consigliate per la realizzazione dei mezzi di accesso al posto di guida per le macchine agricole (tratto dalla UNI EN 1553:2001 punto 4.1.5.1).

### 3.2 Posto di guida e comandi

Il posto di guida nelle agevolatrici è costituito prevalentemente dai comandi e dallo sterzo (fig. 8). Difatti la maggior parte delle macchine sono sprovviste di sedile e sono guidate da conducente in piedi.



Fig. 8 - Sistemi di comando.

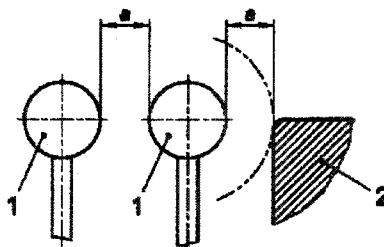
Nel posto di guida non ci devono essere punti di cesoiamento o di schiacciamento all'interno della zona di raggiungibilità delle mani e dei piedi del conducente. Tutti gli organi di comando e le loro differenti posizioni devono essere identificati e devono rispettare criteri ergonomici e di sicurezza. Se sono utilizzati dei segni grafici, essi de-

vono essere conformi alle ISO 3767-1 e ISO 3767-2 ed illustrati nel manuale d'istruzione. Il DLgs 359/99 prevede di dotare le macchine semoventi di mezzi per evitare la messa in moto non autorizzata.

Le leve devono essere protette dagli urti accidentali con apposite barriere o archi.

Rischi	Normativa	Soluzioni
Errori di manovra.	DPR 547/55 art. 82 DPR 459/96 punto 3.3.1	L'organo di avviamento della macchina deve essere posizionato presso il posto di guida. La chiave deve essere del tipo estraibile e, se utilizzata per l'accensione del motore a ciclo diesel, nella posizione di off deve provocare l'arresto.
	DPR 547/55 art. 168 Circolare 30/82 punto 11.1 Lettera circolare 9.10.92 punto 9 DPR 459/96 punto 3.3.1	Non sono considerati ammissibili dispositivi di comando ed avviamento del moto del carro azionabili da terra ad esclusione dell'eventuale pulsante di arresto di emergenza.
	DPR 547/55 artt. 77 e 78 Circolare 30/82 punto 11.1 Lettera circolare 9.10.92 punto 9 DPR 459/96 punto 3.3.1	Le leve di comando dei movimenti di traslazione del carro o di salita/discesa della piattaforma elevabile ed i pedali per l'estrazione/rientro delle piattaforme laterali, devono essere protetti contro il rischio di azionamenti accidentali, ovvero dotate di accorgimenti atti a conseguire il medesimo scopo.
	UNI EN 1553:2001 punto 4.1.4	I comandi, che per essere attivati richiedono una forza maggiore o uguale a 100 N misurata in corrispondenza della manopola, devono essere sistemati in modo tale che la distanza "a" tra i contorni esterni sia almeno uguale a 50 mm. I comandi, che per essere attivati richiedono una forza minore a 100 N, devono avere una distanza minima "a" uguale a 25 mm (Fig. 9).
	DPR 547/55 art. 52 Circolare 30/82 punti 11.5 e 12.1.2 DPR 459/96 punto 1.2.4	Presso il posto di guida deve essere presente l'arresto di emergenza per interrompere in qualsiasi momento sia il moto della piattaforma che la traslazione del carro.
	DPR 547/55 art. 168 Circolare 30/82 punto 11.1 DPR 459/96 punto 3.3.1	Le leve di azionamento dei movimenti di salita e di discesa della piattaforma elevabile devono essere del tipo a uomo presente.

Rischi	Normativa	Soluzioni
Avviamento incontrollato del carro.	DPR 547/55 art. 168 Lettera circolare 9.10.92 punto 10 DPR 459/96 punto 3.3.2	Devono essere adottati idonei accorgimenti al fine di evitare l'insorgere di condizioni di grave pericolo per i lavoratori a causa dell'avviamento del motore con marcia lenta innestata e conseguente movimento incontrollato del carro.
Caduta e scivolamento.	DPR 547/55 art. 182 UNI EN 1553:2001 punto 4.2.3	I posti di manovra dei mezzi di trasporto devono potersi raggiungere senza pericolo. L'accesso al sedile del conducente, se esistente, deve essere possibile con l'uso alternato di ciascun piede. A tale scopo, il pavimento deve avere una larghezza minima di 300 mm. I comandi, qualunque sia la loro posizione, non si devono trovare nella zona d'accesso.



1 comandi manuali; 2 parte fissa.

Fig. 9 - Spazio libero intorno ai comandi. (tratto dalla UNI EN 1553:2001).

### 3.3 Visibilità dal posto di guida

Le agevolatrici devono essere costruite in modo da consentire un idoneo campo di visibilità.

Per quanto riguarda i dispositivi di segnalazione visiva e di illuminazione, nel ricordare che devono essere conformi alle disposizioni del Codice della Strada, va sottolineato che il DLgs 359/99 dispone che il datore di lavoro provveda, per le attrezzature di lavoro per le quali è previsto un uso notturno, o in luoghi bui, ad incorporare un dispositivo di illuminazione adeguato al lavoro da svolgere al fine di garantire una sufficiente sicurezza dei lavoratori.

Rischi	Normativa	Soluzioni
Rischio di investimento.	DPR 547/55 art. 182 DLgs. 59/99.	I posti di manovra dei mezzi di trasporto devono permettere la perfetta visibilità di tutta la zona di azione del mezzo. Quando il campo di visione diretto del conducente è insufficiente per la sicurezza esse devono essere dotate di dispositivi ausiliari per migliorare la visibilità (specchi, telecamere ecc.).

Rischi	Normativa	Soluzioni
	UNI EN 1553:2001 punto 4.2.2.4	Le macchine semoventi con conducente seduto devono avere almeno uno specchietto retrovisore, su ciascun lato della macchina, regolabile dalla piattaforma. Gli specchietti retrovisori devono fornire un'immagine chiara dell'altezza totale della parte posteriore della macchina.

### 3.4 Circolazione su strada pubblica

Ai fini della circolazione stradale le agevolatrici possono essere classificate come macchine agricole operatrici semoventi e come macchine agricole operatrici trainate (art. 57 DLgs 30 aprile 1992 n. 285) e sono soggette ad una serie di prescrizioni.

I principali accorgimenti da adottare nella circolazione su strada delle agevolatrici sono riportati in tab. 4.

Tab. 4 - Precauzioni generali sulla circolazione stradale
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Impiegare esclusivamente i pneumatici indicati dal costruttore della macchina (per la circolazione stradale solo quelli indicati nella carta di circolazione o nell'allegato tecnico).</li> <li>- È pericoloso l'uso non corretto dei pneumatici come il loro sovraccarico o il gonfiaggio a pressioni diverse da quelle indicate dal costruttore. Sui fianchi sono riportati alcuni dati tra cui la fabbrica e la designazione del pneumatico costituita da una sequenza di numeri e lettere che permettono di conoscerne le caratteristiche di utilizzo.</li> <li>- Prima di ogni trasferimento su strada, inserire le specifiche protezioni sulle parti pericolose della macchina (caricatore frontale, muletto posteriore ecc.); seguendo le prescrizioni del manuale di istruzioni e della carta di circolazione.</li> <li>- Pulire la macchina da ogni residuo di frutta o di terra.</li> <li>- Portare la macchina entro i limiti di sagoma prescritti dal Codice rimuovendo ogni parte eccedente tali dimensioni (ad esempio le piattaforme di lavoro devono essere bloccate con i relativi perni, l'elevatore di carico e di scarico posizionato sui relativi supporti ecc.).</li> <li>- Bloccare tra loro con l'apposito chiavistello, i pedali dei freni.</li> <li>- Sulle macchine di tipo autolivellante, disinserire gli automatismi e seguire le indicazioni del manuale di istruzioni per applicare eventuali bloccaggi prescritti, ad esempio quello dei riduttori.</li> <li>- Durante i trasferimenti non devono essere trasportate persone ad eccezione del conducente.</li> </ul>

Le macchine semoventi per poter circolare su strada ad uso pubblico devono essere immatricolate e munite di carta di circolazione. Su questo aspetto occorre fare attenzione al fatto che generalmente tali macchine non sono omologate o omologabili per circolare su strade pubbliche.

Per guidare i carri raccogli frutta occorre aver ottenuto la patente di categoria B. Ciò nonostante in relazione alla movimentazione di un mezzo così complesso, è da rimarcare ancora una volta la necessità di prevedere uno specifico addestramento del conducente che dovrà, nella guida, attenersi scrupolosamente alle prescrizioni contenute nel Codice della strada, nella carta di circolazione e nel manuale di istruzioni.

Inoltre, le macchine agricole semoventi per circolare su strada ad uso pubblico (sono considerate pubbliche anche le strade vicinali, in quanto il codice della strada le equipara alle strade comunali) devono avere una copertura assicurativa di responsabilità civile verso terzi (RCA); si ricorda che la polizza di assicurazione, o quanto meno il contrassegno relativo, al pari della carta di circolazione, deve sempre essere a bordo della macchina quando questa circola su strada.

#### 4. LAVORO DI RACCOLTA

L'impiego dell'agevolatrice nel lavoro di raccolta della frutta è fonte di numerosi rischi. In tab. 5 sono elencate alcune precauzioni da adottare nelle fasi di lavoro in pieno campo per prevenire soprattutto comportamenti errati.

**Tab. 5 - Precauzioni da adottare nelle fasi di lavoro in pieno campo**

- Prima di iniziare il lavoro controllare il terreno e le sue condizioni per determinare i punti pericolosi e le più opportune modalità di lavoro.
- Accertarsi della presenza di linee elettriche verificando che la macchina passi agevolmente sotto i cavi.
- Prima di iniziare il lavoro la macchina deve essere correttamente predisposta per l'utilizzo (ad esempio aprire le pedane portapersona ecc.).
- Assicurarsi prima di avviare la macchina che tutte le protezioni siano state correttamente montate e fissate: l'operatore dovrà essere posizionato correttamente al posto di guida; l'avviamento del motore, previa assicurazione che il freno a mano sia bloccato, dovrà essere preceduto da un avviso acustico teso a segnalare la manovra agli operai che lavorano sulle piattaforme della macchina e ad eventuali altri operatori che coadiuvano il lavoro da terra.
- Se sono stati utilizzati prodotti fitosanitari, di recente, prima di iniziare il lavoro, consultare la scheda di sicurezza o l'etichetta del preparato al fine di adottare le precauzioni indicate soprattutto in relazione ai tempi di rientro, ai rischi presenti ed all'impiego dei dispositivi di protezione individuale.
- Verificare la conoscenza da parte degli operatori dei vari comandi e comunque degli arresti e pulsanti di blocco e di emergenza.
- Non utilizzare la macchina con pendenze eccessive. Usare la macchina in piano e comunque ogni volta che ci si avvicina alle ripe dei fossi prestare attenzione per evitare i rischi di piccoli smottamenti che potrebbero provocare il ribaltamento del mezzo.
- Durante il lavoro i cancelli della piattaforma devono rimanere chiusi.
- Non sovraccaricare le piattaforme; a questo fine è indispensabile verificare sul manuale di istruzioni la portata delle stesse.
- Le operazioni di scarico dei bins devono essere effettuate a macchina ferma su terreno pianeggiante.
- Durante i trasferimenti con marcia veloce mantenere sempre la piattaforma in posizione di riposo, le forche dei muletti chiuse, evitando la presenza di operatori a bordo oltre al conducente.
- Prima di scendere dalla macchina, in caso di stazionamento sul campo, spegnere il motore e azionare il freno a mano. Se la macchina deve essere lasciata incustodita, anche temporaneamente, togliere la chiave di avviamento dal cruscotto. In caso di sosta su terreni in pendio, ricordare che l'efficacia del freno di stazionamento è limitata a pendenze longitudinali non superiori al 18-20%. Se tali pendenze sono superate fare ricorso ai cunei di sicurezza da porre sotto le ruote.
- L'esposizione al rumore degli operatori deve essere valutata e, se necessario, ridotta con l'impiego di DPI di protezione dell'udito, limitazione dell'esposizione giornaliera (per informazioni più approfondite riguardo l'esposizione al rumore si rimanda alla lettura dell'opuscolo ENAMA "La misura dell'esposizione al rumore in agricoltura").

Per le agevolatrici autolivellanti, occorre attenersi alle eventuali indicazioni specifiche fornite dal manuale di istruzioni.

#### 4.1 Elementi mobili

I principali rischi che si possono riscontrare sulle agevolatrici per la raccolta della frutta sono riconducibili al cesoiamento ed allo schiacciamento dovuti in particolare:

- ai movimenti della piattaforma;
- al pericolo di fuoriuscita delle catene delle forche;
- ai rulli per lo scorrimento dei cassoni.

Si ricorda che le protezioni rimosse devono essere sempre ricollocate al loro posto prima dell'inizio del lavoro e che gli operatori devono indossare abbigliamento idoneo, non resistente e privo di parti svolazzanti, quali abiti o tute aderenti (es.: tute da lavoro con fermi a polsi e caviglie).

Rischi	Normativa	Soluzioni
Uscita delle forche.	DPR 547/55 art. 176 DPR 459/96 punto 4.1.2.4	Le catene delle forche devono essere dotate di dispositivo contro il pericolo di fuoriuscita delle rispettive ruote dentate.
Cesoiamento tra elementi della piattaforma elevabile.	DPR 547/55 art. 41 Circolare 30/82 punto 8.1 Lettera circolare 9.10.92 punto 7	Devono essere installate protezioni idonee in corrispondenza degli elementi laterali articolati di sostegno della piattaforma elevabile, realizzate con materiale che offra garanzie di resistenza e durata.
Schiacciamento per discesa della piattaforma.	DPR 547/55 art. 41 Circolare 30/82 punto 8.1 Lettera circolare 9.10.92 punto 8	Devono essere adottati dispositivi di sicurezza quali ad esempio elementi sensibili di controllo del movimento di discesa della piattaforma mobile, atti ad impedire eventuali pericoli di schiacciamento in relazione all'accessibilità casuale o motivata da ragioni di lavoro nelle zone sottostanti la piattaforma stessa.
	DPR 547/55 art. 374 Circolare 30/82 punto 9.4.1.3.4.1 UNI EN 1553:2001 punti 4.1.7.3	I cilindri idraulici devono essere provvisti di valvola per il controllo della discesa della piattaforma in caso di rottura del tubo di mandata olio (fig. 10). La valvola deve essere installata direttamente alla base dei cilindri idraulici.
Schiacciamento e/o cesoiamento tra gli elementi fissi e mobili dei rulli per lo scorrimento dei cassoni.	DPR 547/55 art. 41 Lettera circolare 9.10.92 punto 8 DPR 459/96 punto 4.1.2.4	Realizzazione di una soluzione di continuità di opportuna ampiezza tra elemento fisso e mobile dei rulli nel caso di piattaforme mobili dotate di moto di traslazione verticale e contemporaneamente orizzontale. Adozione di elementi incernierati, in corrispondenza dei tratti combacianti della via a rulli, allorchè la piattaforma sia dotata di solo moto di traslazione verticale.

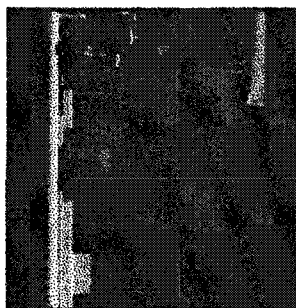


Fig. 10 - Valvole di blocco.

#### 4.2 Stabilità e resistenza

La macchina deve essere progettata e costruita in modo che, nelle condizioni di funzionamento previste, la sua stabilità sia tale da consentire l'utilizzazione senza rischio di rovesciamento, caduta o spostamento intempestivo.

Le verifiche periodiche biennali sono volte proprio a controllare il mantenimento nel tempo delle caratteristiche originariamente fissate dal fabbricante, in termini di conservazione e di efficienza della macchina e, in particolare, dei suoi dispositivi di sicurezza.

Occorre quindi evitare modifiche costruttive della macchina o variazioni delle modalità di utilizzo al fine di non modificare le condizioni originarie della macchina con particolare riferimento:

- alla stabilità al ribaltamento laterale - gli apparecchi devono essere stabili per tutte le prestazioni possibili nelle condizioni operative previste dal costruttore;
- al carico statico ai fini della resistenza strutturale;
- al carico dinamico.

A titolo di esempio le agevolatrici possono essere dotate, nella parte anteriore e/o posteriore, di forche sollevabili per il carico e scarico dei cassoni. Se dette strutture sono state installate (o eliminate) dall'utilizzatore, l'attrezzatura potrebbe non corrispondere più all'approvazione ministeriale, per le attrezzature immesse in commercio prima del 21.09.1996, o alle caratteristiche indicate dal costruttore, per quelle immesse in circolazione successivamente a tale data. La presenza (o l'assenza) di tali forche potrebbe difatti incidere la stabilità del carro al ribaltamento ed alla resistenza dello stesso. In tali casi occorre procedere alla effettuazione di nuove prove di carico (stabilità, ribaltamento e funzionamento).

E' bene ricordare che qualsiasi modifica effettuata sulla macchina che non rientra nell'ordinaria o straordinaria manutenzione è considerata una nuova immissione sul mercato (ad eccezione del caso in cui la modifica era intervenuta prima del 21.09.1996 e per la macchina era stata rilasciata una nuova approvazione del tipo e quindi effettuato un nuovo collaudo come previsto dalla lettera circolare 9 ottobre 1992) con i conseguenti obblighi (marcatatura CE, dichiarazione CE di conformità, manuale di istruzioni ecc.).

Rischi	Normativa	Soluzioni
Ribaltamento.	DPR 547/55 art. 168 Circolare 30/82 punto 6.1.3	Gli apparecchi mobili che possono trasiare con operatori a bordo a piattaforma elevata devono essere dotati di un dispositivo automatico di rilevazione dell'inclinazione in tutti i sensi.



Rischi	Normativa	Soluzioni
	DLgs 359/99 Allegato XV punto 1.3 DPR 459/96 3.4.3	Al raggiungimento dei limiti di inclinazione permessi il dispositivo deve fare intervenire segnalazioni apposite sui posti di manovra.
	Circolare 30/82 punti 6.3.2 e 6.3.3	I pneumatici degli apparecchi montati su carro devono avere, come previsto dalle norme di buona tecnica, portata adeguata ai carichi supportati nelle condizioni più gravose previste nell'esercizio dell'apparecchio. Sul carro in prossimità di ciascuna ruota deve essere indicata la pressione di gonfiaggio prevista per i pneumatici. Gli apparecchi montati su carro devono rimanere stabili, in caso di rottura o scoppio di un pneumatico.
	DM 4 marzo 1982 Appendice A punto A.2 DPR 459/96 punti 4.1.1 e 4.1.2.1	Prova di stabilità.  Le macchine devono essere progettate e costruite in modo che la stabilità sia garantita durante il funzionamento e in posizione di arresto.
Cedimento della macchina.	DM 4 marzo 1982 Appendice A punto A.2 DPR 459/96 punti 4.1.1 e 4.1.2.3	Prova di carico statico. Prova di carico dinamico.  Le macchine, gli accessori di sollevamento e gli elementi amovibili devono poter resistere alle sollecitazioni cui sono soggetti durante il funzionamento.

#### 4.2.1 Protezione del posto di guida e di lavoro

Il quadro di riferimento normativo per quanto riguarda la protezione del posto di guida e degli altri posti di lavoro delle macchine agricole operatrici semoventi dal rischio di ribaltamento è alquanto complesso. Elementi certi sono che la Direttiva Macchine 98/37/CE prevede che quando esiste il rischio di ribaltamento, la macchina deve essere progettata e munita di punti di ancoraggio che consentano di ricevere una struttura di protezione contro tale rischio (ROPS). Sempre la Direttiva 98/37/CE prevede che qualora la macchina possa essere munita di una struttura di protezione in caso di ribaltamento, il sedile deve portare una cintura di sicurezza o un dispositivo equivalente che consenta di trattenere il conducente all'interno dell'area di sopravvivenza, in sostanza che non permetta all'operatore di essere sballato fuori. Anche gli altri posti di lavoro devono essere protetti contro i rischi che hanno giustificato la protezione del posto di manovra. Pertanto per le macchine di nuova costruzione e comunque per quelle immesse in circolazione dopo il 21 settembre 1996 è il costruttore che deve valutare se esiste per la macchina il rischio di ribaltamento e, quindi, porre in essere gli accorgimenti necessari.

Anche sul datore di lavoro gravano adempimenti specifici. Il DLgs 359/99 dispone che, entro il 5 dicembre 2002, le attrezzature messe a disposizione dei lavoratori alla

data del 5 dicembre 1998 e non soggette a norme nazionali di attuazione di direttive comunitarie concernenti disposizioni di carattere costruttivo, allorché esiste per l'attrezzatura di lavoro considerata un rischio corrispondente, devono essere conformi alle indicazioni dell'allegato XV. L'allegato XV comma 1.3 impone che le attrezzature di lavoro mobili con lavoratore o lavoratori a bordo devono limitare, nelle condizioni di utilizzazione reali, i rischi derivanti da un ribaltamento dell'attrezzatura di lavoro:

- a) mediante una struttura di protezione che impedisca all'attrezzatura di ribaltarsi più di un quarto di giro;
- b) ovvero mediante una struttura che garantisca uno spazio sufficiente attorno al lavoratore o ai lavoratori trasportati a bordo qualora il movimento possa continuare oltre un quarto di giro (ROPS);
- c) ovvero da qualsiasi altro dispositivo di portata equivalente.

Le strutture di protezione non sono obbligatorie se l'attrezzatura di lavoro è concepita in modo tale da escludere qualsiasi ribaltamento della stessa.

Se sussiste il pericolo che il lavoratore trasportato a bordo, in caso di ribaltamento, rimanga schiacciato tra parti dell'attrezzatura di lavoro e il suolo, deve essere installato un sistema di ritenzione del lavoratore o dei lavoratori trasportati, come ad esempio le cinture di sicurezza.

Nel caso delle agevolatrici semoventi si dovrebbe ritenere che la presenza di dispositivi, come la rilevazione dell'inclinazione, sia sufficiente per prevenire il rischio di ribaltamento (fig. 11).



Fig.11 - Inclinometro.

### 4.3 Caduta dalle piattaforme di lavoro

Dal punto di vista infortunistico, la possibile presenza a bordo, oltre al conducente, di un numero elevato di operatori pone la necessità di adottare cautele particolari nel corso del lavoro:

- guidare sempre a moderata velocità non superando in ogni caso quella prescritta dal costruttore e ragionevolmente consentita dalle condizioni del terreno;
- evitare bruschi cambiamenti di direzione;
- qualora si debbano effettuare manovre di trasferimento tra appezzamenti, in particolare quando si operi sulla viabilità interpodereale, far scendere a terra gli operai addetti alla raccolta;
- gli addetti alla raccolta dei prodotti dovranno avere a disposizione idonei punti di appiglio per assicurare la loro stabilità in caso di movimenti improvvisi della macchina;
- pulire di frequente la macchina al fine di evitare presenza di fango e residui di frutta.

Il ricorso alle cinture di sicurezza è da ritenersi necessario allorché in corrispondenza dei parapetti risultano presenti aperture per il passaggio dei cassoni. In ogni caso non ci si deve sporgere per nessun motivo dalle piattaforme e non si deve salire sui parapetti.

<b>Rischi</b>	<b>Normativa</b>	<b>Soluzioni</b>
Caduta e scivolamento dalla piattaforma.	DPR 547/55 artt. 8, 26 e 27  Circolare 30/82 punti 7.3 e 7.5  UNI EN 1553:2001 punti 4.1.5.2 e 4.1.5.3	La piattaforma deve essere piana e con superficie antisdruciolevole, tale da consentire anche lo scolo dei liquidi ed essere munite da ogni lato aperto di parapetto normale con arresto al piede. Non è necessario il parapetto normale con arresto al piede se la macchina di per se stessa garantisce una protezione almeno equivalente.  L'arresto al piede (tranne all'entrata della piattaforma), deve essere situato lungo tutto il bordo o a non più di 50 mm dal suo bordo esterno e deve essere alto almeno 75 mm. Deve essere prevista una barra ad una distanza non inferiore a 1000 mm e non superiore a 1100 mm al di sopra della piattaforma. Deve essere previsto un corrente intermedio tale che la distanza verticale tra due correnti qualunque o tra un corrente e l'arresto al piede non superi i 500 mm.
	Circolare 30/82 punto 7.3  DPR 459/96 punto 3.2.3	Le piattaforme devono essere dotate di passaggi per l'accesso, muniti di elementi di chiusura non apribili verso l'esterno o verso il basso (fig. 12).
	DPR 547/55 art. 386  Circolare 30/82 punto 13.3.3  Lettera circolare 9.10.92 punto 14  DPR 459/96 punto 6.2.1	La piattaforma deve essere munita di attacchi per le cinture di sicurezza.
	DPR 547/55 art. 168  Circolare 30/82 punto 11.2  Lettera circolare 9.10.92 punto 11	Installazione di dispositivi (non manomissibili) che impediscono sia l'azionamento di tutte le piattaforme mobili se non è inserita la marcia di lavoro (lenta) del mezzo, sia l'innesco delle marce di trasferimento (veloci) quando anche una delle piattaforme mobili è in posizione diversa da quella di riposo.
	DPR 547/55 art. 52  Circolare 30/82 punti 11.5 e 12.1.2  Lettera circolare 9.10.92 punto 13  DPR 459/96 punto 1.2.4	Il dispositivo per l'arresto di emergenza (che deve interrompere sia il moto della piattaforma sia la traslazione del carro) deve essere presente su tutte le piattaforme mobili.

Rischi	Normativa	Soluzioni
	DPR 547/55 art. 374 Circolare 30/82 punto 9.4.1.3.4.1 UNI EN 1553:2001 punto 4.1.7.3	I cilindri idraulici devono essere provvisti di valvola per il controllo della discesa della piattaforma in caso di rottura del tubo di mandata olio. La valvola deve essere installata direttamente alla base dei cilindri idraulici.
	DPR 547/55 art. 168 Circolare 30/82 punto 11.1 DPR 459/96 punto 3.3.1	Le leve di azionamento dei movimenti di salita e di discesa della piattaforma elevabile devono essere del tipo a uomo presente.
	DPR 547/55 art. 168 Circolare 30/82 punto 11.3 DPR 459/96 punto 1.2.3	Le leve di comando della piattaforma elevabile non devono consentire di eseguire il loro sollevamento e abbassamento contemporaneamente sia da bordo della piattaforma stessa, sia dal carro ma da una posizione per volta.



Fig. 12 - Cannelletti.

#### 4.4 Posture

Durante la fase di raccolta dei prodotti, l'addetto effettua rapidi movimenti ripetitivi con le braccia e le mani. Difatti, il lavoratore è costretto a ripetere nell'arco della giornata gli stessi movimenti spesso con frequenze elevate. Inoltre tale operazione richiede spesso il mantenimento prolungato della medesima posizione e ciò comporta carichi funzionali, di grado elevato, per l'apparato osteo-articolare.

Rischi	Normativa	Soluzioni
Disturbi muscolo-scheletrici.	DLgs 626/94 Titolo I e V	Al fine di ridurre l'insorgenza di processi infiammatori a carico delle articolazioni e dei muscoli e dei tendini dovuto a scorrette posture prevedere: organizzazione del lavoro con pause, turnazione; informazione e formazione degli addetti.

#### 4.5 Agenti chimici

Rischi di natura chimica dovuti a possibili contaminazioni nella fase di raccolta di frutta trattata con sostanze antiparassitarie.

Rischi	Normativa	Soluzioni
Intossicazioni.	DLgs 194/95 DLgs 25/02	Rispettare i tempi di rientro indicati nell'etichetta del prodotto fitosanitario e comunque non al di sotto di 48 ore. Utilizzare i DPI.

#### 4.6 Movimentazione manuale dei carichi

L'operatore può essere esposto ai rischi derivanti dalla movimentazione manuale dei carichi (casse, cassette, fusti, sacchi, cestelli utilizzati per la raccolta) di vari pesi, dimensioni ed ingombri. Al fine di prevenire tali rischi è opportuno adottare le misure organizzative necessarie ed i mezzi appropriati per evitare la necessità di movimentazione manuale dei carichi da parte dei lavoratori, ricorrendo ad idonee attrezzature di convogliamento della frutta e di carico e scarico dei cassoni.

Se è prevista comunque la raccolta tramite cestelli, utilizzare contenitori ergonomici che possano contenere quantitativi limitati di prodotto raccolto e, ove possibile, collocare il cestello su slittini o su carriole porta cassette (in particolare per gli operatori che operano a terra nelle vicinanze della macchina). I lavoratori devono essere informati e formati sulle corrette modalità di espletamento della movimentazione manuale dei carichi e sui rischi che la stessa può comportare se eseguita in modo non corretto. Nei casi in cui i lavoratori siano esposti al rischio prevedere la sorveglianza sanitaria.

#### 4.7 Rumore

Nell'impiego delle agevolatrici, il conducente e gli addetti alla raccolta dei prodotti possono essere esposti ad un livello di rumore in grado di provocare effetti dannosi sulla funzione uditiva. Nel manuale di istruzioni è indicato il livello di emissione sonora dell'agevolatrice.

Rischi	Normativa	Soluzioni (*)
Pericolo di lesioni all'apparato uditivo.	DPR 303/56 art. 24  DPR 547/55 art. 377  DLgs 626/94 titolo IV DLgs 277/91 art. 40-41-42-43-44-45	Nelle lavorazioni che producono rumore devono adottarsi i provvedimenti consigliati dalla tecnica per diminuirne l'intensità.  Il datore di lavoro deve mettere a disposizione dei lavoratori mezzi personali di protezione appropriati ai rischi inerenti alle lavorazioni.  Indossare gli appositi DPI.  Il datore di lavoro procede alla valutazione del rumore durante il lavoro, al fine di identificare i lavoratori esposti ed i luoghi che espongono al rischio rumore. In base ai valori riscontrati si procederà come segue:

Rischi	Normativa	Soluzioni (*)
	<p>DPR 459/96 punto 1.5.8 UNI EN 1553 punto 4.1.2 DPR 459/96 punto 1.7.4 lettera f</p> <p>UNI EN 1553 appendice D UNI EN ISO 11201 o 11204</p> <p>UNI EN ISO 3744 o 9614</p>	<p>Esposizione &gt; 80 dB(A), oltre a quanto sopra: informare i lavoratori su: rischi per l'udito; misure adottate per legge; misure da osservare in azienda; funzione dei DPI per la protezione dell'udito, casi in cui utilizzarli, modalità d'uso; significato e ruolo del controllo sanitario; risultati e significato della valutazione del rumore.</p> <p>Esposizione &gt; 85 dB(A), oltre a quanto sopra: formare i lavoratori su: uso corretto dei DPI, degli utensili, dei macchinari; nominare il medico competente; fornire i DPI dell'udito al lavoratore.</p> <p>Esposizione &gt; 90 dB(A), oltre a quanto sopra: controllare che il lavoratore usi i DPI; le attrezzature portate e mobili devono essere provviste di idonee segnalazioni (es. adesivo che richiama l'obbligo di utilizzo delle cuffie); comunicare alla ASL le misure tecniche ed organizzative attuate; compilare il registro degli esposti (da inviare ad ASL e ISPESL); comunicare ad ASL e ISPESL ogni tre anni variazioni intervenute nel registro; cessazione del rapporto di lavoro con il lavoratore; cessazione dell'attività.</p> <p>La macchina deve essere progettata e costruita in modo tale che i rischi dovuti all'emissione di rumore aereo siano ridotti al livello minimo.</p> <p>Nel Manuale di Uso e Manutenzione in base ai livelli di rumorosità riscontrati, devono essere riportate nella modalità seguente, indicazioni sul valore reale o sul valore stabilito in base alla misurazione eseguita su una macchina identica:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• precisare il non superamento della soglia prevista 70 dB(A) se il livello rilevato è pari o inferiore;</li> <li>• indicare il livello rilevato di pressione acustica ponderato A (LpA) nei posti di lavoro se questo supera i 70 dB(A);</li> <li>• indicare il valore massimo della pressione acustica istantanea ponderata C nei posti di lavoro se questa supera i 130 dB(C);</li> <li>• indicare il livello rilevato della potenza acustica emessa dalla macchina se il livello di pressione sonora ponderato A nei posti di lavoro supera gli 85 dB(A).</li> </ul>

(\*) Per ulteriori approfondimenti vedere l'opuscolo ENAMA "La misura dell'esposizione al rumore in agricoltura".

#### 4.8 Vibrazioni

Le vibrazioni indotte dalla macchina possono riguardare il corpo intero in quanto trasmesse dal sedile, dalle pedane e dalle piattaforme.

L'Unione Europea ha emanato una direttiva specifica che riguarda le prescrizioni minime di sicurezza e di salute relative all'esposizione dei lavoratori ai rischi derivanti dalle vibrazioni (2002/44/CE) che dovrà essere recepita dall'Italia nei prossimi mesi.

Rischi	Normativa	Soluzioni
Vibrazioni a tutto il corpo.	DPR 303/56 art. 24  DPR 459/96 punto 1.5.9 UNI EN 1553 punto 4.1.3  DPR 459/96 punto 3.2.2  DPR 459/96 punto 3.6.3 UNI EN 1553 punto 4.1.3 ISO 2631-1:1997 UNI EN 1032 ISO 5008	Nelle lavorazioni che producono vibrazioni devono adottarsi i provvedimenti consigliati dalla tecnica per diminuirne l'intensità.  La macchina deve essere progettata e costruita in modo tale che i rischi dovuti alle vibrazioni trasmesse dalla macchina siano ridotti al livello minimo, tenuto conto del progresso tecnico e della disponibilità di mezzi atti a ridurre le vibrazioni, in particolare alla fonte.  Il sedile deve essere progettato in modo da ridurre al livello più basso ragionevolmente possibile le vibrazioni trasmesse al conducente.  Le istruzioni per l'uso devono contenere, oltre alle indicazioni minime di cui al punto 1.7.4, le seguenti indicazioni: a) per quanto riguarda le vibrazioni della macchina, il valore quadratico medio ponderato, in frequenza, dell'accelerazione cui è esposto il corpo (piedi e parte seduta) quando superiori 0,5 m/s <sup>2</sup> ; se tale livello è inferiore o pari a 0,5 m/s <sup>2</sup> , occorre indicarlo.  Le eventuali cabine devono essere montate su sistemi che ammortizzano le vibrazioni.

#### 4.9 Ustioni

Il pericolo di ustioni può essere provocato:

- dal contatto con le parti calde dell'agevolatrice semovente come il motore, il tubo di scarico, il radiatore ecc. durante le fasi di manutenzione compiute nelle vicinanze della macchina;

- dall'uscita dell'acqua dal radiatore durante il controllo del livello, se il motore è ancora surriscaldato, e da eventuali fuoriuscite di olio idraulico in pressione e non nelle operazioni di lavoro e manutenzione ordinaria della macchina.

Le parti che raggiungono temperature pericolose devono essere protette con griglie o reti metalliche posizionate ad adeguata distanza dalla fonte di calore in modo da evitare che si surriscaldano.

Rischi	Normativa	Soluzioni
Ustioni.	DPR 547/55 art. 50 DM 5.08.91	Prevedere una griglia di protezione. Utilizzare idonee protezioni termiche per i silenziatori di scarico, posizionati all'esterno della macchina, applicare idonee griglie di protezione.

#### 4.10 Esposizione a gas

Gli addetti alla raccolta sono esposti durante la lavorazione ai gas di scarico prodotti dal motore della macchina semovente o della trattrice.

Rischi	Normativa	Soluzioni
Esposizione a gas di scarico.	Art. 20 DPR 303/56 DLgs 359/99 DLgs 626/94 Titolo III DPR 459/96 punto 1.5.13	Nei lavori in cui si producono gas, vapori o fumi adottare provvedimenti atti ad impedire o ridurre, per quanto possibile, lo sviluppo e la diffusione. Le attrezzature di lavoro mobili, dotate di motore a combustione devono essere utilizzate nelle zone di lavoro soltanto qualora sia assicurata una quantità sufficiente di aria senza rischi per la sicurezza e la salute dei lavoratori. Effettuare periodicamente la manutenzione della macchina. Sostituire i macchinari con motori elettrici.

## E - ANNOTAZIONI TECNICHE GENERALI

Le agevolatrici, immesse sul mercato dopo il 21.9.1996, devono essere dotate di marcatura CE, targhetta di identificazione, pittogrammi, dichiarazione di conformità.

### 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 direttiva CE/98/37 non ancora recepita in Italia).

Fig. 13 - Marcatura CE: tutte le macchine immesse sul mercato successivamente al 21 settembre 1996 devono essere dotate (vedere nota 1 in premessa).



### 1.2 Targhetta d'identificazione della macchina

La targhetta di identificazione deve recare, in modo leggibile e indelebile, almeno le seguenti informazioni:

- nome ed indirizzo del costruttore;
- denominazione della serie o del tipo dell'agevolatrice;
- numero di serie, se esiste;
- anno di costruzione;
- frequenza nominale di rotazione e senso di rotazione dell'albero motore (per le macchine trainate);



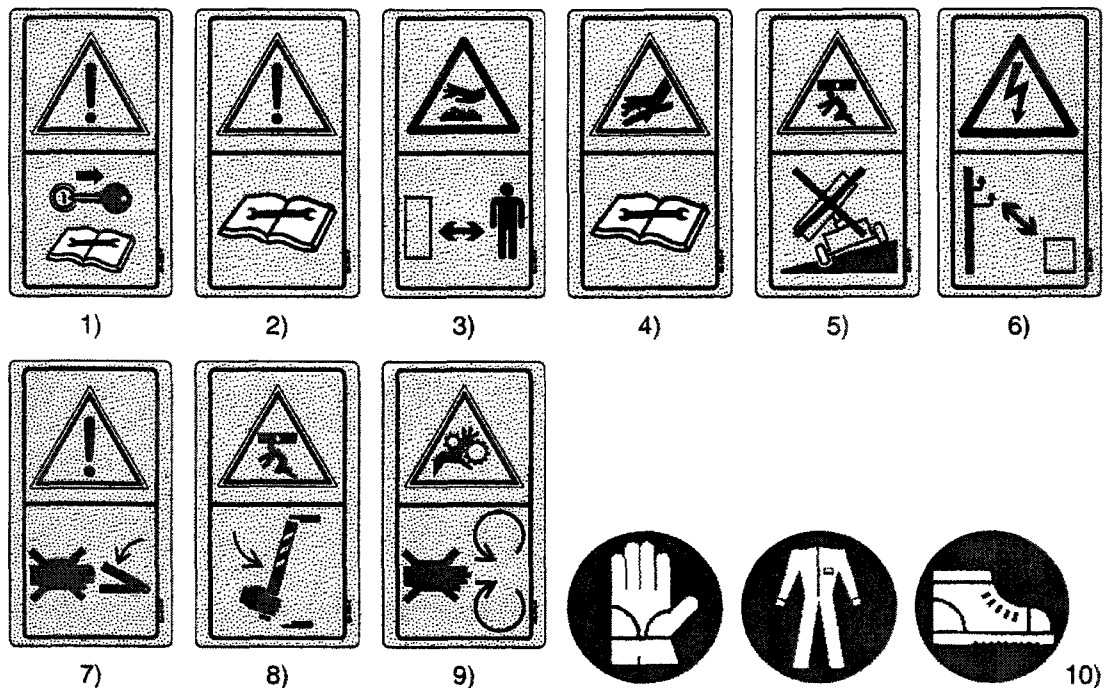
- massa della macchina a vuoto;
- la massa massima consentita;
- il numero massimo di persone a bordo;
- la massima estensione verticale in mm;
- lo sbraccio massimo;
- la massima pendenza operativa in %.

Il motore è identificato da una specifica targhetta.

Nel manuale di istruzioni della macchina sono riportati i dati caratteristici presenti nelle targhette nonché l'ubicazione delle stesse.

### 1.3 Pittogrammi

L'agevolatrice, inoltre, deve essere provvista di segnali di avvertimento (pittogrammi - fig. 14) posti in prossimità dei punti pericolosi al fine di richiamare l'attenzione dell'operatore sui rischi residui.



- 1) ATTENZIONE: Fermare il motore e togliere la chiave prima di effettuare la manutenzione o lavori di riparazione.
- 2) ATTENZIONE: Prima di effettuare qualsiasi intervento sulla macchina leggere il manuale di istruzioni.
- 3) ATTENZIONE: Pericolo di ustioni per contatto con superfici calde; mantenersi a distanza di sicurezza.
- 4) ATTENZIONE: Pericolo per fluidi in pressione: prima di eseguire ogni operazione sulla macchina leggere il manuale di istruzioni.
- 5) ATTENZIONE: Non far scivolare la macchina su terreno soffice o su una pendenza.
- 6) ATTENZIONE: Mantenere sufficiente distanza dalla linea elettrica.
- 7) ATTENZIONE: Non avvicinare le mani ad organi meccanici in movimento; pericolo di schiacciamento e cesoiamento.
- 8) ATTENZIONE: Posizionare i supporti meccanici nel caso di lavori di manutenzione e di riparazione.
- 9) ATTENZIONE – Non aprire o rimuovere la protezione mentre il motore è in moto.
- 10) Usare idonei dispositivi di protezione.

Fig. 14 - Esempi di pittogrammi utilizzabili sulle agevolatrici.

## 1.4 Manuale di istruzioni

Il manuale di istruzioni deve fornire istruzioni ed informazioni esaurienti riguardanti tutti gli aspetti relativi alla manutenzione ed all'uso dei carri raccogli frutta e deve essere redatto nella lingua italiana. In particolare nel manuale devono essere fornite informazioni approfondite circa i seguenti punti:

### Identificazione:

- gli elementi necessari all'identificazione della macchina e delle sue parti principali;
- gli schemi dimensionali della macchina;
- gli usi previsti della macchina e le condizioni ambientali che ne limitano l'impiego.

### Predisposizione della macchina all'uso:

- le modalità di trasporto e di assemblaggio dopo il trasporto, con particolare attenzione alle modalità di sollevamento nella fase di messa in funzione;
- i metodi corretti di montaggio e smontaggio;
- per le macchine trainate, i criteri di scelta della trattrice (potenza del motore, carico verticale ammissibile sul gancio, gamme di velocità della p.d.p. e d'avanzamento della macchina);
- la descrizione dettagliata della funzione di tutti i comandi inclusa la spiegazione del significato dei segni grafici eventualmente utilizzati;
- lo schema grafico della macchina con l'annotazione della posizione delle targhette di identificazione di tutti i comandi e dei punti di collegamento con eventuali attrezzature ausiliarie;
- elencazione, localizzazione e spiegazione di tutti i pittogrammi di sicurezza applicati alla macchina, sottolineando l'obbligo di ripristino degli stessi se soggetti ad asportazione o usura;
- le modalità del posizionamento del sedile del conducente per ottenere il miglior risultato ergonomico anche in relazione ai comandi.

### Impiego:

- il metodo per avviare e arrestare il motore;
- le caratteristiche del combustibile del motore e i pericoli legati al riempimento dei serbatoi dello stesso;
- i pericoli legati all'uso delle batterie;
- le precauzioni che devono essere prese con le parti in movimento implicate nel processo di funzionamento;
- i livelli di emissione sonora e di vibrazioni;
- la necessità di usare per l'eventuale collegamento agevolatrice-trattrice, un albero cardanico integro in ogni sua parte, comprese le protezioni;
- gli interventi da effettuare sulla macchina e le precauzioni da adottare prima dei trasferimenti sia sulla viabilità interaziendale che su quella pubblica;
- la necessità di controllare preventivamente negli spostamenti in campo la presenza e l'altezza da terra di eventuali linee elettriche;
- le qualifiche richieste al personale addetto e tutte le prescrizioni necessarie per l'addestramento dello stesso all'uso della macchina;
- uso dei dispositivi di protezione individuale;
- le precauzioni contro gli incendi;
- informazioni sul metodo corretto per il traino della macchina;
- informazioni sui metodi sicuri di carico e scarico dei contenitori con particolare riferimento alla macchina posta sui terreni in pendenza;
- gli attrezzi e gli accessori, forniti con l'agevolatrice (compressore, cesoie ecc.) e le istruzioni che devono essere seguite per eliminare i pericoli;
- la necessità di tenere lontano dalla zona di lavoro persone estranee.

**Manutenzione:**

- gli interventi di manutenzione che possono essere svolti direttamente dall'operatore e quelli che invece richiedono il ricorso ad un tecnico o ad una officina specializzata;
- lo schema degli eventuali circuiti elettrici con l'indicazione dell'indispensabile ricorso ad un tecnico autorizzato per ogni intervento sugli stessi;
- l'importanza di una regolare manutenzione della macchina, le tempistiche degli interventi prescritti e i materiali consigliati (filtri, lubrificanti ecc.) per provvedere agli stessi;
- la necessità di arrestare la macchina prima di qualsiasi intervento atto a eliminare inconvenienti di funzionamento;
- l'uso di dispositivi destinati a mantenere delle parti della macchina in posizione elevata durante la manutenzione e la riparazione.

**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 caratteristiche di sicurezza e tutela della salute degli operatori previste dalla direttiva 89/392/CEE (DPR 496/96) 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 applicate (fig. 15).

La dichiarazione CE di conformità deve essere consegnata all'acquirente con la macchina e deve accompagnarla per tutta la sua vita.

<b>Dichiarazione CE di Conformità</b> ai sensi della Direttiva 98/37/CE e successive modifiche
La Ditta sottoscritta <i>(Ragione sociale del fabbricante o del suo mandatario)</i>
Dichiara sotto la propria responsabilità che la macchina <i>(Descrizione della macchina - marca, tipo, modello, numero di serie)</i>
è conforme ai Requisiti di Sicurezza e Tutela della Salute di cui alla Direttiva 98/37/CE, <i>(Eventualmente)</i> nonché ai Requisiti di cui alle seguenti Direttive CEE:
<i>(Tipo, numero e data delle Direttive)</i> <i>(Eventualmente)</i> Per la verifica della conformità di cui alle direttive sopra menzionate, sono state consultate le seguenti: Norme Armonizzate: UNI EN 1553:2001
<i>(Tipo, numero e data delle Norme Armonizzate)</i> <i>(Eventualmente)</i> Norme e Specifiche Tecniche Nazionali ed Internazionali: ISO 11684:1995
<i>(Tipo, numero e data delle Norme e Specificazioni Tecniche Nazionali ed Internazionali)</i>
<i>(Nome e qualifica del delegato del fabbricante)</i>
<i>(Firma del delegato)</i>
<i>(Luogo e data)</i>

Fig. 15 - Dichiarazione CE di conformità.

*Verificare se le PSRF oltre alla targhetta per la marcatura CE e quant'altro necessita anche della targhetta identificatrice ai fini della circolazione su strada (ovviamente per quelle omologate).*

## **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 e internazionali (ISO, EN ecc.). I risultati sono riportati in CERTIFICATI stampati, pubblicati dall'ENAMA e costituiscono una vera e propria "carta di identità" della stessa, in particolare, sul rispetto delle norme di sicurezza per una completa garanzia e tutela di imprenditori agricoli ed agromeccanici, rivenditori e costruttori.

### **F - NORMATIVE DI RIFERIMENTO**

DPR 27.04.55 n. 547	Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro.
DPR 19.03.56 n. 303	Norme sull'igiene del lavoro.
DM 4 marzo 1982	Riconoscimento di efficacia di nuovi mezzi e sistemi di sicurezza per i ponteggi sospesi motorizzati.
Circolare n. 30 del 21.6.82	DM 4 marzo 1982 – Chiarimenti applicativi.
DLgs 15.08.1991 n. 277	Attuazione di direttive comunitarie in materia di protezione dei lavoratori contro i rischi derivanti da esposizione ad agenti chimici, fisici e biologici durante il lavoro.
DLgs 30.04.92 n. 285	Nuovo codice della strada (C.d.S.).
Lettera circolare 9.10.92	Chiarimenti tecnici per le macchine raccogli frutta.
DPR 16.12.92 n. 495	Regolamento d'esecuzione e di attuazione del Nuovo C.d.S.
DLgs 4.12.1992 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 19.04.94 n. 626 e successive modifiche ed integrazioni	Attuazione delle direttive 89/391/CEE, 89/654/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 nei luoghi di lavoro.
DPR 24.07.96 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 12.11.96 n. 615	Compatibilità elettromagnetica. Recepimento Direttiva 89/336/CEE.
DLgs 2.1.1997 n. 10	Attuazione delle direttive 93/68/CEE, 93/95/CEE e 96/58/CE relative ai dispositivi di protezione individuale.
DLgs 4.08.1999 n. 359	Attuazione della direttiva 95/63/CE che modifica la direttiva 89/655/CEE relativa ai requisiti minimi di sicurezza e salute per l'uso di attrezzature di lavoro da parte dei lavoratori.

Circolare n. 9 del 12.1.01	Riflessi sul sistema dei collaudi e delle verifiche di talune attrezzature di lavoro derivanti dalle disposizioni del D.P.R. 24 luglio 1996, n. 459 e dell'art. 46 della L. 24 aprile 1998, n. 128.
UNI EN 292-1:1992	Sicurezza del macchinario - Concetti fondamentali, principi generali di progettazione - Terminologia, metodologia di base.
UNI EN 292-2:1992 e UNI EN 292-2/A1:1995	Sicurezza del macchinario - Concetti fondamentali, principi generali di progettazione - Specifiche e principi tecnici.
UNI EN 294:1993	Sicurezza del macchinario – Distanze di sicurezza per impedire il raggiungimento di zone pericolose con gli arti superiori.
UNI EN 418:1994	Sicurezza del macchinario – Dispositivi di arresto d'emergenza, aspetti funzionali – Principali di progettazione.
UNI EN 1152:1997	Trattrici e macchine agricole e forestali – Protezione per alberi cardanici di trasmissione dalla presa di potenza – Prove di usura e resistenza.
UNI EN 982:1997	Sicurezza del macchinario – Requisiti di sicurezza relativi a sistemi e loro componenti per trasmissioni oleodinamiche e pneumatiche – Oleodinamica.
EN 953:1997	Sicurezza del macchinario – Ripari – Requisiti generali per la progettazione e costruzione dei ripari fissi e mobili.
UNI EN 547-3:1998	Sicurezza del macchinario – Misure del corpo umano – Dati antropometrici.
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.
ISO 3767/1-5:1991-2000	Trattrici, macchine agricole e forestali, macchine a motore da giardinaggio - Segni grafici per i comandi dell'operatore ed altri indicatori.
UNI EN ISO 11201: 1997	Rumore emesso dalle macchine e dalle apparecchiature – Misurazione dei livelli di pressione sonora al posto di lavoro e in altre specifiche posizioni – Metodo tecnico progettuale in campo sonoro praticamente libero su piano riflettente.
UNI EN ISO 11204: 1997	Rumore emesso dalle macchine e dalle apparecchiature – Misurazione dei livelli di pressione sonora al posto di lavoro e in altre specifiche posizioni – Metodo richiedente correzioni ambientali.
UNI EN ISO 3744: 1997	Determinazione dei livelli di potenza sonora delle sorgenti di rumore mediante pressione sonora - Metodo tecnico progettuale in un campo essenzialmente libero su un piano riflettente.
UNI EN ISO 9614-2: 1997	Determinazione dei livelli di potenza sonora delle sorgenti di rumore mediante il metodo intensimetrico - Misurazione per scansione.
UNI EN 1032: 1998	Vibrazioni meccaniche - Esame di macchine mobili allo scopo di determinare l'entità delle vibrazioni trasmesse al corpo intero - Generalità.
ISO 2631-1: 1997	Vibrazioni e urti meccanici – Evoluzione dell'esposizione umana alle vibrazioni sul corpo intero.
ISO 5008: 1979	Trattori a ruote e macchine da campo – Misurazione delle vibrazioni sull'intero corpo dell'operatore.

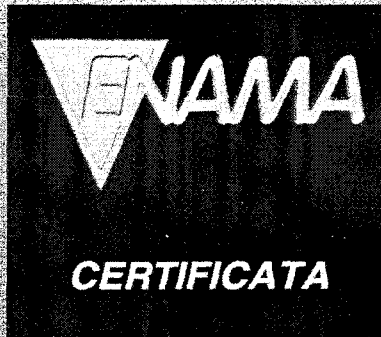
---

*Le linee guida e le schede ENAMA sono state realizzate nell'ambito del Gruppo di Lavoro ENAMA composto da esperti dei Soci ed esterni:*

*Carlo Carnevali, Giorgio Casini Ropa, Antonella Covatta, Renato Delmastro, Paolo Di Martino, Michele Galdi, Giuseppe Merli, Pietro Pagliuca, Danilo Pirola, Fabio Ricci, Lorenzo Rossignolo, Donato Rotundo, Stefano Vaccari, Gennaro Vassalini, Carlo Zamponi.*

*Alla messa a punto della presente scheda linea-guida hanno collaborato:  
Carlo Carnevali, Antonella Covatta, Paolo Di Martino, Donato Rotundo.*

NON ACCONTENTARTI DI UNA  
QUALUNQUE  
"MACCHINA AGRICOLA",  
SCEGLI QUELLA CON  
IL MARCHIO



**CERTIFICATA  
DI PRESTAZIONI E SICUREZZA**

*IL MARCHIO ENAMA È UFFICIALMENTE RICONOSCIUTO DA:*  
ASSOCAP (Associazione Nazionale Consorzi Agrari)  
CIA (Confederazione Italiana Agricoltori)  
COLDIRETTI (Confederazione Nazionale Coltivatori Diretti)  
CONFAGRICOLTURA (Confederazione Generale Agricoltura)  
ENACMA (Unione Nazionale Commercianti 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 delle Politiche Agricole e Forestali)  
Regioni e Province Autonome

ISMA (Istituto Sperimentale per la 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. 06/4403137 - 06/4403872 Fax 06/4403712 - email: info@enama.it  
www.enama.it

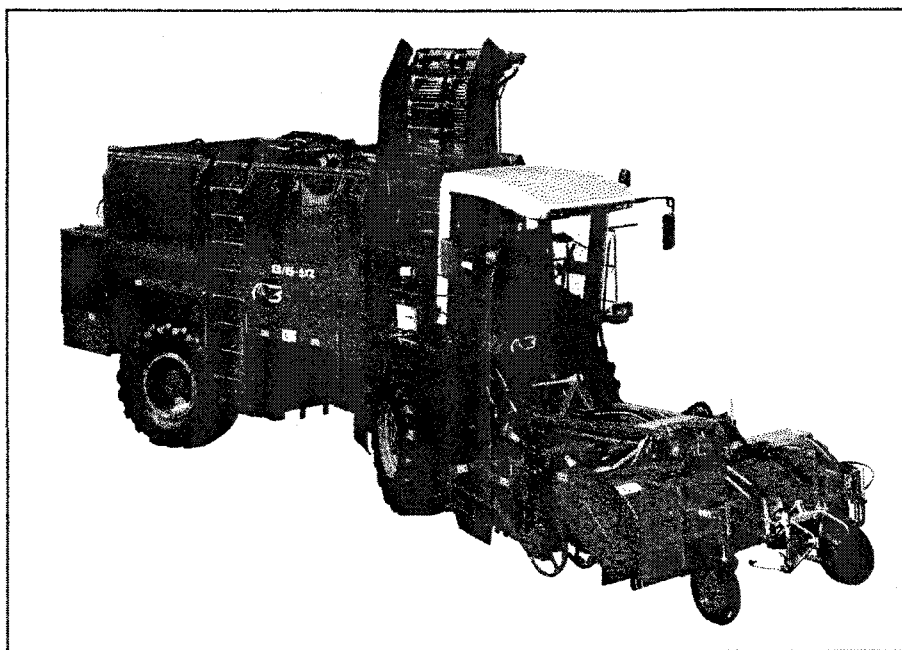


**Ente Nazionale  
Meccanizzazione Agricola**

**SERVIZIO DI ACCERTAMENTO DELLE CARATTERISTICHE  
FUNZIONALI E DELLA SICUREZZA DELLE MACCHINE AGRICOLE**

---

**CERTIFICATO n° 15 - 001**



**RACCOGLIBIETOLE SEMOVENTE A CANTIERI RIUNITI:  
B/6 4x4-S**

**DITTA COSTRUTTRICE:  
BARGAM S.P.A.  
Via G. Rossini, 148 - Fraz.ne Strada 62011 Cingoli (MC)**

---

**Roma, luglio 2004**



Bargam - B/6 4x4-S

PROVE ESEGUITE IN CONFORMITÀ AL PROTOCOLLO ENAMA N° 15 REV. 01 DAL DIPARTIMENTO DI ECONOMIA E INGEGNERIA AGRARIE DELL'UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI BOLOGNA, SECONDO LA CONVENZIONE STIPULATA CON L'ISMA IN DATA 8/04/03, DA:

- Responsabile  
**Prof. G. Baraldi**  
**Prof. M. Bentini**  
**Dott. C. Caprara**  
**Dott. R. Martelli**

## INDICE

<b>DESCRIZIONE DELLA MACCHINA</b>	<b>4</b>
<i>Organi di trasmissione</i>	<b>5</b>
<i>Apparato defogliatore-scollettatore</i>	<b>5</b>
<i>Organi di estirpamento</i>	<b>6</b>
<i>Apparato di convogliamento e pulizia</i>	<b>6</b>
<i>Organi per lo scarico del prodotto</i>	<b>6</b>
<i>Dispositivi di controllo e sicurezza</i>	<b>6</b>
<b>PROVE</b>	<b>6</b>
<i>Condizioni di prova</i>	<b>7</b>
<b>CONCLUSIONI</b>	<b>10</b>
<b>SEGNALAZIONI ED ISTRUZIONI</b>	<b>11</b>
<b>VERIFICA DEI REQUISITI DI SICUREZZA</b>	<b>11</b>

**Per una migliore chiarezza ed interpretazione dei risultati, si ricorda che:**

1 MPa = 10 bar

1 kW = 1,36 CV

1 m<sup>3</sup>/s = 3600 m<sup>3</sup>/h

1 m/s = 3,6 km/h

1 l = 1 dm<sup>3</sup>

1 rad/s = 9,55 giri/min

C.V. (coefficiente di variazione) = parametro che indica l'entità della dispersione dei dati rispetto al valore medio.

**DITTA COSTRUTTRICE: BARGAM S.p.A.**

**Tel.0733.608511 - Fax.0733.608522**

**email: infocingoli@bargam.com - http:// www.bargam.com**

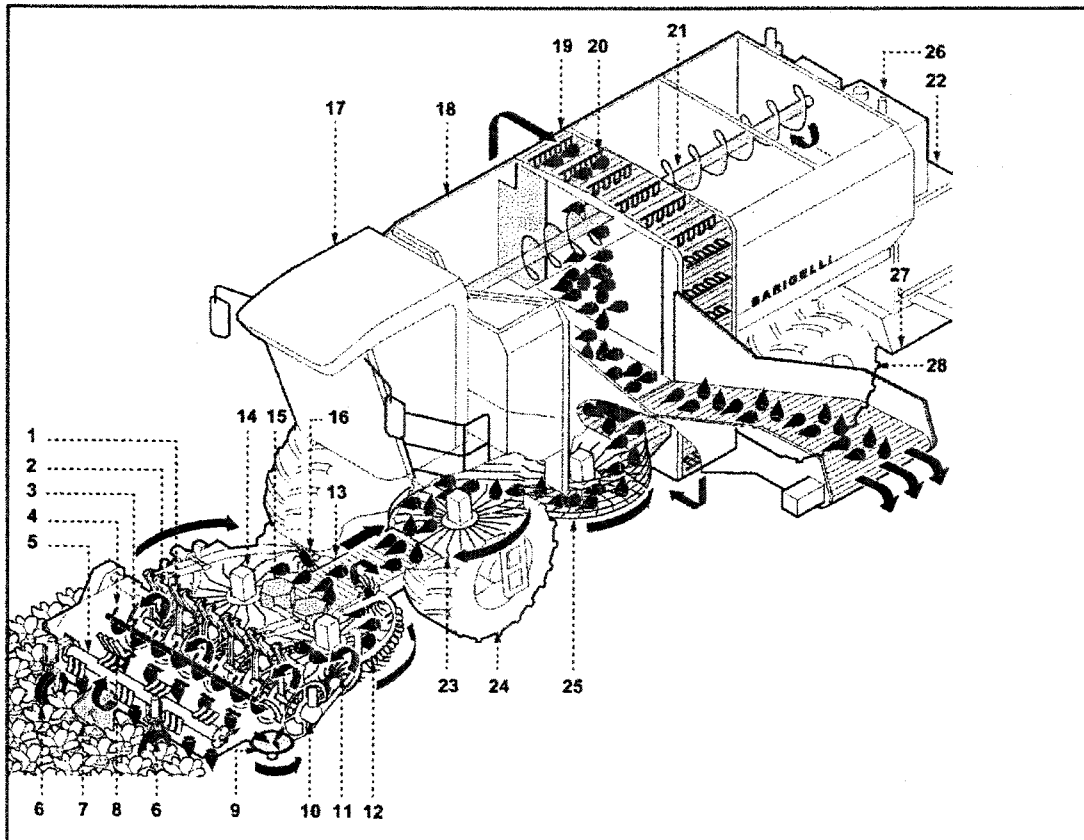


Fig. 1 - Schema della macchina: 1) vomeri escavatori oscillanti indipendenti; 2) palette convogliatrici; 3) flagelli; 4) coclea trasporto foglie; 5) rotore defogliatore; 6) ruotini regolazione defogliatore; 7) autopilota anteriore; 8) scollettatori; 9) disco spargifoglie; 10) ruote tastatrici per regolazione profondità vomeri; 11) convogliatori laterali; 12) prima girante sterratrice convogliatrice; 13) nastro convogliatore; 14) seconda girante sterratrice convogliatrice; 15) rulli convogliatori; 16) convogliatori posteriori; 17) cabina; 18) contenitore bietole; 19) nastro elevatore; 20) facchiniera; 21) coclea distribuzione bietole; 22) motore; 23) terza girante sterratrice; 24) asse anteriore; 25) quarta girante sterratrice; 26) serbatoio olio; 27) serbatoio carburante; 28) asse posteriore.

Marca	IVECO-AIFO	
Modello	F3BE0684E (CURSOR 13)	
Ciclo	Diesel 4 tempi - Iniez. diretta	
Cilindrata	12.882	cm <sup>3</sup>
Cilindri	6 in linea	
Rapporto di compressione	16,5 : 1	
Raffreddamento	a liquido	
Potenza nominale	379	kW
Regime nominale	1.800	giri/min
Coppia massima	2.212	Nm
Consumo specifico	210	g/kWh

Tab. 1 - Caratteristiche tecniche motore.

Bargam - B/6 4x4-S

Lunghezza	12,00	m
Larghezza	3,00	m
Altezza	3,89	m
Passo	5,08	m
Massa a vuoto	24.000	kg
Massa a pieno carico	42.000	kg
Portata massima cassone	18.000	kg
Volume max. dichiarato cassone	25	m <sup>3</sup>
Trazione	4RM	
Capacità serbatoio carburante	920	dm <sup>3</sup>
Capacità serbatoio olio	350	dm <sup>3</sup>
Carreggiata asse anteriore	2,01	m
Carreggiata asse posteriore	2,04	m
Raggio di sterzata interno	5,50	m
Raggio di sterzata esterno	7,40	m
Pneumatici anteriori	800/65 R32-172 A8	Goodyear
Pressione di gonfiaggio	2,4	bar
Pneumatici posteriori	1.050/50 R32-174 A8	Michelin
Pressione di gonfiaggio	1,6	bar
Velocità max di lavoro	10	km/h
Velocità max di trasferimento	28	km/h
Pendenza max longitudinale	30	%
Pendenza max trasversale	10	%
Matricola	B4257	

Tab. 2 - Caratteristiche tecniche operatrice.

## DESCRIZIONE DELLA MACCHINA

La macchina è una raccoglietole a sei file, a cantieri riuniti, di tipo semovente. Presenta un telaio snodato in struttura tubolare in acciaio. La cabina, montata su supporti antivibranti, presenta un sedile ammortizzato pneumaticamente per l'operatore e uno richiudibile per il passeggero. Il condizionamento e il riscaldamento della cabina sono di serie. Tramite un monitor e due telecamere l'operatore controlla la zona posteriore della macchina e gli organi di lavoro. Il motore endotermico ad accensione per compressione, posto nella parte posteriore del telaio, è a sei cilindri con ci-

lindrata 12.882 cm<sup>3</sup>, con una potenza di 379 kW ed è raffreddato ad acqua. Il motore aziona le pompe idrostatiche per la trasmissione del moto alle ruote e agli organi di lavoro.

Tutte le ruote sono sterzanti e comandate da un sistema di idroguida. Come indicato in figura 2 tramite il computer di bordo è possibile selezionare diverse modalità di sterzata.

- Sterzo solo sulle ruote anteriori e ruote posteriori fisse (trasferimento);
- Sterzo sulle quattro ruote convergenti (manovra);
- Sterzo sulle quattro ruote convergenti + snodo telaio (manovra);

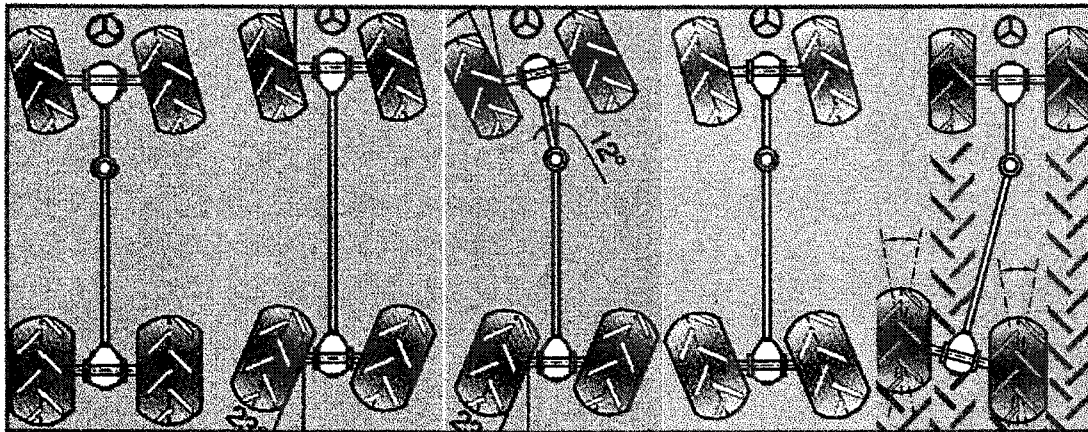


Fig. 2 - Modalità di sterzata.

- Spostamento laterale con quattro ruote parallele (manovra);
- Sterzo sulle ruote anteriori con possibilità di inclinare il telaio in tre angolazioni diverse e correzione delle ruote posteriori (lavoro).

E' disponibile un sistema di guida automatica in lavoro grazie a sensori, posti davanti alla testata di lavoro, con comando sulle ruote anteriori che individuano la fila di radici. La macchina è omologata per la circolazione su strada.

### Organi di trasmissione

La trasmissione del moto alle quattro ruote motrici, di tipo idrostatico-meccanica, avviene grazie a una pompa con cilindrata di 250 cm<sup>3</sup> applicata al volano del motore endotermico e un motore idraulico a cilindrata variabile (max 250 cm<sup>3</sup> min 50 cm<sup>3</sup>) collegato all'albero primario del cambio meccanico. Il cambio, a due gamme, consente velocità variabili in fase di lavoro comprese tra 0-10 km/h e, in fase di trasferimento, tra 0-28 km/h. Il moto è trasmesso ai ponti differenziali sterzanti anteriore e posteriore tramite alberi cardanici. Una serie di pompe, sempre azionate dal motore endotermico, e di motori idraulici, consentono la trasmissione del moto agli organi di lavoro.

I freni di servizio, a dischi, sono a comando idraulico, agiscono sulle ruote

anteriori e sono azionati tramite pedale. I freni di stazionamento e i freni di soccorso, a comando idraulico, agiscono sulle ruote anteriori.

### Apparato defogliatore-scollettatore

Il gruppo anteriore è sospeso alla macchina tramite due cilindri idraulici indipendenti che oltre al movimento di salita e discesa ne consentono anche un'inclinazione trasversale. L'apparato defogliatore è costituito da un unico rotore ad asse orizzontale (incernierato al centro per un migliore adattamento al terreno) su cui sono montati flagelli di acciaio. Il gruppo dispone anteriormente di una coppia di ruote di appoggio con funzione di regolazione delle profondità di lavoro.

Una coclea del diametro di 350 mm, posta superiormente al rotore, convoglia lateralmente le foglie trinciate su un disco orizzontale, dotato di alette, che provvede alla distribuzione sul terreno.

L'apparato scollettatore dispone di 6 elementi indipendenti con tastatore a slitta e scalper che effettuano il taglio del colletto. La regolazione dello spessore di taglio si effettua dal posto di guida tramite il computer di bordo. Il gruppo scollettatore è collegato alla struttura del defogliatore tramite un parallelogramma articolato che consente di mantenere il

coltello parallelo al terreno e di ridurre la distanza fra tastatore e coltello in funzione dell'emergenza della radice da terra.

### **Organi di estirpamento**

Gli organi di estirpamento sono costituiti da coppie di vomeri indipendenti che oscillano longitudinalmente. Ogni gruppo portavomeri è scorrevole lateralmente per adattarsi alle irregolarità della fila. La profondità di lavoro dei vomeri è regolabile tramite ruote tastatrici asservite al sistema idraulico di sollevamento e abbassamento della testata raccogliitrice. Palette convogliatrici in gomma sono montate anteriormente ai vomeri su un rotore per facilitare il convogliamento delle radici sulle giranti sterratrici.

### **Apparato di convogliamento e pulizia**

Le bietole compiono un percorso che è di 11,5 m attraverso:

- due giranti sterratrici anteriori con diametro di 1350 mm;
- un nastro trasportatore largo 800 mm;
- una terza girante sterratrice del diametro di 1800 mm;
- una quarta girante del diametro di 1400 mm;
- un elevatore a nastro con facchiniera largo 800 mm.

Ogni girante sterratrice anteriore ha la velocità di rotazione regolabile in modo continuo.

Le giranti sterratrici anteriori controrotanti provvedono alla prima pulizia e al convogliamento delle radici estirpate sul nastro trasportatore longitudinale. Il prodotto è successivamente convogliato su altre due giranti sterratrici dotate di griglie laterali a tondini paralleli che puliscono ulteriormente il prodotto. La distanza fra le giranti sterratrici e le griglie di contenimento è regolabile per variare la capacità di pulizia. Un nastro elevatore a tondini metallici, dotato di facchiniere, costituite da quattro tondini piegati a

U, provvede a prelevare il prodotto dalle giranti sterratrici e a elevarlo nel cassone di raccolta. La distribuzione uniforme del prodotto caricato è garantita da una coclea (diametro 500 mm) con spirale destra e sinistra, posta longitudinalmente nella parte superiore del cassone.

### **Organi per lo scarico del prodotto**

Il cassone di raccolta ha una capacità di 25 m<sup>3</sup> (circa 18 t). Sul fondo del contenitore sono presenti quattro catenarie longitudinali e quattro trasversali unite da barre che convogliano il prodotto verso il nastro elevatore. Lo scarico del prodotto avviene tramite un nastro largo 1600 mm con altezza massima di scarico di 3,6 m e con estremità ribaltabile idraulicamente per il trasferimento stradale. Lo scarico può avvenire a terra, in cumuli, o direttamente sui mezzi di trasporto.

### **Dispositivi di controllo e sicurezza**

La macchina è equipaggiata con un computer di bordo che gestisce le principali funzioni operative: controllo e regolazione delle giranti, del nastro trasportatore e del nastro elevatore; controllo della velocità, del numero dei giri del motore e delle trasmissioni; gestione delle sterzate; autodiagnosi per il rilevamento delle anomalie.

### **PROVE**

Le prove hanno verificato la qualità del lavoro svolto dalla macchina, con particolare riferimento a:

- qualità dello scioltamento (individuato da 6 categorie);
- perdita di estirpamento;
- perdita per rottura basale della radice (secondo 5 classi di diametro di rottura);
- lesioni superficiali delle radici (espresse come area su 100 radici);
- presenza di impurità (terra aderente, terra non aderente, foglie, pietre, ecc.).

**Condizioni di prova**

Le prove sono state eseguite considerando due velocità di lavoro: 5,0 km/h e 6,5 km/h. Si è operato nelle medesi-

me condizioni di terreno, colturali e varietali.

Tali caratteristiche sono riassunte nelle tabelle 3 e 4.

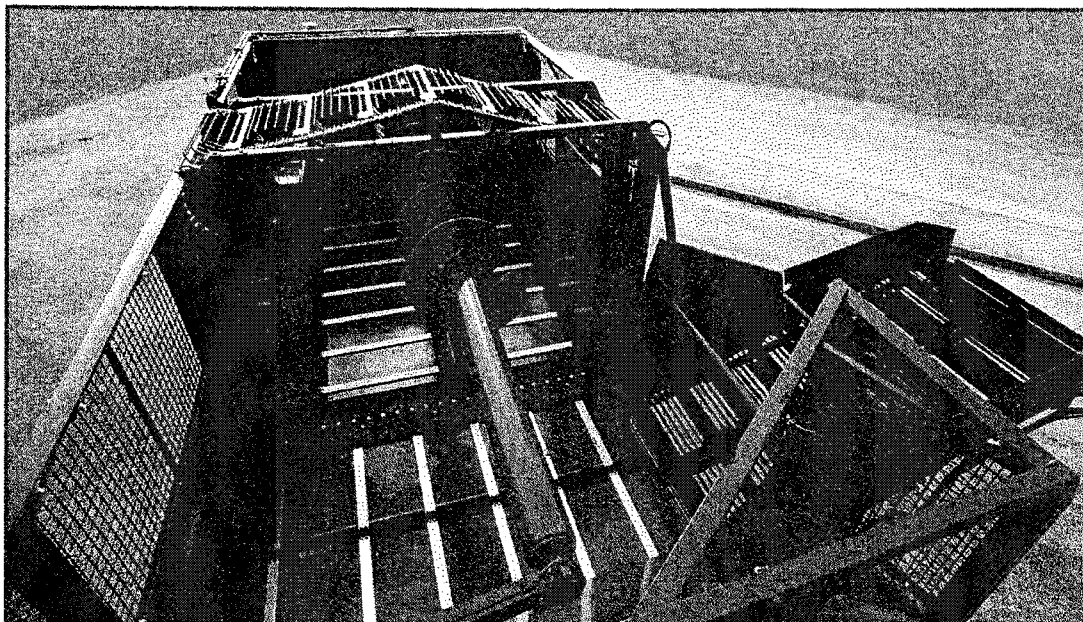


Fig.3 - Particolare degli organi di pulizia e scarico del prodotto.

<b>Caratteristiche terreno</b>		
Sostanza organica	1,1	% Sost. organica
Tessitura	34	% Sabbia
	38	% Limo
	28	% Argilla
Indice plasticità	13,7	
Umidità	12,9	%

Tab. 3 - Caratteristiche terreno.

<b>Caratteristiche coltura</b>		
Varietà	Riace	
Distanza di semina tra le file	0,45	m
Distanza di semina sulla fila	0,14	m
Produzione unitaria	62,6	t/ha
Investimento alla raccolta	6,3	piante/m <sup>2</sup>

Tab. 4 - Caratteristiche coltura.

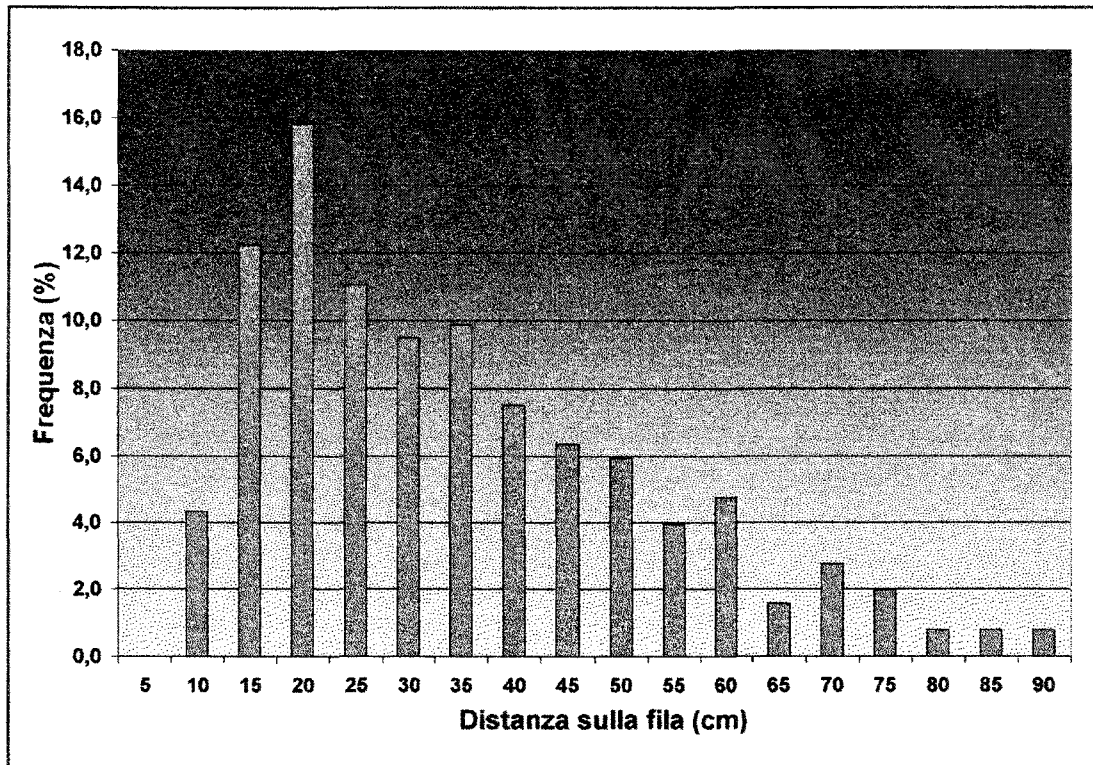


Fig. 4 - Distribuzione delle distanze fra le barbabietole sulla fila.

I rilievi eseguiti sulle distanze delle radici sulla fila mostrano una prevalenza dei valori compresi fra 15 e 25 cm (figura 4). Il campione di radici oggetto delle valutazioni qualitative, costituito da 500 barbabietole per ogni condizione di prova, presenta la distribuzione dimensionale schematizzata in figura 5; le classi di diametro più rappresentate sono quelle comprese fra 11 e 15 cm.

La valutazione della qualità dello scollamento è stata effettuata classificando le radici secondo 6 categorie, al variare della profondità e regolarità dello scollamento (figura 6).

La valutazione delle rotture basali è stata effettuata misurando il loro diametro e classificandoli nelle seguenti classi di rottura: 0÷2,0 cm; 2,0÷4,0 cm; 4,0÷6,0 cm; 6,0÷8,0 cm e >8,0 cm. Questo permette di determinare la percentuale di

rotture per ogni classe e la conseguente perdita relativa di prodotto.

Le lesioni laterali si determinano con la misura dell'area lesionata espressa in cm<sup>2</sup> e rapportata alla superficie complessiva di un campione di 100 radici.

Le perdite all'estirpamento sono misurate tramite la raccolta e pesatura del prodotto commerciale rimasto sul terreno dopo il passaggio della macchina (radici e frammenti di radice di diametro superiore a 4,5 cm).

Le impurità frammiste al prodotto sono rilevate presso lo stabilimento di conferimento e suddivise in impurità restituite dai vagli dello zuccherificio, e tara (terra, coltello e impurità) determinata in laboratorio.

Le tabelle 5 e 6 sintetizzano le valutazioni qualitative del lavoro della macchina alle due velocità di prova.

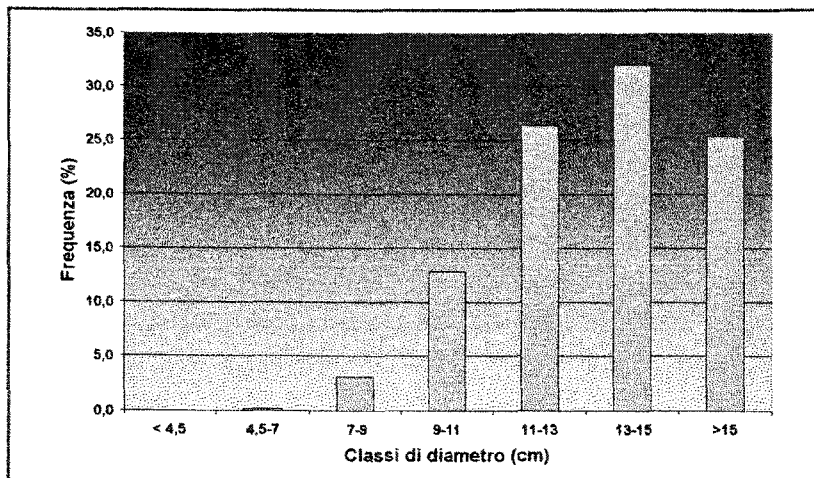


Fig. 5 - Distribuzione delle classi di diametro delle barbabietole.

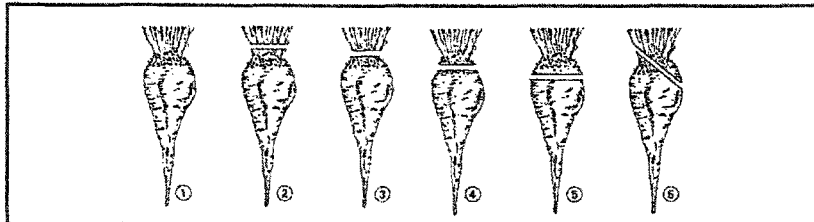


Fig. 6 - Classi di scoltamento.

<b>Velocità di avanzamento</b>		<b>5,0 km/h</b>	
<b>Rotture basali</b>		<i>frequenza relativa</i>	<i>perdita relativa</i>
<i>Classi di rottura</i>			
< 2 cm		34,4 %	0,00 %
2 - 4 cm		23,2 %	0,43 %
4 - 6 cm		23,8 %	0,96 %
6 - 8 cm		11,9 %	0,89 %
> 8 cm		6,7 %	1,03 %
Perdita per rotture basali			3,31 %
Perdita all'estirpamento			0,99 %
Perdite totali			4,30 %
<b>Qualità dello scoltamento</b>			
1 - non scoltate con piccioli >2 cm		5,1 %	
2 - non scoltate con piccioli <2 cm		2,8 %	
3 - poco scoltate		29,1 %	
4 - scoltate regolarmente		44,0 %	
5 - troppo scoltate		6,9 %	
6 - scoltate in obliquo		12,1 %	
<b>Impurità restituite</b>		10,0 %	
<b>Tara di laboratorio</b>		6,0 %	
<b>Lesioni laterali (100 radici)</b>		475,7 cm <sup>2</sup>	

Tab. 5 - Qualità del lavoro della macchina, velocità di avanzamento di 5 km/h.



<b>Velocità di avanzamento</b>		<b>6,5 km/h</b>	
<b>Rotture basali</b>		<i>frequenza relativa</i>	<i>perdita relativa</i>
<i>Classi di rottura</i>			
< 2 cm	35,1 %		0,00 %
2 - 4 cm	30,6 %		0,34 %
4 - 6 cm	19,3 %		0,67 %
6 - 8 cm	10,1 %		0,73 %
> 8 cm	4,9 %		0,68 %
<i>Perdita per rotture basali</i>			2,42 %
<i>Perdita all'estirpamento</i>			0,78 %
<i>Perdite totali</i>			3,20 %
<b>Qualità dello scollettamento</b>			
1- non scollettate con piccioli >2 cm	2,4 %		
2- non scollettate con piccioli <2 cm	3,6 %		
3- poco scollettate	24,2 %		
4- scollettate regolarmente	39,9 %		
5- troppo scollettate	19,0 %		
6- scollettate in obliquo	10,9 %		
Impurità restituite	3,9 %		
<b>Tara di laboratorio</b>	5,0 %		
<b>Lesioni laterali (100 radici)</b>	604,4 cm <sup>2</sup>		

Tab.6 - Qualità del lavoro della macchina, velocità di avanzamento di 6,5 km/h.

## CONCLUSIONI

Le condizioni colturali verificatesi nel corso della prova non erano ottimali a causa di un andamento climatico particolarmente sfavorevole dell'annata che ha comportato una variabilità eccessiva dell'investimento delle radici in campo (figura 4) ed una distribuzione delle classi di diametro spostata su valori superiori ai 13 cm (figura 5).

Passando da una velocità di avanzamento di 5 km/h a una di 6,5 km/h, si è verificata una diminuzione delle perdite totali, imputabili sia alle rotture basali sia al prodotto rimasto sul terreno dopo il passaggio della macchina.

La qualità dello scollettamento ha mostrato una variazione legata alla velocità di lavoro, con percentuali di radici poco

e regolarmente scollettate del 73,1% per i 5 km/h e del 64,1% per i 6,5 km/h.

Si registra una sensibile riduzione della terra di restituzione (dal 10,0% al 3,9%) all'aumentare della velocità di avanzamento.

Si nota un aumento di circa il 25% delle lesioni laterali alla velocità maggiore.

Il cantiere semovente BARGAM B/6 4X4-S ha fornito buone prestazioni operative e, sulla base del lavoro svolto e dei rilievi effettuati, non ha evidenziato problemi tecnici od operativi di rilievo.

In particolare, la funzionalità del gruppo anteriore (defogliatore, scollettatore, scavatore) è favorita dalla presenza di sensori e sistemi di controllo che garantiscono l'adattamento degli organi di lavoro in condizioni di elevata variabilità

spaziale sulla fila e dimensionale delle radici come si è registrato nella campagna di indagine.

Il sistema di trasporto e pulizia del prodotto non ha causato ingolfamenti e ha garantito una buona integrità delle radici. Il telaio snodato e i sistemi di sterzata alternativi, selezionabili tramite computer, consentono un'ottima manovrabilità della macchina, che può operare in spazi ristretti permettendo operazioni di scarico del prodotto rapide e agevoli.

### **SEGNALAZIONI ED ISTRUZIONI**

L'operatrice è corredata da libretto di uso e manutenzione conforme alle normative vigenti.

### **VERIFICA DEI REQUISITI DI SICUREZZA**

La macchina è dotata di marcatura CE, di targhetta d'identificazione, di pittogrammi di sicurezza ed è corredata di manuale d'uso e manutenzione e di dichiarazione CE di conformità.

La dichiarazione CE di conformità attesta che la macchina rispetta le seguenti norme armonizzate e specifiche tecniche: UNI EN 13140:2002, UNI EN 1553:2001 e ISO 11684:1995.

Dalle verifiche effettuate ed in relazione alla documentazione inviata dal costruttore non risultano incongruenze con quanto riportato nelle norme citate.

La relativa documentazione è depositata agli atti.

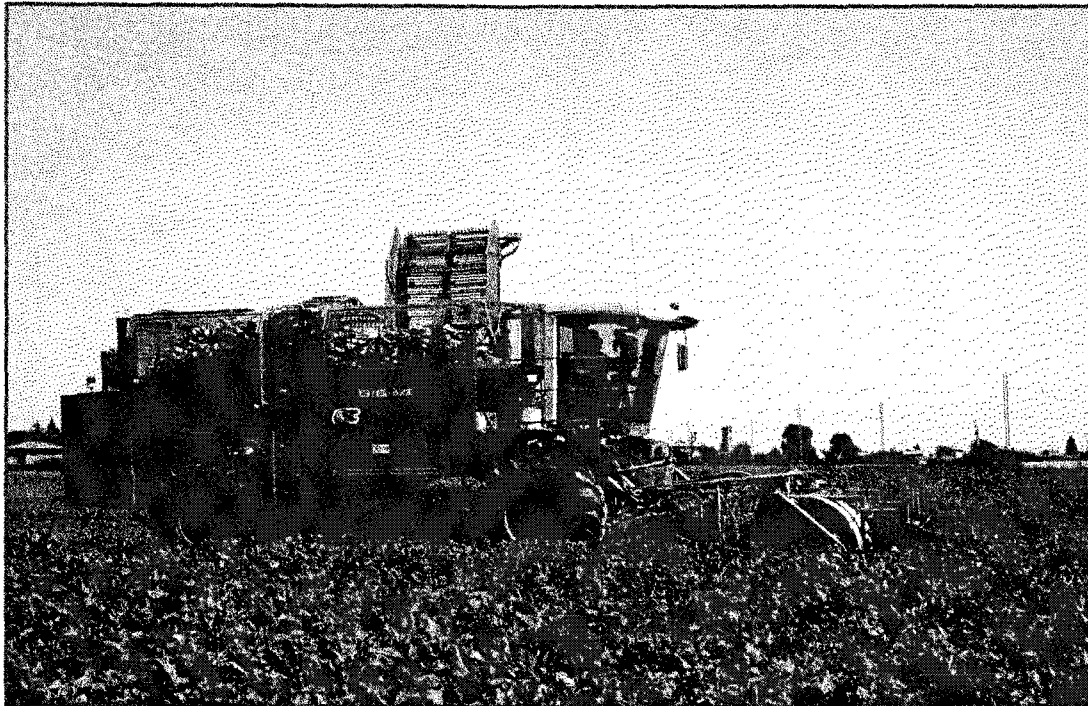


Fig. 7 - Raccoglietole B/6 - 4x4 - S durante il lavoro.

**IL PRESENTE CERTIFICATO È VALIDO PER CINQUE ANNI O FINO AL MODIFICARSI DELLE NORME DI RIFERIMENTO PER LA RACCOGLIBIETOLE SEMOVENTE A CANTIERI RIUNITI MOD. B/6 4x4-S ED È UFFICIALMENTE RICONOSCIUTO 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 Commercianti 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)**



---

**AZIENDA CON SISTEMA DI  
GESTIONE PER LA QUALITÀ  
CERTIFICATO DA DNV  
=UNI EN ISO 9001:2000=**

**ENAMA - ENTE NAZIONALE PER LA MECCANIZZAZIONE AGRICOLA  
VIA LAZZARO SPALLANZANI, 22/A - 00161 ROMA  
TEL. 064403137- 064403872 - FAX 064403712  
email: [info@enama.it](mailto:info@enama.it) - <http://www.enama.it>**



**Produzione documentale tecnica  
sulla problematica delle vibrazioni  
connessa all'uso delle macchine agricole**

[www.enama.it](http://www.enama.it)

Roma, marzo 2005







**Produzione documentale tecnica  
sulla problematica delle vibrazioni  
connessa all'uso delle macchine agricole**

Roma, marzo 2005

*Dott. Antonella Covatta – CIA Confederazione Italiana Agricoltori  
P.A. Gennaro Vassalini<sup>1</sup> – Istituto Sperimentale per la Meccanizzazione  
Agricola – CRA Consiglio per la Ricerca e la Sperimentazione in Agricoltura  
Ing. Roberto Deboli<sup>2</sup> – Istituto per le Macchine Agricole e Movimento Terra –  
CNR Consiglio Nazionale delle Ricerche*

---

<sup>1</sup> Si ringrazia per la realizzazione della figura in copertina Liliana Niciarelli - Istituto Sperimentale per la Meccanizzazione Agricola – CRA Consiglio per la Ricerca e la Sperimentazione in Agricoltura.

<sup>2</sup> Ringraziamenti da parte mia, alle persone che con il loro fattivo operare mi hanno permesso di contribuire alla stesura di questo opuscolo: Dr. Angela Calvo – DEIAFA, Università degli Studi di Torino, Dr. Christian Preti – Assegnista CNR presso l'Istituto IMAMOTER, Sig. Giuseppe Paletto – Istituto IMAMOTER.

# INDICE

	Pagina
<b>1. INTRODUZIONE</b>	<b>5</b>
<b>2. LE VIBRAZIONI: CHE COSA SONO, LA LORO TRASMISSIONE ED IL LORO EFFETTO SUL CORPO UMANO</b>	<b>5</b>
2.1 Che cosa sono le vibrazioni	5
2.2 Attività lavorative e le vibrazioni	6
2.3 La trasmissione delle vibrazioni nel corpo umano	7
2.4 Effetti nocivi delle vibrazioni sul corpo umano	9
2.4.1 Vibrazioni dell'intero corpo - <i>Whole body vibration (WBV)</i>	9
2.4.2 Vibrazioni del sistema mano-braccio - <i>Hand arm vibration (HAV)</i>	10
<b>3. PANORAMA LEGISLATIVO</b>	<b>12</b>
3.1 Premessa	12
3.2 DPR 303/56	13
3.3 DLGS 626/94	13
3.4 DPR 459/96	13
3.5 Direttiva 2002/44/CE	14
3.6 Circolare INAIL n. 25 del 15.4.2004	15
<b>4. LA VALUTAZIONE DEL RISCHIO DA VIBRAZIONI</b>	<b>15</b>
4.1 La valutazione del rischio da vibrazione ai sensi della Direttiva 2002/44/CE	15
4.2 Misure preventive	16
4.3 Sorveglianza sanitaria	17
<b>5. LA MISURAZIONE DELLE VIBRAZIONI</b>	<b>17</b>
5.1 Strumentazione per la misurazione delle vibrazioni	17
5.2 ISO 5349-1: Misura delle vibrazioni trasmesse al sistema mano-braccio	19
5.2.1 Misurazione delle vibrazioni	20
5.2.2 Criteri di valutazione del rischio	22
5.3 ISO 2631-1: Misura delle vibrazioni trasmesse al corpo intero	22
5.3.1 Misurazione delle vibrazioni	25
5.4 Norme di buona tecnica: linee guida ISPESL	26
<b>6. VIBRAZIONI TRASMESSE DALLE MACCHINE AGRICOLE E FORESTALI</b>	<b>26</b>
6.1 Vibrazioni trasmesse al corpo intero	26
6.1.1 Macchine motrici	26
6.1.2 Macchine agricole semoventi	27
6.2 Vibrazioni trasmesse al sistema mano-braccio	29
6.2.1 Motocoltivatori	29
6.2.2 Decespugliatori	29
6.2.3 Motoseghe	29



<b>APPENDICE</b>	31
A.1 - Descrizione fisica delle vibrazioni	31
A.2 - Approfondimenti su ISO 5349-2001: misurazione dell'esposizione a vibrazioni del sistema mano-braccio	36
A.3 - Approfondimenti su ISO 2631-1997: misura delle vibrazioni trasmesse al corpo intero	38
A.4 - Istruzioni per l'utilizzo del file Excel per calcolare l'A(8) e i relativi tempi di esposizione per le vibrazioni trasmesse al corpo intero e al sistema mano-braccio	40

## 1. INTRODUZIONE

L'esposizione umana a vibrazioni meccaniche, come noto, può rappresentare un fattore di rischio rilevante per i lavoratori esposti e la crescente rilevanza che questo rischio sta assumendo in Europa e nei paesi industrializzati, sia in termini di danni per la salute dei lavoratori esposti, che in termini di danni economici, ha portato alla stesura di normative sempre più specifiche atte a ridurlo.

Da ultimo la Direttiva 2002/44/CE del 25 giugno 2002 "sulle prescrizioni minime di sicurezza e salute relative all'esposizione dei lavoratori ai rischi derivanti dagli agenti fisici" è la tappa fondamentale per garantire l'attuazione di specifiche misure di tutela ai fini della prevenzione dei rischi da esposizione a vibrazioni nei luoghi di lavoro.

Questo elaborato vuole essere un utile strumento per l'utilizzatore di macchine ed attrezzature che possono esporre al rischio vibrazioni nell'ambito del comparto agricolo in modo da poter essere in linea con quanto disposto dalle normative vigenti in tema di sicurezza nei luoghi di lavoro.

## 2. LE VIBRAZIONI: CHE COSA SONO, LA LORO TRASMISSIONE ED IL LORO EFFETTO SUL CORPO UMANO

### 2.1 CHE COSA SONO LE VIBRAZIONI

Nella vita quotidiana siamo esposti continuamente a diversi tipi di vibrazioni, ad esempio nelle nostre case, in automobile, durante il lavoro ecc....

Le vibrazioni meccaniche sono i movimenti oscillatori (impulsivi o costanti) di un materiale aventi carattere ripetitivo nel tempo.

Le vibrazioni meccaniche possono essere anche definite come un **movimento oscillatorio di un corpo solido intorno ad un punto o posizione di riferimento.**

Le loro caratteristiche fisiche sono definite dalla **frequenza  $f$** , che è il numero di oscillazioni compiute in un secondo (espressa in cicli/s, o in hertz, Hz), dal **periodo  $T$** , che è l'inverso della frequenza (espresso in secondi, s), dalla **lunghezza d'onda  $\lambda$** , che è la distanza tra due creste d'onda successive (espressa in metri, m), dall'**ampiezza  $A$** , che è il valore massimo che la grandezza misurata può presentare (espresso in m, m/s, m/s<sup>2</sup>).

**I fenomeni fisici associati alle vibrazioni sono essenzialmente tre: accelerazione, velocità e spostamento. Per la semplicità d'uso e l'efficacia dei sensori disponibili per la misura, l'accelerazione è il fenomeno fisico che viene normalmente utilizzato per caratterizzare le vibrazioni, e viene espressa in m/s<sup>2</sup>.**

È da evidenziare che il potenziale lesivo degli strumenti vibranti è correlato quasi esclusivamente alla frequenza ed all'accelerazione.

Mentre dal punto di vista ergonomico oltre alle caratteristiche elencate vanno anche considerate il tempo di esposizione e l'asse di percezione.

## 2.2 ATTIVITÀ LAVORATIVE E LE VIBRAZIONI

Dovendo inquadrare, in modo sintetico, le caratteristiche vibratorie più salienti che si riscontrano nel vasto e diversificato mondo delle macchine agricole è necessario stabilirne una tipologia di massima:

- uomo appiedato che opera tenendo sollevata la macchina da terra tramite due impugnature (motoseghe, decespugliatori, smerigliatrici angolari ecc.);
- uomo appiedato che segue e indirizza la macchina appoggiata sul terreno ed opera guidandola tramite manubri (motocoltivatori, motofalciatrici, troncatrici, martelli demolitori ecc.);
- uomo portato dalla macchina che opera seduto guidandola tramite volante (trattrici agricole e stradali, macchine movimento terra, carrelli industriali ecc.).

Stabilita detta tipologia è necessario avere una certa conoscenza delle macchine, per inquadrare in modo univoco ed esauriente i regimi vibratorii che le animano, e del loro rapporto con l'uomo che le guida e che ne diviene parte integrante.

La trasmissione delle vibrazioni dipende in linea di massima dalla postura del soggetto, dalle sue caratteristiche fisiche (massa dell'intero corpo e delle sue masse componenti, impedenza meccanica della mano, ecc.) ed in particolare dalla direzione della sollecitazione.

Nei primi due casi, dunque, sono prevalenti le vibrazioni trasmesse al sistema mano-braccio, mentre nel terzo quelle che interessano l'intero corpo. (tabella 1 e 2).

**Tabella 1 - ESEMPI DI SORGENTI DI RISCHIO DI ESPOSIZIONE A VIBRAZIONI DEL SISTEMA MANO-BRACCIO IN AGRICOLTURA**

TIPOLOGIA DI UTENSILE	PRINCIPALI LAVORAZIONI
<b>Utensili di tipo percussorio</b>	
Trapani a percussione	Lavorazioni meccaniche
Avvitatori ad impulso	Lavorazioni meccaniche
Cesoie	Lavorazioni di potatura
Bacchiatrici	Lavorazioni di raccolta delle olive
<b>Utensili di tipo rotativo</b>	
Levigatrici orbitali e roto-orbitali	Lavorazioni meccaniche e del legno
Seghe circolari e seghetti alternativi	Lavorazioni del legname
Smerigliatrici angolari ed assiali	Lavorazioni meccaniche e del legno
Smerigliatrici dritte per lavori leggeri	Lavorazioni meccaniche e del legno
Motoseghe	Lavorazioni agricole-forestali
Decespugliatori	Manutenzione del verde e lavorazioni forestali
<b>Altri macchinari</b>	
Tagliaerba	Manutenzione del verde
Motocoltivatori	Lavorazioni del terreno

**Tabella 2 - ESEMPI DI SORGENTI DI RISCHIO DI ESPOSIZIONE A VIBRAZIONI DEL CORPO INTERO IN AGRICOLTURA**

TIPOLOGIA DI MACCHINA	PRINCIPALI LAVORAZIONI
<b>Macchine agricole e forestali</b>	
Trattrici gommate	Lavorazioni del terreno e trasporti
Trattrici cingolate	Lavorazioni del terreno
Mietitrebbiatrici	Lavorazioni di raccolta
Macchine semoventi (es. carri miscelatori, rasaerba, vendemmiatrici, macchine per la difesa delle colture ecc.)	Lavorazioni agricole varie
Muletti	Lavorazioni di movimentazione dei carichi
Macchine movimento terra	Lavorazioni agricole e forestali

### 2.3 LA TRASMISSIONE DELLE VIBRAZIONI NEL CORPO UMANO

Il corpo umano può essere considerato un sistema molto particolare perché composto da una serie di sottoinsiemi con proprietà differenti e costantemente interagenti. Ogni organo od apparato ha massa, caratteristiche elastiche e smorzanti diverse.

In un sistema con tali caratteristiche, sottoposto ad una sollecitazione avente uno spettro distribuito nell'intervallo tra 2 e 80 Hz, i diversi organi possono essere sottoposti a sollecitazioni differenziate e compiere spostamenti relativi l'uno rispetto all'altro.

Per sollecitazioni a frequenza inferiore a 2 Hz l'organismo si comporta come una massa unica, seguendo in modo omogeneo gli spostamenti della struttura vibrante con la quale è in contatto.

Le vibrazioni a frequenza superiore a 80 Hz coinvolgono la zona prossima all'area di ingresso e gli strati sottostanti, grazie alle proprietà di attenuazione, provocano un rapido smorzamento della sollecitazione che non si propaga in profondità nell'organismo.

La risposta della vibrazione dipende anche dalla direzione d'azione della vibrazione. La sollecitazione verticale che si trasmette dalla zona di appoggio verso il capo per i soggetti in posizione eretta o seduta, provoca risposte differenti rispetto a quelle generate da una sollecitazione che agisce sul piano orizzontale.

In figura 1 è riportato un modello semplificato del corpo umano, dove i numeri rappresentano le gamme di frequenza di risonanza, espresse in Hz, di alcuni componenti.

Le vibrazioni sono distinte in:

- **Vibrazioni inferiori a 2 Hz:** agiscono su tutto l'organismo. Sono provocate da alcuni mezzi di trasporto e determinano nell'uomo effetti noti come "mal di mare", "mal d'auto", ecc.
- **Vibrazioni comprese fra 2 e 20 Hz:**
  1. agiscono su tutto l'organismo e sono prodotte dagli autoveicoli, dai treni, dai trattori, dalle gru, ecc. e sono trasmesse all'uomo attraverso i sedili e il pavimento e determinano nell'uomo alterazioni degenerative a carico della colonna vertebrale;

2. agiscono su settori limitati del corpo e sono prodotte da utensili come martelli, scalpelli pneumatici ecc. e determinano sull'uomo lesioni osteoarticolari a carico dell'arto superiore.
- **Vibrazioni superiori a 20 Hz:** prodotte principalmente da utensili portatili e trasmesse agli arti superiori. Agiscono:
    1. su settori limitati del corpo e sono prodotte da trapani elettrici, motoseghe, ecc e determinano sull'uomo lesioni osteoarticolari a carico dell'arto superiore;
    2. su settori limitati del corpo e sono prodotte da perforatrici e frese e determinano sull'uomo disturbi neurovascolari (angioneurosi) a carico dell'arto superiore.
- Per tenere conto, poi, della diversa incidenza che le frequenze, comprese nella banda 1-80 Hz, hanno sugli effetti psicofisici indotti sull'uomo dalle vibrazioni interessanti tutto il corpo (banda che si estende sino a 1250 Hz per il sistema mano-braccio), i valori efficaci di accelerazione vengono attenuati in modo differenziato, eccezion fatta per la banda di frequenza 4-8 Hz (banda che diviene 6,3-16 Hz per il sistema mano-braccio) mediante una serie di filtri e i segnali, così ottenuti, sono detti di accelerazione efficace ponderata in frequenza.

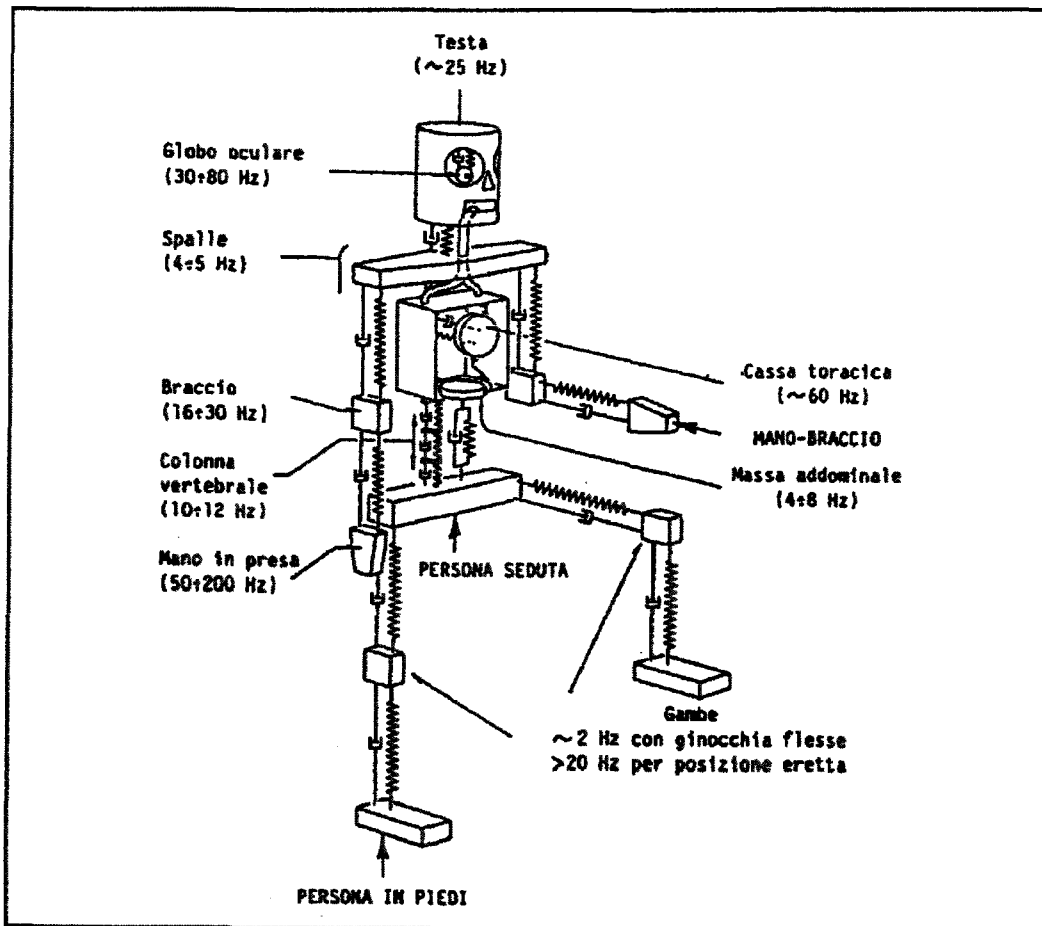


Fig. 1 - Modello meccanico per il corpo umano

## 2.4 EFFETTI NOCIVI DELLE VIBRAZIONI SUL CORPO UMANO

La vibrazione è in genere un effetto secondario, non voluto, che può generare problematiche di vario tipo.

Le problematiche che insorgono per effetto della vibrazione sul corpo umano sono di diversa entità e qualità.

La vibrazione può essere fonte di fastidio se interferisce con lo svolgimento desiderato di una attività, basti pensare alla difficoltà che si ha nella lettura sui mezzi di trasporto che può causare malessere momentaneo, come la cinetosi.

La vibrazione può causare affaticamento con progressiva riduzione nelle capacità di svolgere un'attività come ad esempio essere causa primaria o scatenante di patologie circolatorie a carico degli arti, specie superiori.

Si rende, comunque, necessario differenziare la valutazione dell'esposizione umana alle vibrazioni, in considerazione alle frequenze attenuate e a quelle trasmesse da parte dei distretti del corpo umano, in due tipologie: sistema mano-braccio e corpo intero.

Per le problematiche connesse con l'interazione tra organismo umano e vibrazione bisogna differenziare la valutazione dell'esposizione umana alle vibrazioni in due tipologie:

- *Vibrazioni dell'intero corpo – whole body vibration (WBV)*
- *Vibrazioni del sistema mano-braccio – hand arm vibration. (HAV)*

### 2.4.1 Vibrazioni dell'intero corpo - Whole body vibration (WBV)

Per vibrazione dell'intero corpo si intende una sollecitazione meccanica di natura oscillatoria che coinvolge l'organismo umano nella sua totalità. Ciò è quanto avviene su un mezzo di trasporto (autobus, camion, autovettura), su un mezzo movimento terra, su un trattore (a ruote o cingolato) nelle lavorazioni agricole, su mezzi di trasporto militari.

L'esposizione a questa tipologia di vibrazioni può comportare per i lavoratori esposti l'insorgenza di disturbi e lesioni a carico del rachide lombare ed anche, come segnalato da alcuni studi, alterazioni del distretto cervico-brachiale (disturbi a tale livello sono legati oltre che alle vibrazioni anche a diversi fattori ergonomici quali torsione e rotazione del capo, movimenti ripetitivi del sistema mano-braccio-spalla per azionare i comandi del veicolo), dell'apparato gastroenterico (disturbi digestivi per aumento dell'attività gatro-intestinale come gastrite ed ulcera peptica), del sistema venoso periferico (disturbi circolatori quali emorroidi e varici arti inferiori legati oltre che alle vibrazioni anche alla prolungata postura assisa), dell'apparato riproduttivo femminile (disturbi del ciclo mestruale, processi infiammatori, anomalie del parto ed aborto spontaneo rilevati in donne esposte a vibrazioni con frequenze tra 40 e 55 Hz) e del sistema cocleo-vestibolare (con spostamento temporaneo della soglia uditiva alle alte frequenze e iporeflettività vestibolare).

Tuttavia, una relazione causale tra esposizione professionale a vibrazioni trasmesse a tutto il corpo e patologia del rachide lombare è l'unica adeguatamente documentata da studi di biodinamica, che hanno evidenziato che questa tipologia di vibrazioni può determinare lesioni dell'apparato muscolo-scheletrico del rachide

tramite fenomeni di risonanza della colonna vertebrale nell'intervallo tra 3 e 10 Hz a cui segue un danno strutturale dei corpi vertebrali, dei dischi ed articolazioni intervertebrali ed una eccessiva risposta contrattile dei muscoli paravertebrali conseguente ad intenso stimolo vibratorio con fenomeni di tensione (strain) ed affaticamento muscolare.

Gli studi sino ad ora eseguiti hanno dimostrato una maggior frequenza di lombalgie e lombosciatalgie, di alterazioni degenerative della colonna vertebrale (spondiloartrosi, spondilosi, osteocondrosi intervertebrale), discopatie ed ernie discali lombari e/o lombosacrali nei conducenti dei mezzi di cui anzidetto ed il rischio di insorgenza di patologie del rachide lombare aumenta con l'aumentare della durata e dell'intensità dell'esposizione a tali vibrazioni.

Il ruolo che le vibrazioni rivestono nella eziopatogenesi delle alterazioni del rachide lombare non è ancora completamente chiarito in quanto la guida di veicoli e macchine quali quelle enunciate comporta non solo l'esposizione a vibrazioni, ma anche a fattori di stress ergonomico quali ad esempio una prolungata posizione seduta e i frequenti movimenti di flessione e torsione del rachide, nonché a fattori di natura extraoccupazionale quali l'età, la costituzione, eventuali pregressi traumi della colonna vertebrale, le abitudini voluttuarie ecc.

Comunque, lo stato attuale delle conoscenze sulla risposta del corpo umano all'esposizione a vibrazioni è ancora alquanto incompleto e lacunoso per poter consentire la formulazione di modelli biomeccanici idonei alla definizione di criteri di valutazione del rischio esaustivi. Ciò in quanto molteplici fattori di natura fisica, fisiologica e psicofisica, quali ad esempio: intensità, frequenza, direzione delle vibrazioni incidenti, costituzione corporea, postura, suscettibilità individuale, risultano rilevanti in relazione alla salute ed al benessere dei soggetti esposti. Inoltre, alcuni degli effetti possono riscontrarsi in concomitanza di altri, ed influenzarne l'insorgenza.

#### **2.4.2 Vibrazioni del sistema mano-braccio - *Hand arm vibration (HAV)***

Per vibrazione del sistema mano-braccio si intende una sollecitazione meccanica di natura oscillatoria che penetra nell'organismo attraverso le mani e le braccia, lungo le quali si propaga, attenuandosi gradatamente. Questa tipologia di vibrazioni coinvolge entrambi gli arti impegnati nella presa e nell'esercizio della lavorazione, ma l'interessamento non sempre è simmetrico. In conseguenza dell'assorbimento progressivo dell'energia trasmessa dalla vibrazione da parte del tessuto osseo e dai muscoli, gli effetti della vibrazione del sistema mano-braccio si esauriscono al livello dell'articolazione scapolo-omerale o della colonna vertebrale cervicale.

Sono molti i processi lavorativi o gli attrezzi utilizzati nelle attività sia industriali che agricole (motoseghe, decespugliatori, motozappe, motocoltivatori, bacchiatici, cesoie pneumatiche ecc.) che espongono gli arti superiori (in specie le mani) degli operatori alle vibrazioni.

L'esposizione alle vibrazioni interessanti le mani è facilmente riscontrabile in quelle attività che prevedono l'utilizzo di quegli attrezzi, sorretti e guidati a mano, che normalmente vengono impiegati durante svariate lavorazioni. Tali attrezzi sono muniti di un motore interno in grado di generare atti rotativi o percussivi.

È stato stimato che dal 1,7% al 3,6% dei lavoratori europei ed americani sono potenzialmente esposti ai danni generati dalle esposizioni alle vibrazioni trasmesse alle mani.

L'esposizione a questa tipologia di vibrazioni può comportare per i lavoratori esposti disturbi neurologici e circolatori digitali e lesioni osteoarticolari a carico degli arti superiori e cioè la "sindrome da vibrazioni mano-braccio".

La componente vascolare di questa sindrome è rappresentata da un fenomeno di Raynaud di tipo occupazionale – sindrome del dito bianco-. Questo insorge dopo un'esposizione per circa 2-5 anni a vibrazioni con frequenze tra 40 e 300 Hz ed un'ampiezza da 0,2 a 0,5 mm.

Il microtraumatismo vibratorio determina una ipereccitazione del sistema nervoso periferico (SNP) con vasocostrizione eccessiva (per aumento della liberazione di noradrenalina a livello delle terminazioni nervose periferiche) e conseguente compromissione della circolazione nutrizionale cutanea – dito bianco. A questa si associa perdita di sensibilità sulle dita delle mani che assumono inizialmente un colorito pallido, poi cianotico e poi iperemico. Il soggetto avverte sensazione di freddo, parestesie, fitte dolorose alle dita delle mani ed agli avambracci, ipoparestesie, riduzione della sensibilità tattile e termica e limitazione della capacità di manipolazione fine. Le turbe neurosensitive tendono ad essere localizzate alle estremità distali degli arti superiori, coinvolgendo il territorio di distribuzione del nervo mediano e ulnare e talora anche quello radiale.

Vari autori identificano tre fasi di progressione della Sindrome da vibrazioni mano-braccio riconoscendo nella durata e nella qualità dell'esposizione la causa principale dei tempi di evoluzione.

Nella I° fase vi è una lieve alterazione della microcircolazione a carico della mano e del braccio (spasmo arteriolare di lieve entità e di breve durata) con associate alterazioni della sensibilità tattile e dolorifica, specie dopo l'uso dello strumento vibrante e dopo esposizione a freddo.

Nella II° fase vi è una accentuazione dei sintomi già presenti nella I° fase con associate parestesie alle mani, a tutto l'arto superiore con intorpidimento e facile stancabilità della muscolatura delle braccia e sensazione di freddo. Le mani appaiono pallide, cianotiche e fredde.

Nella III° fase si manifestano intensi spasmi arteriolari durante l'attività lavorativa, con riduzione della forza prensile delle mani e fitte dolorose alle mani e agli arti superiori, tali da indurre l'operaio a sospendere il lavoro con lo strumento vibrante. In tale fase le parestesie sono costanti e la sintomatologia si manifesta anche dopo molte ore dopo l'interruzione del lavoro. Le dita sono fredde, pallide ed è presente ipoestesia a carico delle mani, degli avambracci e poi di tutto il braccio.

Le lesioni osteoarticolari sono di tipo cronico-degenerativo a carico dei segmenti ossei ed articolari degli arti superiori. In particolare si rilevano:

- alterazioni trofiche ossee del carpo, metacarpo, delle epifisi distali del radio e dell'ulna come ad esempio la decalcificazione del carpo con danno del semilunare (malattia di Kienbok), o con danno dello scafoide (malattia di Kohler);
- alterazioni articolari e dei tendini, come artrosi delle mani, dei polsi, dei gomiti, delle spalle, del tratto di rachide cervicale e del I° tratto di rachide dorsale e retrazione progressiva dell'aponeurosi palmare (malattia di Dupuytren).



Di recente si è posta attenzione ad altri disturbi correlati all'esposizione di vibrazioni del sistema mano-braccio. Sono stati, infatti, individuati vari quadri patologici muscolo-scheletrici (sindrome cervicale, tendinite, peritendiniti, tenosinoviti) e sindromi da intrappolamento dei tronchi nervosi (sindrome del tunnel carpale e sindrome di Guyon).

Nell'eziopatogenesi di queste affezioni oltre alle vibrazioni giocano un ruolo rilevante anche fattori ergonomici quali postura incongrua, movimenti ripetitivi, elevata forza di prensione e di spinta sull'impugnatura degli utensili.

### **3. PANORAMA LEGISLATIVO**

#### **3.1 PREMESSA**

L'esposizione umana a vibrazioni meccaniche può essere un fattore di rischio elevato per i lavoratori esposti alle stesse. Questo è il motivo per cui a livello legislativo sono state create leggi e decreti specifici.

L'angiopatia e l'osteoartropatia dovute all'esposizione ripetuta a vibrazioni sono riconosciute come malattie professionali dalla Commissione dell'UE (90/326/EEC, Annex I, voci 505.01 e 505.02) e dalla legislazione italiana (DPR 336/94: voce 52 della tabella relativa a malattie professionali nell'industria e voce 27 della tabella relativa a malattie professionali nell'agricoltura, limitatamente alle lavorazioni forestali con uso di motoseghe portatili; DM del 27/4/04 del Ministero del Lavoro e delle Politiche Sociali che prevede l'obbligo di denuncia, ai sensi dell'art.139 del TU 1124/65 e succ. mod. ed integrazioni, al gruppo 2-malattie da agenti fisici, la cui origine lavorativa è di elevata probabilità, di patologie correlate all'esposizione di vibrazioni meccaniche trasmesse al sistema mano-braccio e al gruppo 2-malattie da agenti fisici, la cui origine lavorativa è di limitata probabilità, di patologie correlate all'esposizione di vibrazioni meccaniche trasmesse al corpo intero per le attività di guida di automezzi pesanti e conduzione di mezzi meccanici).

La legislazione italiana vigente in materia di vibrazioni, attualmente tratta soltanto marginalmente le problematiche inerenti il rischio da vibrazioni, in attesa del recepimento della direttiva Europea specifica prevista per luglio 2005.

Per il rischio da vibrazioni, infatti, è ancora in vigore l'art.24 del DPR 303/56 che recita: "Nelle lavorazioni che producono scuotimenti, vibrazioni o rumori dannosi ai lavoratori, devono adottarsi i provvedimenti consigliati dalla tecnica per diminuirne l'intensità".

Il D.Lgs 626/94, art.4, impone al datore di lavoro la valutazione di tutti rischi presenti in azienda e di attuare le misure appropriate di prevenzione, protezione e sorveglianza sanitaria e quindi prevede anche di valutare il rischio vibrazioni.

Il DPR 459/96 recepimento della “direttiva macchine” stabilisce i requisiti essenziali delle macchine, tra cui le vibrazioni, per la libera circolazione sul mercato europeo.

A livello Europeo è dal 1993 che si susseguono proposte di direttiva sulla tutela del lavoratore dai rischi derivanti dall'esposizione ad agenti fisici e la recente Direttiva 2002/44/CE rappresenta il passo fondamentale necessario per garantire l'attuazione di specifiche misure di tutela ai fini della prevenzione del rischio da esposizione a vibrazioni nei luoghi di lavoro e la stessa dovrà essere recepita dagli stati membri dell'UE entro il 6 luglio 2005.

Nell'attesa della direttiva l'ISPESL in Italia ha costituito un gruppo di lavoro formato da esperti di Università, Enti di ricerca, Regioni, ASL ecc. e nel gennaio del 2000 ha pubblicato delle Linee Guida per la valutazione del rischio da vibrazioni negli ambienti di lavoro.

### **3.2 DPR 303/56**

Art. 24 del DPR 303/56 relativo a “Rumori e scuotimenti”:

“Nelle lavorazioni che producono scuotimenti, vibrazioni o rumori dannosi ai lavoratori, devono adottarsi i provvedimenti consigliati dalla tecnica per diminuirne l'intensità”.

### **3.3 DLGS 626/94**

Questo prevede l'obbligo per il datore di lavoro di valutare il rischio e di attuare le appropriate misure di prevenzione, protezione e sorveglianza sanitaria anche ai fini dell'esposizione professionale a vibrazioni.

### **3.4 DPR 459/96**

Detto DPR ha recepito in Italia la “Direttiva macchine” (89/392/CEE, 91/368/CEE, 93/44/CEE, 93/68/CEE) e stabilisce i requisiti essenziali cui devono rispondere i macchinari per poter circolare sul mercato europeo, in relazione alla sicurezza intrinseca degli stessi ed alla tutela da rischi specifici associati al loro uso.

Il paragrafo 1.5.9 della Direttiva Macchine così recita: “La macchina deve essere progettata e costruita in modo tale che i rischi dovuti alle vibrazioni trasmesse dalla macchina siano ridotti al livello minimo, tenuto conto del progresso tecnico e della disponibilità dei mezzi atti a ridurre le vibrazioni, in particolare alla fonte”.

Il paragrafo 2.2. della stessa Direttiva dal titolo “Macchine portatili tenute o condotte a mano” impone ai costruttori di dichiarare, tra le informazioni incluse nell'istruzione per l'uso, “Il valore medio quadratico ponderato in frequenza dell'accelerazione cui sono esposte le membra superiori quando superi i  $2,5 \text{ m/s}^2$ . Se l'accelerazione non supera i  $2,5 \text{ m/s}^2$  occorre segnalarlo”.

Per quanto riguarda il corpo intero il paragrafo 3.6 al punto 3.6.3 recita che nel libretto delle istruzioni per l'uso della macchina deve essere riportato il valore quadratico

co medio ponderato, in frequenza, della accelerazione cui è sottoposto il corpo (piedi o parte seduta) quando superiori  $0,5 \text{ m/s}^2$ ; se tale livello è inferiore o pari a  $0,5 \text{ m/s}^2$ , occorre indicarlo. Allorché non sono applicate le norme armonizzate, i dati sulle vibrazioni devono essere misurati usando il codice di misurazione più appropriato adeguato alla macchina.

### 3.5 DIRETTIVA 2002/44/CE

La Dir. 2002/44/CE del 25.6.02, che dovrà essere recepita dall'Italia entro il 6 luglio 2005, definisce:

- **Vibrazioni trasmesse al sistema mano-braccio:** le vibrazioni meccaniche che comportano un rischio per la salute e la sicurezza dei lavoratori, in particolare disturbi vascolari, osteoarticolari, neurologici o muscolari.
- **Vibrazioni trasmesse al corpo intero:** le vibrazioni meccaniche che comportano rischi per la salute e la sicurezza dei lavoratori, in particolare lombalgie e traumi del rachide.

#### **Campo d'applicazione della Direttiva 2002/44/CE**

È generale e comprende tutte le attività in cui i lavoratori sono esposti o possono essere esposti a rischi derivanti da vibrazioni meccaniche durante il lavoro.

#### **Valori limite di esposizione**

I valori di accelerazione cui fare riferimento nel caso di esposizione sono suddivisi in tre fasce:

1. **fascia di sicurezza:** per essa non è prevista l'insorgenza di patologie relativamente al tipo di esposizione per un individuo in condizioni normali di salute;
2. **fascia di attenzione:** essa fa scattare l'azione e si devono intraprendere tutte quelle procedure che sono volte a ridurre l'esposizione;
3. **fascia di pericolo:** prevede l'interruzione dell'attività lavorativa perché viene superato il valore limite.

Le grandezze fisiche su cui sono stati posti questi limiti sono definite nell'allegato della Direttiva e per il loro calcolo si fa riferimento alle norme ISO 2631 e 5349.

Sono enunciate formule per il calcolo dell'esposizione riferita alle 8 ore di lavoro giornaliero. Per particolari situazioni è ammesso parametrare l'esposizione ad un valore settimanale. I valori di accelerazione che individuano le fasce di esposizione sono:

#### **Vibrazioni trasmesse al sistema mano-braccio:**

- valore giornaliero riferito ad 8 ore di esposizione che fa scattare l'azione prevenzionistica:  $2,5 \text{ m/s}^2$ .
- valore limite giornaliero riferito ad 8 ore di esposizione:  $5 \text{ m/s}^2$ ;

#### **Vibrazioni trasmesse al corpo intero:**

- valore limite giornaliero riferito ad 8 ore di esposizione:  $1,15 \text{ m/s}^2$ ;
- valore giornaliero riferito ad 8 ore di esposizione che fa scattare l'azione prevenzionistica:  $0,5 \text{ m/s}^2$ .

Questa direttiva obbliga il datore di lavoro a valutare il rischio da vibrazioni presente nell'ambito delle lavorazioni svolte con macchine ed attrezzature nella sua azienda.

Nella direttiva è indicato un periodo transitorio di 5 anni a partire dal 6 luglio 2005 nel quale si potranno utilizzare attrezzature di lavoro (messe a disposizione dei lavoratori prima del 6 luglio 2007) le cui caratteristiche tecnico-costruttive non permettano di rispettare i valori limite previsti nella direttiva stessa. Per le attrezzature agricolo-forestali, è previsto un ulteriore periodo transitorio di altri 4 anni al massimo.

Per il settore della navigazione marittima ed aerea è prevista deroga applicativa.

### **3.6 CIRCOLARE INAIL N. 25 DEL 15.4.2004**

Con la circolare 25/04 l'INAIL ha modificato le modalità della trattazione delle pratiche di malattie del rachide da sovraccarico biomeccanico, cambiando l'iter per il riconoscimento dell'origine professionale di queste patologie (circ. INAIL 81/00).

Nella circolare vengono affrontati la valutazione del rischio professionale, il quadro clinico e l'iter diagnostico che ogni pratica di malattie del rachide da sovraccarico biomeccanico deve seguire ai fini dell'indennizzo.

In merito alla **valutazione del rischio professionale**, le condizioni di rischio da prendere in considerazione ai fini del riconoscimento dell'origine professionale della malattia sono le **vibrazioni trasmesse al corpo intero (WBV)** e la **movimentazione manuale dei carichi (MMC)**.

In questa sede si riporta solo quanto esplicitato per la malattia da vibrazioni trasmessa al corpo intero.

Le più comuni attività lavorative che comportano il rischio da esposizione a WBV sono quelle connesse alla guida dei mezzi di trasporto e delle macchine semoventi, industriali ed agricole.

Per la valutazione del rischio assumono rilievo la durata e l'intensità dell'esposizione così come riportato nella direttiva 2002/44/CE sulle prescrizioni minime di sicurezza e di salute relative all'esposizione dei lavoratori ai rischi derivanti da agenti fisici.

Ai fini dell'eventuale riconoscimento della natura professionale della malattia, l'INAIL indica come compatibile un periodo di esposizione al rischio di almeno 5 anni con valori di A(8) che si avvicinano al valore limite imposto dalla direttiva 2002/44/CE (1,15 m/s<sup>2</sup>).

## **4. LA VALUTAZIONE DEL RISCHIO DA VIBRAZIONI**

### **4.1 LA VALUTAZIONE DEL RISCHIO DA VIBRAZIONI AI SENSI DELLA DIRETTIVA 2002/44/CE**

Il datore di lavoro deve essere in possesso di una valutazione dei rischi e precisare quali misure devono essere adottate.

Per poter valutare correttamente il rischio da esposizione a vibrazioni è necessario che il datore di lavoro:

1. identifichi le fasi lavorative comportanti l'esposizione a vibrazioni e valuti i tempi di esposizione effettiva a vibrazioni associati a ciascuna fase;
2. individui macchinari ed utensili utilizzati in ciascuna fase.

Il datore di lavoro dovrà quindi acquisire le seguenti informazioni:

- **Tipologia di macchinari vibranti usati e principali utensili ad essi collegati e modalità di impiego di ciascun utensile.**
- **Condizioni operative ove siano percepite le vibrazioni di maggiore intensità da parte degli operatori.**
- **Livelli di vibrazioni** (espressi come accelerazione ponderata in  $m/s^2$ ). Questi livelli devono risultare dalla certificazione rilasciata dal costruttore della macchina o della attrezzatura. Infatti, le macchine e le attrezzature devono essere certificate, sotto l'aspetto vibrazionale, prima della loro messa in commercio tramite le norme ISO ed EN. In assenza di tale certificazione, per macchine prodotte prima del recepimento della Direttiva 392 del 1989, i livelli di vibrazione possono essere desunti dai dati di letteratura o tramite misure effettuate durante le fasi lavorative.
- **Tempo di impiego medio per lavoratore espresso in ore-giorno, giorni-anni e anzianità lavorativa nella mansione comportante esposizione a questo rischio.**
- **Manutenzione e vetustà del mezzo.**
- **Eventuale addestramento specifico effettuato dal lavoratore.**
- **Tipo di terreno: es. terreni non lavorati e /o ricchi di scheletro.**
- **Sinergismo con altri fattori di rischio: es. basse temperature.**

È possibile effettuare una valutazione del rischio da vibrazioni senza misurazioni utilizzando i dati delle linee guida ISPESL o della banca dati europea del National Institute for Working Life North (<http://umetech.niwl.se/vibration/>), ove sono riportati i valori ponderati in frequenza delle accelerazioni rilevate sulle impugnature di macchinari ed utensili di diffuso impiego industriale e sui sedili di macchinari o veicoli di comune impiego in differenti comparti produttivi.

L'uso di tali dati può consentire di stimare preliminarmente, evitando di effettuare misurazioni spesso difficili e costose, se e in che misura il livello di esposizione a vibrazioni del lavoratore riferita al tempo effettivo di esposizione superi o meno i livelli d'azione e limiti stabiliti dalla direttiva 2002/44/CE.

**In allegato viene distribuito anche un file in excel "calcolo dell'esposizione a vibrazioni" per determinare l'A(8) e calcolare i tempi massimi di utilizzo giornalieri per non superare il valore di sicurezza, il valore di azione e il valore limite.**

## 4.2 MISURE PREVENTIVE

Quando i valori limite di esposizione sono superati il datore di lavoro elabora e applica un programma di misure tecniche e/o organizzative, volte a ridurre al minimo l'esposizione alle vibrazioni meccaniche e i rischi che ne conseguono a mezzo di:

- **sostituzione delle attrezzature più vecchie con modelli ad emissione di livelli inferiori di vibrazioni: trattrici con assale ammortizzato, cingoli in gomma,**

scelta della tipologia di pneumatici con caratteristiche di attenuazione delle vibrazioni;

- programmazione periodica della manutenzione dei mezzi (es. verifica dei livelli della pressione di gonfiaggio dei pneumatici, funzionalità del sedile, equilibratura delle parti rotanti ecc.);
- organizzazione del lavoro in modo da ridurre i tempi di esposizione nelle operazioni a maggior rischio con opportune pause dal lavoro;
- utilizzo di Dispositivi di Protezione Individuale (DPI) anti-vibrazioni quali guanti antivibranti (certificati secondo la norma europea armonizzata EN ISO 10819:1996);
- fornitura di attrezzature accessorie per ridurre i rischi di lesioni provocate da vibrazioni come ad esempio sedili e pneumatici che attenuino efficacemente le vibrazioni trasmesse al corpo intero o maniglie che riducano la vibrazione trasmessa al sistema mano-braccio;
- adeguata formazione ed informazione dei lavoratori per insegnare agli stessi ad utilizzare correttamente e in modo sicuro le attrezzature di lavoro, riducendo al minimo l'esposizione a vibrazioni meccaniche.

#### **4.3 SORVEGLIANZA SANITARIA**

È tesa alla prevenzione ed alla diagnosi precoce di ogni danno connesso all'esposizione a vibrazioni meccaniche.

I lavoratori esposti ad un livello di vibrazioni meccaniche superiore a  $2,5 \text{ m/s}^2$  (per sistema braccio) e  $0,5 \text{ m/s}^2$  (per corpo intero) hanno diritto ad essere sottoposti a sorveglianza sanitaria adeguata.

- Una sorveglianza sanitaria adeguata può prevedere un supplemento di indagini specialistiche quali ad esempio:
  1. cold test (perfrigerazione locale con osservazione delle variazioni di colorito della cute delle dita e delle mani), che se positivo supporta in modo definitivo la diagnosi clinico-anamnestica di fenomeno di Raynaud;
  2. termometria;
  3. pletismografia, oscillometria, fotoplestimografia;
  4. capillaroscopia e flussimetria laser-doppler;
  5. elettromiografia;
  6. esami x-grafici della colonna vertebrale, delle mani, dei polsi, dei gomiti, del cingolo scapolo-omerale.

## **5. LA MISURAZIONE DELLE VIBRAZIONI**

### **5.1 STRUMENTAZIONE PER LA MISURAZIONE DELLE VIBRAZIONI**

Per la misura delle vibrazioni è necessario disporre almeno di una catena strumentale (fig. 2-3-4) formata da un sensore di tipo accelerometrico, possibilmente

triassiale, un condizionatore di segnale, un sistema di archiviazione digitale, un analizzatore in frequenza, dei cavi di collegamento ed un calibratore.

Gli accelerometri utilizzati sono normalmente di tipo piezoelettrico e si dividono essenzialmente in due categorie: in carica e in tensione. Gli accelerometri in carica sono più resistenti, ma anche maggiormente influenzabili da interferenze esterne, inoltre, hanno bisogno di un preamplificatore. Quelli in tensione subiscono minori interferenze dall'esterno ma risultano anche più delicati sotto l'aspetto meccanico.

L'utilizzo di un sistema di archiviazione digitale del segnale permette di effettuare ulteriori analisi al fine di ottenere dei valori più affidabili. Tutta la strumentazione utilizzata deve essere sottoposta ad una taratura periodica presso un centro abilitato.

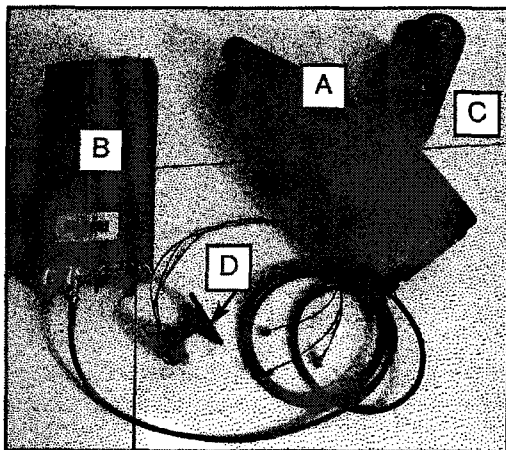


Fig. 2 - Esempio di catena strumentale portatile per il rilievo delle accelerazioni al sistema mano-braccio. A sistema di acquisizione - B modulo per le vibrazioni - C calibratore per accelerometri - D accelerometri con adattatore al sistema mano-braccio.

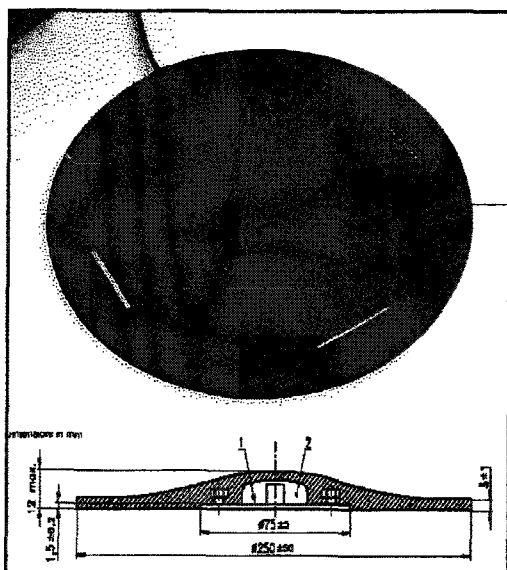


Fig. 3 - Esempio di accelerometro triassiale con adattatore a cuscino per il rilievo delle vibrazioni al corpo intero.



Fig. 4 - Esempio di accelerometro triassiale con adattatore da applicare sulla impugnatura degli attrezzi per il rilievo delle vibrazioni al sistema mano-braccio.

## 5.2 ISO 5349-1: MISURA DELLE VIBRAZIONI TRASMESSE AL SISTEMA MANO-BRACCIO

La normativa tecnica che costituisce lo standard di riferimento per la valutazione dell'esposizione alle vibrazioni del sistema mano-braccio è la ISO 5349-1:2001.

Come già avvenuto per la versione precedente (1992) la norma internazionale sta per essere inserita nelle norme tecniche europee del CEN.

La stessa descrive tutto ciò che serve per valutare l'esposizione e di relazionarla con la possibilità dell'insorgenza del danno. I parametri fondamentali che devono essere presi in considerazione per una corretta valutazione sono: intensità e direzione dell'accelerazione, spettro di frequenza, durata giornaliera dell'esposizione ed esposizione cumulativa dell'attività lavorativa. Altri fattori da non sottovalutare e che influenzano le modalità di esposizione e quindi i suoi effetti sono: la forza di prensione, la postura assunta durante la lavorazione, le condizioni climatiche, l'esperienza del lavoratore ecc. (appendice D della norma)

La norma definisce gli assi di misura con due sistemi di coordinate uno biodinamico e quindi incentrato sulla anatomia della mano e del braccio, l'altro basicentrico che si basa sulla costituzione dell'impugnatura dell'attrezzo (fig. 5).

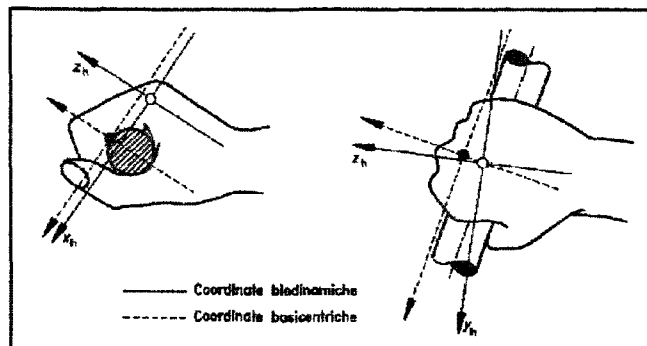


Fig. 5 - Sistemi di coordinate per il rilievo delle vibrazioni al sistema mano-braccio definiti dalla normativa ISO 5349-1:2001.

Infatti, il sistema mano-braccio reagisce alla trasmissione della vibrazione in maniera diversa in funzione della frequenza come riportato in tabella 3.

**Tabella 3 - LE FREQUENZE DELLE VIBRAZIONI E ORGANI DEL CORPO UMANO INFLUENZATI DALLE STESSE**

FREQUENZA (HZ)	ORGANI INFLUENZATI DALLA VIBRAZIONE
< 8	Il sistema si comporta come un corpo unico che viene attraversato dalla vibrazione fino a raggiungere la spalla
> 8	Tutto il sistema riceve sempre la vibrazione ma le parti di collegamento, legamenti, tendini ecc. intervengono nella trasmissione delle vibrazioni.
10	Con l'aumentare della frequenza la vibrazione interessa una parte inferiore del sistema (solo il braccio)
20	Avambraccio
50-100	Dita
>200	Pelle nell'area di contatto con l'attrezzatura vibrante



Per tener conto di questo comportamento i valori di accelerazione alle varie frequenze vengono "ponderati", cioè viene assegnato un peso differente alle varie componenti che costituiscono il segnale. In tabella 4 sono riportati i coefficienti di ponderazione che devono essere moltiplicati con i valori di accelerazione identificati alle varie frequenze.

**Tabella 4 - IL FILTRO DI PONDERAZIONE DEL SISTEMA MANO-BRACCIO PER SINGOLA FREQUENZA CON IL RISPETTIVO COEFFICIENTE DI PONDERAZIONE**

FREQUENZA (HZ)	COEFFICIENTE DI PONDERAZIONE (m/s <sup>2</sup> )	FREQUENZA (HZ)	COEFFICIENTE DI PONDERAZIONE (m/s <sup>2</sup> )
8	0,873	125	0,127
10	0,951	160	0,101
12,5	0,958	200	0,0799
16	0,896	250	0,0634
20	0,782	315	0,0503
25	0,647	400	0,0398
31,5	0,519	500	0,0314
40	0,411	630	0,0245
50	0,324	800	0,0186
63	0,256	1000	0,0135
80	0,202	1250	0,00894
100	0,160		

### 5.2.1 Misurazione delle vibrazioni

La misura viene effettuata rilevando l'accelerazione quanto più possibile in prossimità del punto di contatto tra l'impugnatura dell'attrezzo vibrante ed il sistema mano-braccio attraverso l'accelerometro (possibilmente triassiale, o con tre accelerometri monoassiali, al fine di rilevare contemporaneamente le accelerazioni sui tre assi e non perdere le correlazioni degli stessi nei rilevamenti in campo) (fig. 6).



Fig. 6 - Accelerometri triassiali montati, con un adattatore, sulle impugnature di un decespugliatore e di una motosega.

Le accelerazioni assiali ponderate in frequenza saranno sommate come somma energetica al fine di ottenere un valore unico per ogni asse di misura. Infine i tre valori ottenuti per gli assi x,y, e z, saranno elevati al quadrato, sommati, ed estratta la radice quadrata relativa ottenendo così il valore unico rappresentativo dell'accelerazione provocata dal macchinario ( $a_{hw}$ ). La sommatoria dell'accelerazione equivalente ponderata ( $a_{hw}$ ) dovrà essere rapportata alla giornata lavorativa normalizzata di 8 ore per la definizione dell'A(8) quale indicatori dell'entità d'esposizione alle vibrazioni.

**Esempio: Calcolo di un'esposizione giornaliera di un operatore che lavora con un decespugliatore che ha un'accelerazione media ( $a_{hw}$ ) sulle impugnature di  $6 \text{ m/s}^2$ , e che normalmente lo utilizza per 4 ore al giorno.**

**Svolgimento:** Utilizzando la formula  $A(8) = a_{hw} \sqrt{\frac{T_e}{8}}$

**Si ottiene come risultato un A(8) di  $4,24 \text{ m/s}^2$  indicatore dell'esposizione giornaliera alle vibrazioni del nostro operatore.**

In una giornata lavorativa tipica di 8 ore, 4 ore ( $T_e$ ) vengono spese nell'utilizzo del decespugliatore. Poiché viene superato il livello di azione ( $2,5 \text{ m/s}^2$ ), il datore di lavoro dovrà:

elaborare e applicare un programma di misure tecniche e/o organizzative, volte a ridurre al minimo l'esposizione alle vibrazioni meccaniche e i rischi che ne conseguono, considerando in particolare (articolo 5 della Direttiva 2002/44/CE):

a) altri metodi di lavoro che richiedono una minore esposizione a vibrazioni meccaniche;

b) la scelta di attrezzature di lavoro adeguate concepite nel rispetto dei principi ergonomici e che producano, tenuto conto del lavoro da svolgere, il minor livello possibile di vibrazioni;

c) la fornitura di attrezzature accessorie per ridurre i rischi di lesioni provocate dalle vibrazioni, per esempio sedili che attenuano efficacemente le vibrazioni trasmesse al corpo intero e maniglie che riducano la vibrazione trasmessa al sistema braccio-mano;

d) adeguati programmi di manutenzione delle attrezzature di lavoro, del luogo di lavoro e dei sistemi sul luogo di lavoro;

e) la progettazione e l'assetto dei luoghi e dei posti di lavoro;

f) l'adeguata informazione e formazione per insegnare ai lavoratori ad utilizzare correttamente e in modo sicuro le attrezzature di lavoro, riducendo così al minimo la loro esposizione a vibrazioni meccaniche;

g) la limitazione della durata e dell'intensità dell'esposizione;

h) orari di lavoro appropriati, con adeguati periodi di riposo;

i) la fornitura, ai lavoratori esposti, di indumenti per la protezione dal freddo e dall'umidità.

### 5.2.2 Criteri di valutazione del rischio

I criteri igienistici formulati nell'ambito degli attuali standard e linee guida sono basati su previsioni di insorgenza del fenomeno di Raynaud, a seguito dell'esposizione a vibrazioni mano-braccio.

In tabella 5 vengono forniti i valori di esposizione a vibrazioni A(8) che, allo stato attuale delle conoscenze, possono indurre il 10% di insorgenza del fenomeno di Raynaud, in funzione degli anni di esposizione.

**Tabella 5 - VALORI DI ESPOSIZIONE GIORNALIERA RIFERITA AD 8 ORE DI LAVORO -A(8)**

ANNI DI ESPOSIZIONE	1	2	4	8
A(8) in $m/s^2$	26	14	7	4

I dati in tabella si basano sulla seguente relazione che consente di stimare gli anni di esposizione per una insorgenza prevista del fenomeno di Raynaud del 10% in gruppi di persone esposte, in funzione dell'accelerazione equivalente ponderata in frequenza riferita a 8 ore di lavoro.

I valori riportati in tabella 5 sono derivati da studi condotti su gruppi di lavoratori esposti ad attrezzi vibranti in grado di generare ampiezze di accelerazioni sino a  $30 m/s^2$  e con 25 anni di servizio.

Quasi tutti gli studi hanno coinvolto gruppi di persone che hanno utilizzato, nella loro attività lavorativa attrezzi vibranti e con cui ne sono stati a contatto con le mani.

Tramite la figura n. 7 è possibile, conoscendo il valore A(8) riportato sull'asse delle ascisse, definire il tempo di latenza – in anni di esposizione – affinché possa manifestarsi il fenomeno di Raynaud.

Per fare questo è sufficiente entrare nel grafico dal basso individuando un valore di esposizione A(8). Si sale, parallelamente all'asse delle ordinate, sino ad incontrare la retta inclinata. Si prosegue, ora, verso sinistra con una retta parallela all'asse delle ascisse sino ad incontrare l'asse verticale delle ordinate. Il punto di incontro con quest'ultimo asse indica il tempo stimato in anni per cui potrebbero manifestarsi problemi di circolazione sanguigna nelle mani.

Per un approfondimento delle metodiche di valutazione dell'esposizione alle vibrazioni del sistema mano-braccio ai sensi della norma ISO 5349-2001 si rimanda all'appendice A.2 "Approfondimenti sulla ISO 5349-2001".

### 5.3 ISO 2631-1: MISURA DELLE VIBRAZIONI TRASMESSE AL CORPO INTERO

La norma che fa da riferimento per la valutazione dell'esposizione del corpo intero alle vibrazioni è la ISO 2631-1:1997.

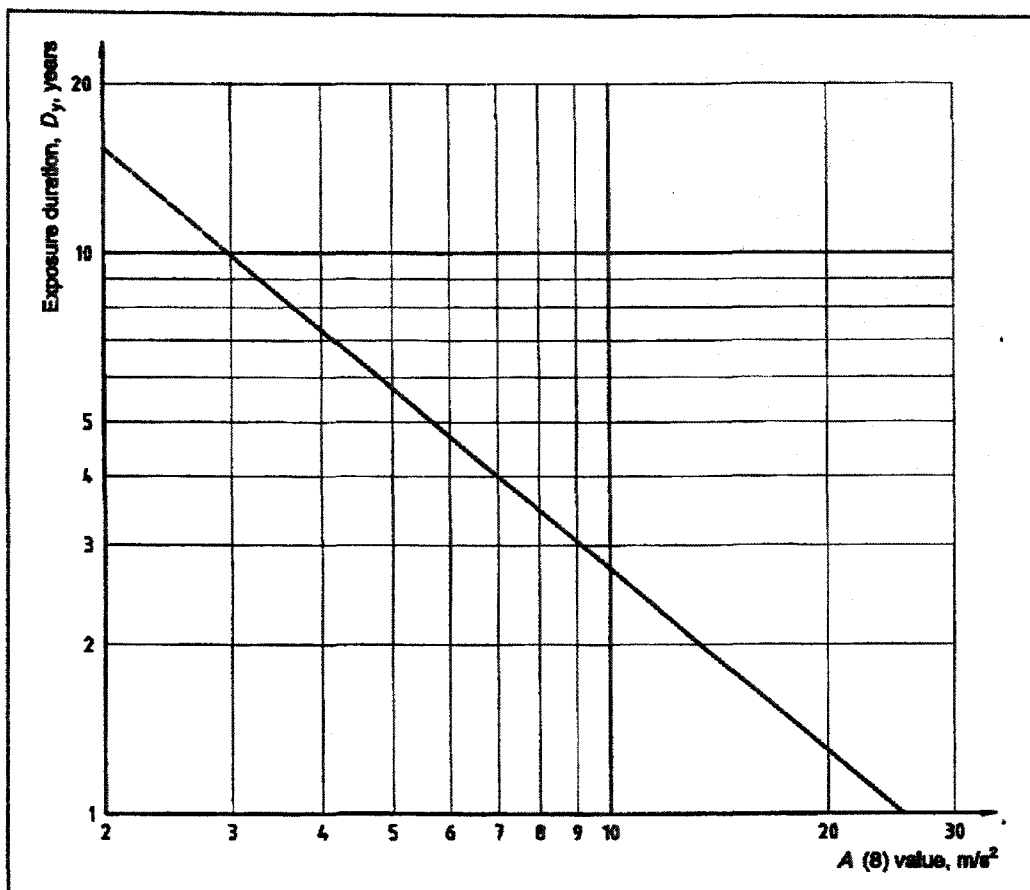


Fig. 7 - Valori della esposizione giornaliera alle vibrazioni,  $A(8)$ , che, allo stato attuale delle conoscenze, possono indurre il 10% di insorgenza del fenomeno di Raynaud, in funzione degli anni di esposizione.

Essa definisce metodiche standardizzate di misura delle vibrazioni trasmesse al corpo e fornisce alcune linee guida ai fini della valutazione degli effetti sulla salute.

La norma descrive come effettuare la misurazione, le caratteristiche della strumentazione da utilizzare per il rilievo delle accelerazioni e come valutare l'esposizione relazionandola con l'insorgenza di possibili patologie.

L'ingresso di tali vibrazioni può avvenire tramite i piedi, persona in posizione eretta o seduta su un sedile, attraverso i glutei e la schiena, persona seduta, o, per una persona supina, l'area di appoggio.

Per la valutazione dell'esposizione alle vibrazioni al corpo intero devono essere presi in considerazione lo spettro di frequenza, la direzione e l'intensità dell'accelerazione. Inoltre ci sono altri fattori (macchina, operatore) che possono influenzare l'esposizione tra cui: area di contatto, capacità ammortizzante dei pneumatici, dei sedili o di altri sistemi (assali ammortizzati), costituzione corporea, postura e peso dell'operatore. La norma definisce i sistemi di coordinate per la misura delle

accelerazioni in funzione del punto di ingresso delle vibrazioni mantenendo gli assi x,y e z sempre diretti nello stesso verso ma con origine diversa a secondo che la posizione dell'operatore sia seduta o in piedi (fig. 8). Nelle vibrazioni al corpo intero l'asse z che è diretto nel verso della colonna vertebrale rappresenta l'organo maggiormente a rischio per l'esposizione a vibrazioni. La grandezza rilevata è l'accelerazione come valore r.m.s. (Valore quadratico medio) ponderato in frequenza campionato nell'intervallo di frequenze che parte da 0,5 fino a 80 Hz. Infatti gli effetti riconosciuti come potenzialmente associati all'esposizione a vibrazioni al corpo intero sono riportati nella tabella 6.

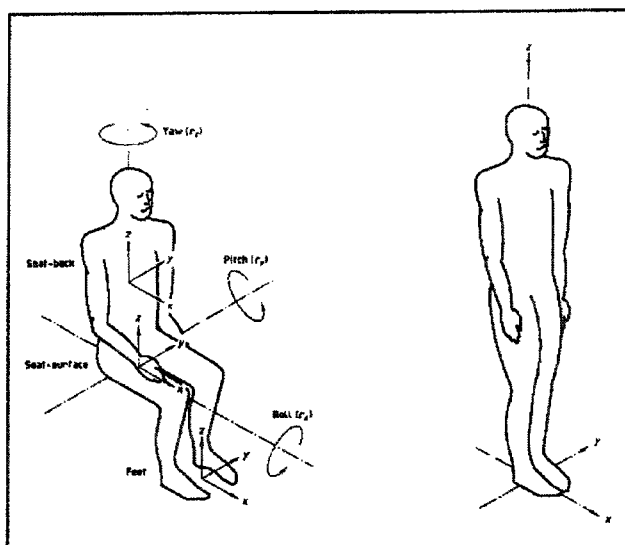


Fig. 8 - Sistema basicentrico di coordinate per operatore seduto e in piedi (ISO 2631-1).

**Tabella 6 - EFFETTI RICONDUCEBILI ALL'ESPOSIZIONE A VIBRAZIONI AL CORPO INTERO E FREQUENZE CARATTERISTICHE**

TIPOLOGIA DI DISTURBI	FREQUENZE CARATTERISTICHE (Hz)
Alterazioni a carico della colonna vertebrale	3-10
Disturbi dell'apparato digerente	4-8
Disturbi all'apparato riproduttivo (femminile)	40-55
Disturbi circolatori	-
Effetti cocleo-vestibolari	4-8
Mal di moto	< 0,5

Considerando che il corpo umano ha una differente sensibilità in funzione della frequenza della vibrazione, e che quindi, una stessa accelerazione a frequenze diverse non dà gli stessi effetti, la normativa definisce dei filtri di ponderazioni in frequenza, al fine di valutare dal punto di vista bio-fisico una determinata accelerazione in funzione del danno che può provocare al corpo umano. La norma definisce i filtri di ponderazione in frequenza, uno da applicare agli assi x e y e uno da applicare all'asse z. La differenziazione serve a compensare i diffe-

renti effetti delle vibrazioni che si propagano sui tre assi nel corpo dell'operatore esposto.

La misura viene effettuata interponendo l'accelerometro triassiale tra il sedile e l'operatore (fig. 9) o sul pianale quanto più possibile in prossimità del punto di contatto con il piede (operatori in piedi).

Le accelerazioni ( $a_w$ ) rilevate sugli assi x, y vanno ulteriormente ponderati con un fattore di 1,4, quindi i valori di x e y così ottenuti insieme al valore di accelerazione dell'asse z saranno elevati al quadrato, sommati ed estratta la loro radice quadrata ottenendo così un valore unico rappresentativo dell'accelerazione prodotta dalla macchina ( $a_v$ ).



Fig. 9 - Sedile di un un rasaerba semovente con l'accelerometro triassiale a cuscino.

### 5.3.1 Misurazione delle vibrazioni

Al fine di calcolare la valutazione del rischio vibrazioni bisogna correlare la misura dell'accelerazione con il tempo effettivo di esposizione. Nel calcolo dell'A(8) bisogna comunque tenere conto che, per la valutazione dei rischi per la salute dell'operatore viene normalmente considerato l'asse più sollecitato, soltanto nel caso in cui due o tre valori sono comparabili allora si utilizzerà il vettore somma ( $a_v$ ) per calcolare il valore di accelerazione normalizzato al una giornata di 8 ore lavorative.

**Esempio n. 1: Calcolo di un esposizione giornaliera di un operatore che lavora con una trattrice a ruote in aratura che ha un accelerazione media ( $a_v$ ) sul sedile pari a  $0,745 \text{ m/s}^2$  e normalmente la utilizza per 7 ore al giorno.**

**Svolgimento:** Utilizzando la formula  $A(8) = a_v \sqrt{\frac{T_e}{8}}$

**Si ottiene come risultato un A(8) di  $0,697 \text{ m/s}^2$  indicatore dell'esposizione giornaliera alle vibrazioni del nostro operatore.**

In una giornata lavorativa tipica di 8 ore, 7 ore ( $T_e$ ) vengono spese alla guida della trattrice a ruote. Poiché viene superato il livello di azione ( $0.5 \text{ m/s}^2$ ), il datore di lavoro dovrà applicare le disposizioni miranti a escludere o a ridurre l'esposizione del lavoratore come riportato nell'articolo 5 della Direttiva 2002/44/CE.

Per un approfondimento delle metodiche di valutazione dell'esposizione alle vibrazioni al corpo intero ai sensi della norma ISO 2631-1997 si rimanda all'appendice A.3 "Approfondimenti sulla ISO 2631-1997".

## 5.4 NORME DI BUONA TECNICA: LINEE GUIDA ISPESL 1<sup>a</sup> EDIZIONE 2000 (SITO WWW.ISPESL.IT)

Le linee guida hanno lo scopo di semplificare la valutazione dell'esposizione a vibrazioni in ambienti di lavoro, queste si articolano in due parti: la prima è dedicata alle vibrazioni trasmesse al sistema mano-braccio; la seconda riguarda la valutazione della esposizione a vibrazioni trasmesse al corpo intero. Inoltre è anche presente una banca dati, dove sono riportati i valori di accelerazione riscontrati in diverse misurazioni di un buon numero di attrezzature di lavoro che espongono a vibrazioni l'operatore, questa banca dati permette di effettuare una prima valutazione del rischio senza misurazioni.

# 6. VIBRAZIONI TRASMESSE DALLE MACCHINE AGRICOLE E FORESTALI

## 6.1 VIBRAZIONI TRASMESSE AL CORPO INTERO

Le vibrazioni trasmesse al corpo intero durante le lavorazioni con macchine agricole avviene attraverso il sedile ed è correlata alla tipologia della lavorazione ed alla velocità della macchina stessa.

### 6.1.1 Macchine motrici



Fig. 10 - Trattorie a ruote in lavoro.

Le trattorie a ruote (fig. 10) possono dar luogo a valori di accelerazioni ( $a_v$ ) compresi tra 0,5 e 1,6  $m/s^2$  a seconda delle operazioni colturali eseguite. Le frequenze tipiche sono comprese tra i 2 e i 5 Hz.

L'asse su cui incidono le vibrazioni è solitamente l'asse Z.

Le trattorie a cingoli (fig. 11) possono dar luogo a valori di accelerazioni ( $a_v$ ) compresi tra 0,6 e 1,2  $m/s^2$ . Le frequenze tipiche sono comprese tra i 10 e i 20 Hz.

Gli assi su cui incidono le vibrazioni sono solitamente l'asse Z e l'asse X.



Fig. 11 - Trattorie a cingoli in lavoro.

### 6.1.2 Macchine agricole semoventi



Fig. 12 - Mietitrebbiatrice.

Le mietitrebbiatrici (fig. 12) possono dar luogo a valori di accelerazioni ( $a_v$ ) compresi tra 0,4 e 0,8  $m/s^2$ . Le frequenze tipiche sono comprese tra i 2,5 e i 5 Hz.

L'asse su cui incidono le vibrazioni è solitamente l'asse Z

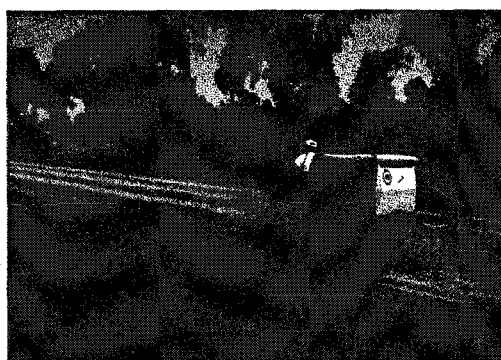


Fig. 13 - Rasaerba semovente.

I rasaerba semoventi (fig. 13) con conducente a bordo possono dar luogo a valori di accelerazioni ( $a_v$ ) compresi tra 0,4 e 1,6  $m/s^2$ . Le frequenze tipiche sono: da 2,5 a 5 Hz (da 1 a 2 Hz).

L'asse su cui incidono le vibrazioni è solitamente l'asse Z (X).

Nella tabella 7 sono riportati i valori di accelerazione verticale, ponderata in frequenza, misurata sui sedili di 77 trattrici impiegate nelle fasi operative indicate, mentre in figura 14 sono riportati i relativi tempi di esposizione che fanno scattare l'azione.

**Tabella 7 - VALORI DI VIBRAZIONE MEDI RILEVATI SUL SEDILE DI TRATTRICI AL LAVORO E TEMPI DI ESPOSIZIONE (TE) PRIMA CHE SCATTI L'AZIONE**

N.	FASI OPERATIVE	VALORI MEDI $m/s^2$	TEMPI DI ESPOSIZIONE Te (Ore-minuti)
1	Pressatura foraggio	0,50	8 - 00
2	Trebbiatura	0,45	9 - 53
3	Manutenzione di siepi e fossati	0,42	11 - 20
4	Estirpazione e raccolta di barbabietole	0,70	4 - 05
5	Spandi concime	1,30	1 - 11
6	Lavorazione leggera terreno (erpice, disco)	1,20	1 - 23



Segue Tabella 7

N.	FASI OPERATIVE	VALORI MEDI m/s'	TEMPI DI ESPOSIZIONE Te (Ore-minuti)
7	Sfalcio	1,00	2 - 00
8	Aratura	1,01	1 - 58
9	Erpicatura con erpice rotativo	1,70	0 - 42
10	Operazioni di carico e scarico	1,20	1 - 23
11	Voltafieno e andatura	1,00	2 - 00
12	Rullaggio	0,60	5 - 33
13	Trasporto con rimorchio	0,93	2 - 19
14	Spandi letame	0,60	5 - 33
15	Trattamento colture	1,15	1 - 31
16	Lavoro con retroescavatore	0,74	3 - 39
17	Esbosco	1,14	1 - 32

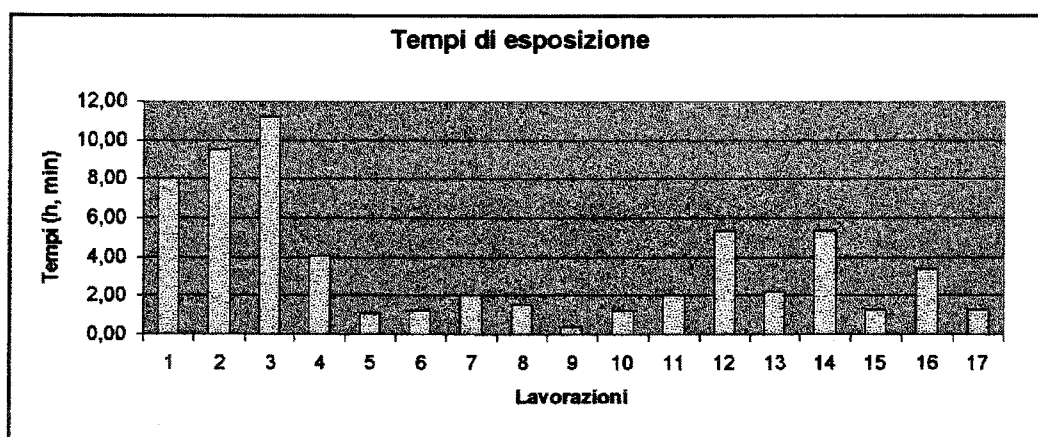


Fig. 14 - Tempi di esposizione massimi ( $T_e$ ), in funzione dei valori di vibrazione verticale (asse z) rilevati sui sedili delle trattrici impegnate nelle lavorazioni riportate in tabella 7 calcolati per il valore relativo all'azione,  $0.5 \text{ m/s}^2$ .

Come si può notare dalla figura 14 la severità di 9 lavorazioni portano ad un tempo di esposizione inferiore alle 2 ore nell'arco dell'intera giornata. Lavorazioni come quella di erpicatura con erpice rotante, quindi, dovrebbero essere condotte solo per circa un'ora prima che scatti l'azione.

## 6.2 VIBRAZIONE TRASMESSE AL SISTEMA MANO-BRACCIO

Le vibrazioni trasmesse al sistema mano-braccio durante le lavorazioni con attrezzature agricole avviene attraverso l'impugnatura ed è correlata alla tipologia della lavorazione e del materiale lavorato.

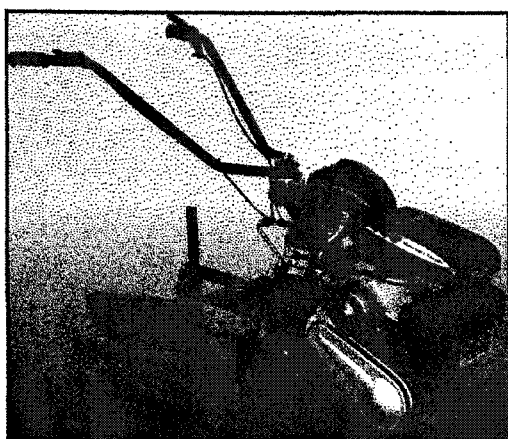


Fig. 15 - Motocoltivatore.

### 6.2.1 Motocoltivatori

I motocoltivatori (fig. 15) e le motozappe possono dar luogo a valori di accelerazioni ( $a_{hw}$ ) compresi tra i 5 e i 10  $m/s^2$ , ma a seconda del tipo di motore e della lavorazione eseguita si possono riscontrare valori di 16-19  $m/s^2$ .

Le frequenze tipiche sono comprese tra i 30 e 50 Hz.

Queste macchine non presentano una direzione particolare di vibrazione a livello delle impugnature di guida.

### 6.2.2 Decespugliatori

I Decespugliatori (fig. 16) a filo possono dar luogo a valori di accelerazioni ( $a_{hw}$ ) compresi tra 3 e 6  $m/s^2$ , mentre quelli forestali forniscono valori compresi tra 6 e 10  $m/s^2$ . Le frequenze tipiche sono legate alla velocità di rotazione del motore ed oscillano dai 130 ai 160 Hz.



Fig. 17 - Motosega.



Fig. 16 - Decespugliatore.

Queste macchine non presentano una direzione particolare di vibrazione a livello delle impugnature di guida.

### 6.2.3 Motoseghe

Le motoseghe (fig. 17) possono dar luogo a valori di accelerazioni ( $a_{hw}$ ) compresi tra 5 e 10  $m/s^2$ . Le frequenze tipiche sono da 100 a 315 Hz. L'impugnatura maggiormente interessata è la posteriore e l'asse su cui incidono le vibrazioni è solitamente l'asse Y (Z).

**Tabella 8 - VALORI DI VIBRAZIONE TOTALI MEDI E TEMPI DI ESPOSIZIONE (Te) RILEVATI SULLE IMPUGNATURE DI GUIDA DI MACCHINE AL LAVORO. I TEMPI DI ESPOSIZIONE RIPORTATI SONO STATI CALCOLATI PER IL VALORE DI VIBRAZIONE RELATIVO ALLA IMPUGNATURA POSTERIORE**

N.	ATTREZZATURA	IMPUGNIATURA		TEMPI DI ESPOSIZIONE Te (Ore-minuti)
		Anteriore m/s <sup>2</sup>	Posteriore m/s <sup>2</sup>	
1	Motosega ≤ 50 cm <sup>3</sup>	4,8	7,10	1 - 0
2	Motosega 50 < cm <sup>3</sup> ≤ 80	5,9	8,40	0 - 43
3	Motosega > 80 cm <sup>3</sup>	7,1	9,40	0 - 34
4	Deceppatrice	9	9,70	0 - 32
5	Decespugliatore forestale	9,8	5,70	1 - 32
6	Decespugliatore a filo	2,7	5,80	1 - 29
7	Tosasiepi	8,6	7,40	0 - 55
8	Rasaerba	5,9	6,20	1 - 18
9	Mototrivella	18,1	18,00	0 - 09
10	Motocoltivatore ≤ 5 CV	4,7	3,80	3 - 28
11	Motocoltivatore 5 < CV ≤ 10	7,6	6,80	1 - 05
12	Motocoltivatore > 10 CV	9,9	8,50	0 - 42
13	Motozappa ≤ 5 CV	5,6	4,90	2 - 05
14	Motozappa 5 < CV ≤ 10	9,7	8,90	0 - 38
15	Minitrasportatore	7,9	7,40	0 - 55
16	Atomizzatore	=	3,30	4 - 35
17	Arieggiatore per prati	5,2	5,50	1 - 39
18	Scuotitore per la raccolta della frutta	16,2	20,50	0 - 7

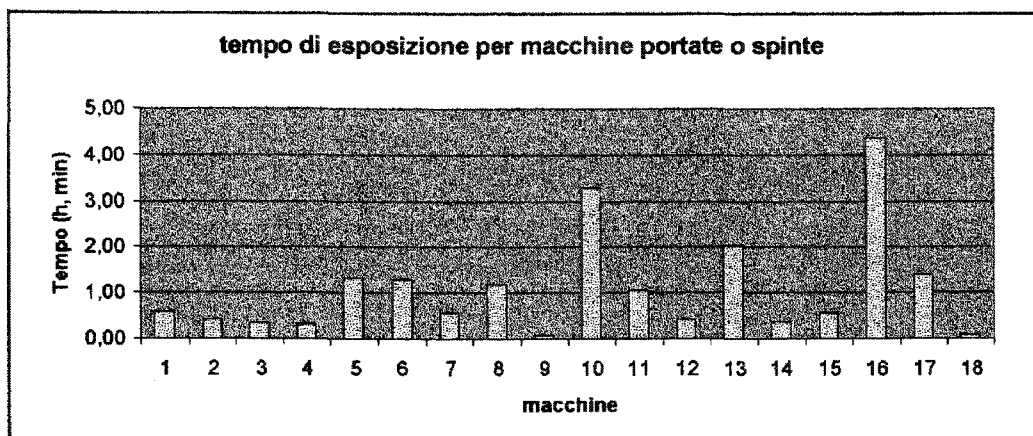


Fig. 18 - Tempi di esposizione massimi ( $T_e$ ), in funzione dei valori di vibrazione totali rilevati sulle impugnature di guida delle macchine riportate in tabella 8, calcolati per il valore relativo all'azione,  $2.5 \text{ m/s}^2$ .

Come si può notare dalla figura 18 la severità di 10 lavorazioni portano ad un tempo di esposizione inferiore ad 1 ora nell'arco dell'intera giornata. Lavorazioni come quella eseguibile tramite mototrivella, quindi, dovrebbero essere condotte solo per circa 10 minuti prima che scatti l'azione.

## APPENDICE

### A.1 DESCRIZIONE FISICA DELLE VIBRAZIONI

Un corpo vibra quando questo descrive un movimento oscillatorio nell'intorno di una posizione di riferimento.

Se si considera un pendolo e lo si pone in oscillazione, il punto di riferimento si sposta di una certa quantità (metri), e lo fa in un certo tempo (secondi). Ne consegue che potremo considerare la sua dinamica anche in termini di velocità espressa in metri al secondo ( $\text{m/s}$ ) e, poiché quest'ultima varia in continuazione, potremo parlare anche di accelerazioni, espresse in metri al secondo quadro ( $\text{m/s}^2$ ). La relazione tra questi tre parametri la si può notare in figura 19.

Tutti i sistemi meccanici contengono tre componenti fondamentali: molla, smorzamento e massa.

Facendo riferimento ad un semplice modello meccanico, costituito da un corpo di massa  $m$  vincolato ad una molla di costante elastica  $K$  e ponendo in oscillazione tale modello (in assenza di attrito), si osserva che la massa  $m$  si muove con regolarità rispetto alla posizione di equilibrio statico; si nota anche che tale movimento ha carattere periodico, ossia dopo un certo periodo  $T$ , esso torna a ripetersi uguale a se stesso.

In figura 20 è rappresentata la più semplice delle funzioni periodiche, nota anche come "moto armonico"; l'andamento nel tempo di tale funzione è rappresentato da un'onda sinusoidale, la quale può essere descritta dalla sua ampiezza  $D$  e periodo  $T$ .

Il numero di cicli completi che si verificano in un secondo è detto frequenza, che viene misurata in Hertz (Hz) ed è legata al periodo  $T$  dalla seguente relazione:

$$f = \frac{1}{T} \quad (\text{Hz})$$

dove  $T$  è espresso in secondi.

La frequenza  $f$  segue quindi una legge di proporzionalità inversa rispetto al periodo  $T$ .

La vibrazione di un sistema può avvenire principalmente lungo una sola direzione ed ad una singola frequenza. Nella realtà le vibrazioni avvengono contemporaneamente lungo differenti direzioni e con differenti frequenze. In figura 21 sono riportate le ampiezze dei segnali di vibrazione di un diapason, del pistone di un motore e di un insieme di ingranaggi. Se si osserva l'andamento nel tempo della vibrazione (al centro) si può notare come per certi segnali (insieme di ingranaggi) non sia facile estrarre informazioni utili all'analisi del fenomeno. Utilizzando la tecnica dell'analisi

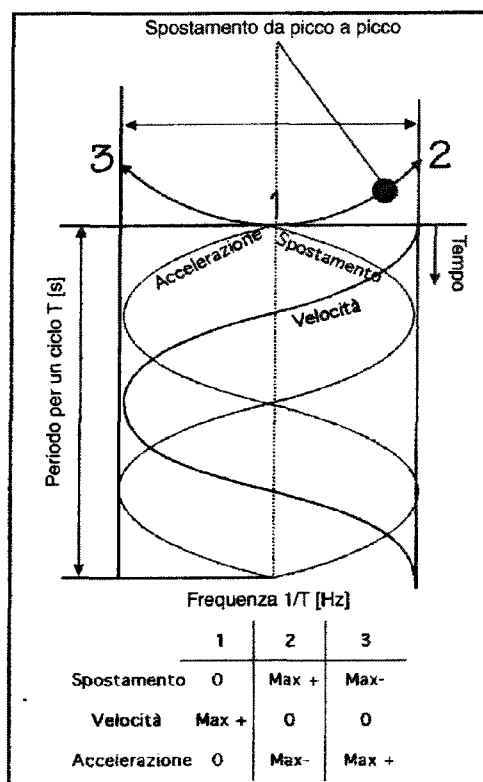


Fig. 19 - Accelerazione, spostamento e velocità.

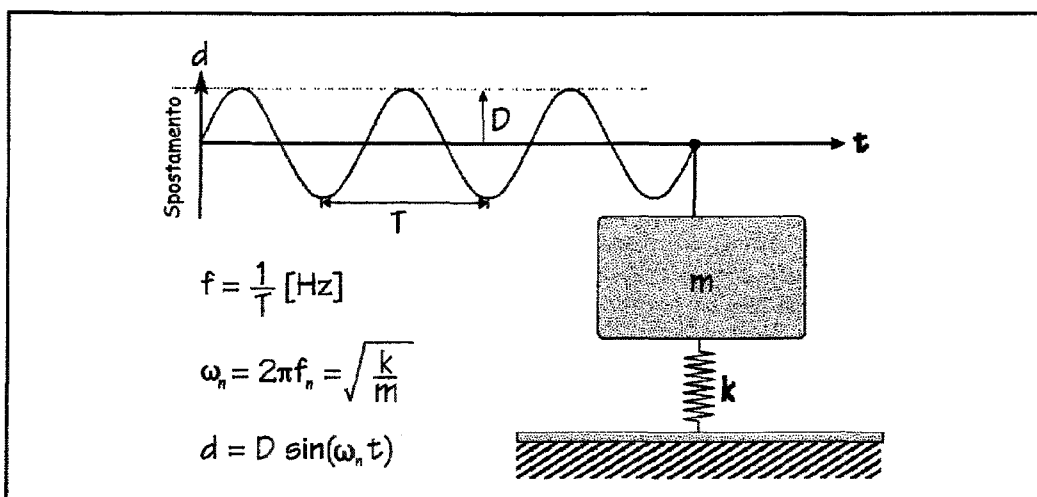


Fig. 20.

in frequenza è possibile, invece, avere un grafico con l'ampiezza della vibrazione come funzione della frequenza, il così detto spettro di vibrazione (a destra).

Il movimento periodico del corpo posto in oscillazione può essere egualmente rappresentato da un vettore che ruota con velocità angolare costante  $\omega$  percorrendo in un periodo  $T$  uno spazio angolare di  $360^\circ$  o  $2\pi$ .

La forma d'onda che ne deriva è proprio una sinusoidale la cui ampiezza  $d$  varia istante per istante e si ripete ciclicamente, assumendo valori proporzionali a  $D\sin(\omega t)$ , dove  $\omega t$  rappresenta lo "spazio angolare" percorso dal vettore ad ogni singolo istante  $T$ .

La velocità costante angolare  $\omega$ , è data da:

$$\omega = 2\pi f \quad (\text{rad/s})$$

Prendendo nuovamente in esame il sistema massa-molla, mantenendo inalterate le costanti meccaniche  $K$  ed  $m$ , la velocità angolare  $\omega$  resta costante al variare della forza di eccitazione che mette in vibrazione il modello; quello che cambia è lo spostamento massimo  $D$  rispetto alla posizione di equilibrio.

Una variazione della velocità angolare  $\omega$ , e quindi della frequenza di vibrazione, si ottiene alterando le costanti meccaniche come ad esempio la massa (fig. 22). Infatti queste ultime sono legate alla velocità angolare (e quindi alla frequenza) dalla relazione:

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{m}}$$

$$f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m}}$$

Si nota, ad esempio, come un incremento della massa  $m$  di una quantità  $m_1$  nel sistema meccanico, dà luogo ad una frequenza di vibrazione più bassa, in quanto si avrà:

$$\omega = \sqrt{\frac{k}{(m + m_1)}}$$

$$f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{(m + m_1)}}$$

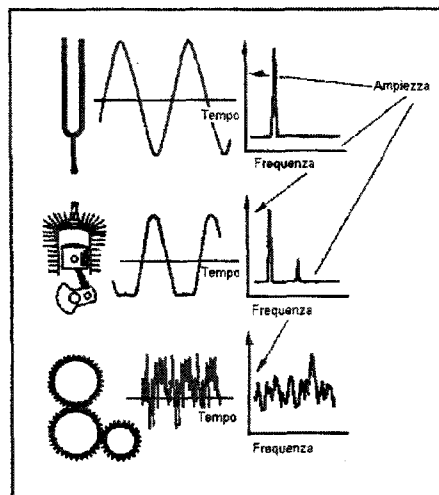


Fig. 21 - Ampiezze dei segnali di vibrazione, in funzione del tempo (a sinistra) e della frequenza (a destra), di un diapason, del pistone di un motore e di un insieme di ingranaggi.

Da quanto detto finora, si può quindi affermare che per caratterizzare completamente il fenomeno, dovendo descriverlo in termini di velocità angolare e di spostamento  $d$ , dovrà essere descritto in relazione alla sua posizione nel percorso angolare riferita allo spostamento massimo  $D$ :

$$d = D \sin \omega t$$

dove  
 $d$  è lo spostamento istantaneo e  
 $D$  è lo spostamento massimo o di picco.

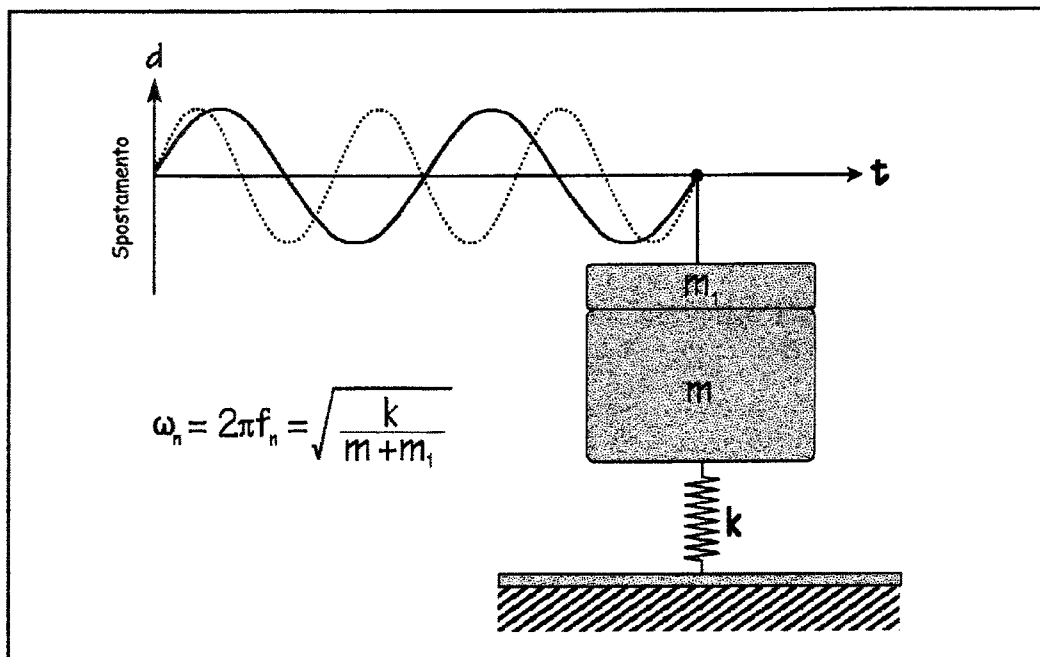


Fig. 22 - Incremento della massa.

Il modello meccanico preso come riferimento (massa + molla), è tuttavia un sistema puramente teorico in quanto, se posto in oscillazione, continuerà il suo moto all'infinito, con frequenza e ampiezza costante. Questo nella realtà non avviene mai a causa di un terzo elemento: lo smorzamento. Esso può essere assimilato ad una resistenza che si oppone al movimento interno della struttura, sottraendole energia che viene trasformata in calore o in movimento dell'aria circostante.

Quando uno smorzatore  $C$  è aggiunto al sistema massa-molla, esso dà luogo ad un progressivo decremento nel tempo dell'ampiezza dell'oscillazione libera fino ad estinguerla completamente. La frequenza, che chiameremo frequenza naturale smorzata di oscillazione, rimane costante ed è quasi uguale a quella del sistema privo di

smorzatore (frequenza naturale  $f_n$ ). Un incremento dello smorzamento, dà luogo ad una leggera diminuzione della frequenza naturale smorzata.

Lo smorzamento è quindi la grandezza che bisogna vincere per mantenere in vibrazione una determinata struttura. Se si applica in modo continuativo una forza sinusoidale  $F$  al sistema massa-molla-smorzatore, questo seguirà il movimento della forza, ciò significa che il sistema vibrerà alla stessa frequenza di  $F$ , eventualmente anche con ampiezza e fase differente (fig. 23).

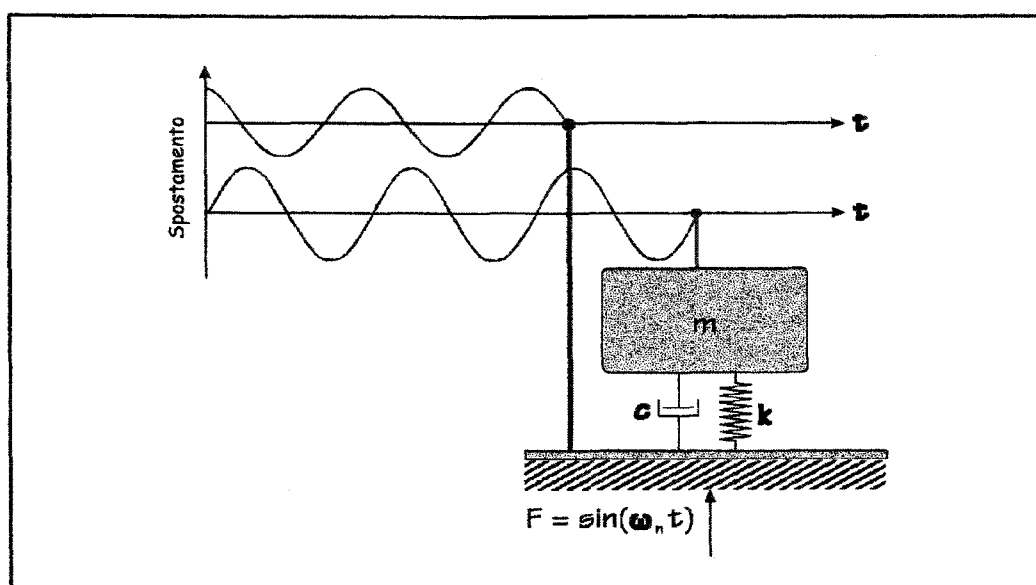


Fig. 23 - Vibrazione forzata.

Tuttavia, l'ampiezza della vibrazione del sistema varierà in funzione della frequenza di  $F$ . Per frequenze al disotto della frequenza naturale del sistema  $f_n$ , l'ampiezza aumenterà con l'aumentare di  $fF$ , fino a raggiungere il massimo quando questa eguaglierà  $f_n$ ; in queste condizioni si dice che il sistema è in risonanza, ed  $f_n$  è quindi la sua frequenza di risonanza. Se il sistema fosse privo di smorzamento, l'ampiezza di vibrazione alla risonanza tenderebbe a infinito (fig. 24) con seri problemi sulla integrità del sistema.

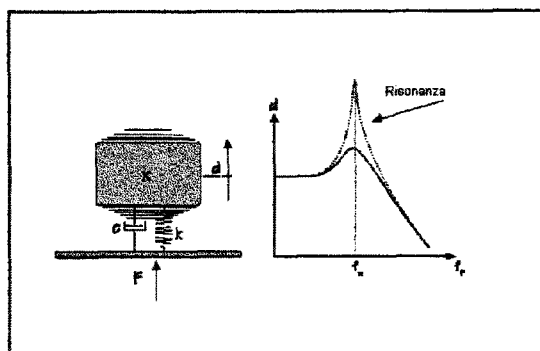


Fig. 24 - Sistema ad un grado di libertà



## A.2 APPROFONDIMENTI SU ISO 5349-2001: MISURAZIONE DELL'ESPOSIZIONE A VIBRAZIONI DEL SISTEMA MANO-BRACCIO

Per la valutazione dell'esposizione a vibrazioni del sistema mano-braccio la grandezza fondamentale presa in considerazione è rappresentata dal valore quadratico medio (r.m.s.) dell'accelerazione ponderata in frequenza, che viene espresso in  $m/s^2$ . Esso rappresenta, con un solo numero, il contenuto energetico di un segnale variabile nel tempo.

$$a_{hw} = \left[ \frac{1}{T} \int_0^T a_{hw}^2(t) dt \right]^{1/2} \quad (m/s^2)$$

Dove  $a_{hw}(t)$  rappresenta il valore istantaneo della accelerazione lungo una direzione e T è il tempo di misurazione.

Il valore quadratico medio va rilevato nella struttura vibrante che viene a contatto con il corpo umano, ad esempio le impugnature di guida di una macchina od un utensile. Poiché la superficie vibrante si muove nello spazio è necessario misurare il valore quadratico medio della accelerazione lungo tre direzioni ortogonali fra di loro (vedi figura 5).

Sempre la norma in oggetto tratta anche il metodo della valutazione della ponderazione in frequenza. Una curva di ponderazione corrisponde ad una curva variabile inversa. Ponderare in frequenza un segnale vuol dire assegnare un peso diverso alle varie componenti che costituiscono il segnale. Infatti, il sistema mano braccio è molto sensibile alle frequenze comprese tra gli 8 ed i 16 Hz, mentre lo è in misura minore per quelle frequenze che si presentano al di fuori di questo campo.

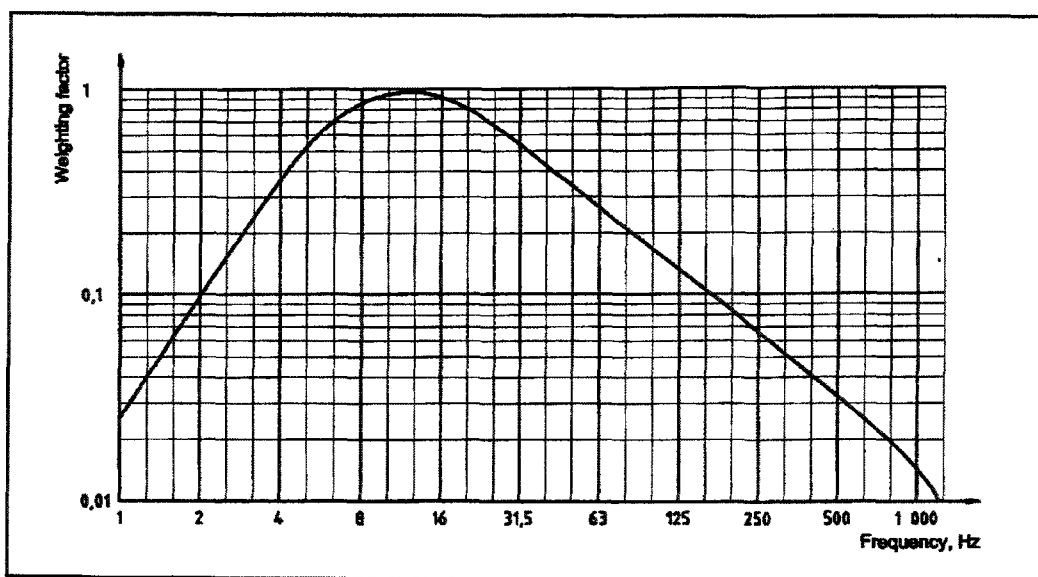


Fig. 25 - Filtro di ponderazione in frequenza per il sistema mano braccio.

La figura 25 mostra la curva di ponderazione delle vibrazioni del sistema manobraccio (Wh). La curva di ponderazione in frequenza  $W_h$  definita dallo standard è la stessa per ciascuno dei tre assi di misura dell'accelerazione. Da tale grafico appare che, in accordo con tale standard, l'intervallo di frequenze di interesse igienistico si estende da 6,3 Hz a 1250 Hz.

Un segnale ponderato in frequenza, fornisce, dopo il suo rilevamento, un numero unico per una valutazione in maniera molto diretta.

Come precedentemente accennato l'energia vibratoria prodotta dagli attrezzi presenta un contributo che agisce lungo tre direzioni, e poiché si assume che tutte e tre queste direzioni sono egualmente dannose è necessario misurare le vibrazioni lungo esse. La valutazione alla esposizione alle vibrazioni è, quindi, basata su di una quantità che combina i contributi dei tre assi. Questa quantità è detta valore di vibrazione totale,  $a_{hv}$ , ed è definita come il valore r. m. s. dei tre valori componenti:

$$a_{hv} = (a_{hwx}^2 + a_{hwy}^2 + a_{hwz}^2)^{1/2} \quad (m/s^2)$$

In alcuni casi può non essere possibile eseguire le misure di vibrazione lungo le tre direzioni. Se le misure sono fatte solo lungo uno o due assi si dovrà includere quello che presenta il valore più elevato. Il valore di vibrazione totale sarà così stimato utilizzando sia i valori disponibili sia un opportuno fattore moltiplicativo. L'ampiezza della vibrazione lungo l'asse di maggior vibrazione richiede un fattore moltiplicativo variabile tra 1,0 e 1,7 per dare il valore di vibrazione totale.

L'esposizione alle vibrazioni dipende sia dalla ampiezza della sollecitazione che dalla durata alla sua esposizione.

La durata giornaliera di esposizione è il tempo totale nel quale la(e) mano(i) è(sono) a contatto di una superficie vibrante durante una giornata lavorativa. La durata di esposizione giornaliera alle vibrazioni può essere più corta dell'intero tempo trascorso nella sede di lavoro. Infatti, quest'ultimo comprende anche le interruzioni richieste dal ciclo di lavoro eseguito e i periodi di pausa.

L'esposizione giornaliera alle vibrazioni ( $T_e$ ) deriva dalla ampiezza delle vibrazioni (valore totale di vibrazione,  $a_{hv}$ ) e dalla durata giornaliera di esposizione.

Al fine di facilitare la comparazione tra esposizioni giornaliere di differente durata, l'esposizione giornaliera alle vibrazioni dovrà essere espressa in termini di accelerazione equivalente ponderata in frequenza riferita ad 8 ore di lavoro, convenzionalmente denotata con il simbolo  $A(8)$ . L'accelerazione equivalente ponderata in frequenza riferita ad 8 ore di lavoro si calcola mediante la seguente formula:

$$A(8) = a_{hv} \sqrt{\frac{T_e}{T_o}} \quad (m/s^2)$$

dove:

- $T_e$  è la durata complessiva giornaliera di esposizione a vibrazioni (ore)
- $a_{hv}$  è il valore di vibrazione totale
- $T_o$  è la durata di riferimento di 8 ore

Nel caso in cui il lavoratore sia esposto a differenti valori di vibrazioni, come nel caso di impiego di più utensili vibranti nell'arco della giornata lavorativa, l'esposizione quotidiana a vibrazioni  $A(8)$ , in  $m/s^2$ , sarà ottenuta mediante l'espressione:

$$A(8) = \left[ \frac{1}{T_0} \sum_{i=1}^N a_{hwi}^2 \cdot T_i \right]^{1/2} \quad (m/s^2)$$

dove:

- $a_{hwi}$  è la somma del valore totale di vibrazione, ponderata in frequenza, relativa all'operazione i-esima
- $T_i$  è il tempo di esposizione relativo alla operazione i-esima (ore)
- $N$  è il numero delle esposizioni durante la giornata

### **A.3 APPROFONDIMENTO SU ISO 2631-1997: MISURA DELLE VIBRAZIONI TRASMESSE AL CORPO INTERO**

Come già detto al punto 5.3., questa norma definisce metodiche standardizzate di misura delle vibrazioni trasmesse al corpo e fornisce alcune linee guida ai fini della valutazione degli effetti sulla salute.

La grandezza fondamentale da misurare è l'accelerazione cui viene sottoposto il corpo umano. Essa viene rappresentata dal valore quadratico medio (r.m.s.) ponderato in frequenza, che viene espresso in  $m/s^2$ . Esso rappresenta, con un solo numero, il contenuto energetico di un segnale variabile nel tempo.

$$a_w = \left[ \frac{1}{T} \int_0^T a_w^2(t) dt \right]^{1/2} \quad (m/s^2) \quad (1)$$

Dove  $a_w(t)$  rappresenta il valore istantaneo della accelerazione lungo una direzione e  $T$  è il tempo di misurazione.

Il valore quadratico medio va rilevato nella struttura vibrante che viene a contatto con il corpo umano, ad esempio le impugnature di guida di una macchina od un utensile. Poiché la superficie vibrante si muove nello spazio è necessario misurare il valore quadratico medio della accelerazione lungo tre direzioni ortogonali fra di loro. A tal fine lo standard ISO 2631 definisce il sistema di assi cartesiani riportato in figura 8.

La (1) rappresenta il valore quadratico medio (r.m.s.) dell'accelerazione ponderata in frequenza, espresso in  $m/s^2$ . Tale quantità va rilevata lungo ciascuna delle tre componenti assiali del vettore accelerazione. In tabella 9 è riportato uno schema dei differenti filtri di ponderazione definiti dallo standard e del loro campo di impiego. Da quanto riportato in tabella 9 si evince che i filtri di ponderazione  $W_k$  e  $W_d$  sono gli uni-

ci di interesse ai fini della valutazione del rischio per la salute dei soggetti esposti; in particolare lo standard prende in considerazione, tra gli effetti sulla salute, unicamente le patologie a carico della colonna vertebrale.

Il valore totale di vibrazioni a cui è esposto il corpo ( $a_v$ ) si determina, in accordo con lo standard, mediante la seguente relazione:

$$a_v = (k_x^2 a_{wx}^2 + k_y^2 a_{wy}^2 + k_z^2 a_{wz}^2)^{1/2} \quad (\text{m/s}^2) \quad (2)$$

ove  $k_x$  e  $k_y$  sono fattori moltiplicativi che assumono valore 1.4, nel caso di esposizioni in posizione seduta, e valore unitario per la posizione eretta, mentre il coefficiente  $k_z$  assume in entrambe i casi valore unitario. Va rilevato in proposito che la (2) è da applicarsi ai fini della valutazione del disagio prodotto da vibrazioni; per quanto concerne la valutazione degli effetti sulla salute è da considerarsi unicamente l'esposizione lungo la componente assiale dominante, moltiplicata per l'appropriato fattore correttivo  $k_i$ .

**Tabella 9 - GUIDA ALL'APPLICAZIONE DELLE CURVE DI PONDERAZIONE**

PONDERAZIONE	SALUTE	COMFORT	PERCEZIONE	MAL DI TRASPORTI
$W_k$	asse z, sedile	asse z, sedile asse z, in piedi x,y,z piedi (pos. seduta) z pos. supina	asse z, sedile asse z, in piedi  z posiz supina	-
$W_d$	assi x,y sedile	assi x,y sedile assi x,y in piedi y,z schienale x,y pos. supina	assi x,y, sedile assi x,y, in piedi x,y pos. supina	-
$W_f$				verticale
$W_c$	x, schienale	x, schienale	x, schienale	-
$W_e$	-	rx, ry, rz sedile	rx, ry, rz sedile	-
$W_j$	-	pos. supina z (testa)	pos. supina z (testa)	-

Nel caso di vibrazioni impulsive e di transienti vibratorii, lo standard definisce una metodica valutativa addizionale, in quanto si ritiene che la metodica primaria, basata sulla valutazione delle quantità definite in (1) e (2), potrebbe portare a sottostimare l'esposizione, in relazione agli effetti sulla salute e sul comfort.

La norma afferma, infatti, che l'esposizione a vibrazioni contenenti urti ripetuti genera transienti di pressione alle vertebre lombari e questo può ripercuotersi, nel lungo periodo, in avverse condizioni per la salute umana. Fattori essenziali che caratterizzano questo tipo di esposizione sono il numero e l'ampiezza dei picchi di compressione a carico della spina dorsale. I picchi di compressione nella spina sono correlati ai dati antropometrici, massa del corpo, e dalla postura.

## A.4 ISTRUZIONI PER L'UTILIZZO DEL FILE EXCEL PER CALCOLARE L'A(8) E I RELATIVI TEMPI DI ESPOSIZIONE PER LE VIBRAZIONI TRASMESSE AL CORPO INTERO ED AL SISTEMA MANO-BRACCIO

Utilizzo del foglio excel "calcolo dell'esposizione a vibrazioni" (disponibile nel sito internet [www.enama.it](http://www.enama.it)) per determinare l'A(8) e calcolare i tempi massimi di utilizzo giornalieri per non superare il valore di sicurezza, il valore di azione e il valore limite.

**Utilizzo del foglio excel per il calcolo dell' A(8) e i relativi tempi di esposizione per le vibrazioni trasmesse al corpo intero**

Esempio n. 1: Calcolo di un'esposizione giornaliera di un operatore che lavora con una trattoria a ruote in aratura che ha un'accelerazione media ( $a_v$ ), sul sedile del conducente, di  $0,745 \text{ m/s}^2$  e che lavora normalmente per 6 ore e 30 minuti al giorno.

**Inserire i dati dell'accelerazione ed i tempi di utilizzo nel foglio "dati da inserire corpo intero" come segue:**

	Accelerazione del complesso trattoria - operatrice	Tempi di utilizzo massimi nella giornata lavorativa	
	$\text{m/s}^2$	ore	minuti
Lavorazione 1	0,745	6	30
Lavorazione 2			
Lavorazione 3			

Inserire il valore dell'accelerazione  $a$  di  $0,745$  nella colonna Accelerazione del complesso trattoria - operatrice nella riga lavorazione 1

Inserire le ore di utilizzo massimo 6 della lavorazione 1

Inserire i minuti di utilizzo 30 della lavorazione 1

Una volta inseriti i dati, selezionare il foglio "A(8) corpo intero T esposizione" dove verranno visualizzati i seguenti valori:

Valore dell'A(8) calcolato					
0,672					
<b>Accelerazione m/s<sup>2</sup> A(8) trasmessa dalle macchine agricole al corpo intero</b>					
	<b>Valore di sicurezza</b>		<b>Valore di azione</b>		<b>Valore limite</b>
<b>Accelerazioni m/s<sup>2</sup></b>			0,50		
	<b>ore</b>	<b>minuti</b>	<b>ore</b>	<b>minuti</b>	<b>ore</b> <b>minuti</b>
<b>Tempi massimi di esposizione alle vibrazioni</b>			3	36	
Tempo massimo di utilizzo giornaliero per non superare il valore di sicurezza		Tempo massimo di utilizzo giornaliero per non superare il valore di azione		Tempo massimo di utilizzo giornaliero per non superare il valore limite	

I tempi massimi di utilizzo giornalieri elaborati nel foglio "A(8) corpo intero T esposizione" sono validi soltanto quando si effettua una sola lavorazione giornaliera. Qualora siano effettuate più lavorazioni nella stessa giornata una volta inseriti i dati relativi alle lavorazioni successive nelle righe "lavorazione 2" e "lavorazione 3" si dovrà selezionare il foglio "calcolo T esp corpo intero + La" per poter visualizzare i rispettivi tempi massimi di esposizione.

Macchine agricole utilizzate nella giornata lavorativa	Tempi massimi di utilizzo nella giornata lavorativa per non superare il valore limite		Tempi massimi di utilizzo nella giornata lavorativa per non superare il valore di azione		Tempi massimi di utilizzo nella giornata lavorativa per non superare il valore di sicurezza	
<b>A(8)</b>			0,50			
	<b>ore</b>	<b>minuti</b>	<b>ore</b>	<b>minuti</b>	<b>ore</b>	<b>minuti</b>
Lavorazione 1			3	36		
Lavorazione 2			0	0		
Lavorazione 3			0	0		
<b>Totale ore di utilizzo giornaliero</b>			3	36		

Tempi massimi di utilizzo giornaliero per singola lavorazione e per soglie di rischio definite dalla Direttiva 2002/44/CE

**Utilizzo del foglio Excel per il calcolo dell' A(8) e i relativi tempi di esposizione per le vibrazioni trasmesse al sistema mano-braccio.**

Esempio n. 2: Calcolo di un'esposizione giornaliera di un operatore che utilizza due attrezzature di lavoro che lo espongono alle vibrazioni del sistema mano-braccio. La prima attrezzatura di lavoro è una motosega che ha un'accelerazione media ( $a_{hw}$ ), sull'impugnatura posteriore, di  $7,10 \text{ m/s}^2$  e che viene utilizzata normalmente per 2 ore e 30 minuti al giorno. La seconda attrezzatura è un decespugliatore a filo che ha un'accelerazione media ( $a_{hw}$ ), sull'impugnatura posteriore, di  $5,80 \text{ m/s}^2$  e che viene utilizzata normalmente per 1 ore e 30 minuti al giorno.

**Inserire i dati dell'accelerazione ed i tempi di utilizzo nel foglio "dati da inserire mano braccio" come segue:**

Inserire i valori dell'accelerazione  $a_{hw}$  dell'attrezzatura 1 e 2 nella colonna Accelerazione (attrezzatura 1  $7,10 \text{ m/s}^2$  e attrezzatura 2  $5,80 \text{ m/s}^2$ ).

Inserire i minuti di utilizzo delle attrezzature (30 minuti)

	Accelerazione dell'attrezzatura	Tempi di utilizzo massimi nella giornata lavorativa	
	$\text{m/s}^2$	ore	minuti
attrezzatura 1	7,10	2	30
attrezzatura 2	5,80	1	30
attrezzatura 3			
attrezzatura 4			
attrezzatura 5			
attrezzatura 6			
attrezzatura 7			

Inserire le ore di utilizzo delle attrezzature (attrezzatura 1 2 ore e attrezzatura 2 1 ora)

Una volta inseriti i dati, selezionare il foglio “A(8) mano braccio T esposizione” dove verranno visualizzati i seguenti valori:

Valore dell'A(8) calcolato						
4,70						
<b>A(8) m/s<sup>2</sup> - Accelerazione trasmessa dalle attrezzature al sistema mano-braccio</b>						
<b>Accelerazioni m/s<sup>2</sup></b>	<b>Valore di sicurezza</b>		<b>Valore di azione</b>		<b>Valore limite</b>	
			2,50			
<b>Tempi massimi di esposizione alle vibrazioni</b>	<b>ore</b>	<b>minuti</b>	<b>ore</b>	<b>minuti</b>	<b>ore</b>	<b>minuti</b>
			1	8		
Tempi totali massimi di utilizzo giornaliero per delle attrezzature per soglie di rischio definite dalla Direttiva 2002/44/CE						



I tempi massimi di utilizzo giornalieri elaborati nel foglio "A(8) mano braccio T esposizione" sono validi soltanto quando si utilizza una sola attrezzatura nella giornata. Qualora siano utilizzate più attrezzature nella stessa giornata come nell'esempio i tempi massimi di esposizione per singola attrezzatura sono calcolati nel foglio "calcolo T esp mano-braccio + At" e sono visualizzati nella modalità seguente:

Attrezzature utilizzate nella giornata lavorativa	Tempi massimi di utilizzo nella giornata lavorativa per non superare il valore limite		Tempi massimi di utilizzo nella giornata lavorativa per non superare il valore di azione		Tempi massimi di utilizzo nella giornata lavorativa per non superare il valore di sicurezza	
A(8)			2,50			
	ore	minuti	ore	minuti	ore	minuti
attrezzatura 1			0	42		
attrezzatura 2			0	25		
attrezzatura 3			0	0		
			0	0		
Totale ore di utilizzo giornaliero			1	8		

Tempi massimi di utilizzo giornaliero per non superare il valore limite (rispettivamente 2 ore e 50 minuti per l'attrezzatura 1 e 1 ora e 42 minuti per l'attrezzatura 2)

Tempi massimi di utilizzo giornaliero per non superare il valore di azione (42 minuti per l'attrezzatura 1 e 25 minuti per l'attrezzatura 2)

Tempi massimi di utilizzo giornaliero per non superare il valore di sicurezza (42 minuti per l'attrezzatura 1 e 25 minuti per l'attrezzatura 2)

## BIBLIOGRAFIA

1. Atzeri S.: "Sviluppi normativi nella valutazione degli effetti sull'uomo delle vibrazioni". - [www.cantieri-sicurezza.it](http://www.cantieri-sicurezza.it).
2. Azzaretto E., Pieroni A., Santonocito E., Vassalini G.: "Confronto tra le norme in uso per la valutazione delle vibrazioni indotte al sistema mano-braccio. Individuazione dei tempi di latenza maggiormente cautelativi". Atti del Convegno dBA Rumore e vibrazioni: Valutazione e bonifica in ambiente di lavoro, Modena, 20-22 Ottobre 1994, p. 247-256.
3. Balsari P., Calvo A., Deboli R. - Analisi del decadimento dei parametri di rumorosità e di vibrazioni delle motoseghe utilizzate nei cantieri forestali. Atti del Convegno Nazionale di Ingegneria Agraria. Alghero, 11-15 Settembre 2002, p.1002-1011.
4. Calvo A., Deboli R., Paletto G., Preti C.: "Comparison among actual normative and draft proposals to determine and verify noise and vibration in forestry hand held machines". Inter-noise 2004, 33rd International Congress and Exposition on Noise Control Engineering. Prague, Czech Republic, 2004, August 22-25.
5. Cantarelli C e Fabbri A.: "Vibrazioni trasmesse dai motocoltivatori" - M&ma. N.4 - 1997.
6. Deboli R., Miccoli G., Rossi G.L., 1999, 'Human Hand Transmitted Vibration Measurements on Subjects Using a Pedestrian Controlled Tractor by a Laser Scanning Vibrometer', Ergonomics, paper N. ERG 100673, Vol. 42, N. 6, pp. 880-888.
7. Deboli R., Maggiorana P., Miccoli G., Rossi G.L., 2002, 'Pressure distribution measurement over chain saw handles by the application of a new capacitive matrix', Proc. of the 9th Int. Congress on Sound and Vibration, ICSV9, Orlando, FL, USA.
8. Deboli R., Cavallo E., Miccoli G.: Misure di vibrazioni sui motocoltivatori: studio sulla riproducibilità dei risultati tra laboratori. Atti 6° Convegno Nazionale di Ingegneria Agraria. Ancona, 11-12 Settembre 1997, 109-118.
9. Deboli R., Miccoli G.; Paone N.: "Nuove metodologie di indagine in supporto alla normazione nel settore delle vibrazioni mano-braccio". Atti del Convegno Nazionale La sicurezza delle macchine agricole e degli impianti agro-industriali. Aspetti normativi, tecnici, ergonomici e anti-infortunistici. Alghero - 11-15 settembre 2002.
10. Decreto del Presidente della Repubblica 19 marzo 1956, n. 303: Norme generali per l'igiene del lavoro.
11. Decreto Legislativo 19 settembre 1994, n. 626: 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.

12. Decreto del Presidente della Repubblica 24 luglio 1996, 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.
13. Direttiva 2002/44/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 25 giugno 2002, sulle prescrizioni minime di sicurezza e di salute relative all'esposizione dei lavoratori ai rischi derivanti dagli agenti fisici (vibrazioni) (sedicesima direttiva particolare ai sensi dell'articolo 16, paragrafo 1, della direttiva 89/391/CEE), Gazzetta Ufficiale delle Comunità Europee del 6 luglio 2002.
14. Circolare INAIL n. 25 del 15 aprile 2004.
15. Marsili A., Ragni L., Santoro G., Servadio P., Vassalini G.: "Innovative system to reduce vibrations on agricultural tractors: comparative analysis of acceleration transmitted from the driver's seat" - Biosystems Engineering n. 1 2002, p. 35-47.
16. Meloni M. e coll.: "Flussimetria laser-doppler in soggetti esposti a rischio da vibrazioni" - Acta Cardinal. Med. 10, 1992, 103-106.
17. Meloni M.: "Le vibrazioni meccaniche in ambito lavorativo". <http://www.cantieri-sicurezza.it>.
18. Monarca D., Cecchini M., Vassalini G.: "Livelli di emissione di vibrazioni trasmesse al sistema mano-braccio dai principali modelli di decespugliatori presenti sul mercato italiano" - Atti del VII Convegno Nazionale AIIA "Ingegneria Agraria per lo sviluppo dei paesi mediterranei" 11-12 settembre 2001.
19. Monarca D., Cecchini M., Parisi G., Vassalini G.: "Valutazione del rischio rumore e vibrazioni al sistema mano-braccio nell'uso dei decespugliatori portatili" - Atti del Convegno dBA 2002 Rumore, vibrazioni, microclima, illuminazione, onde elettromagnetiche. Valutazione, prevenzione e bonifica negli ambienti di lavoro. Modena, 25-27 settembre 2002, p. 327-339.
20. Monarca D., Cecchini M., Vassalini G.: "Vibrazioni trasmesse al sistema mano-braccio: la normativa di riferimento per le motoseghe" - Rivista di Ingegneria Agraria n. 1, MARZO 2003, p. 45-52.
21. Monarca D., Cecchini M., Vassalini G.: "Vibrazioni trasmesse al sistema mano-braccio dai principali modelli di motoseghe presenti sul mercato italiano" - Rivista di Ingegneria Agraria n. 1 MARZO 2003, p. 53-64.
22. Monarca D., Cecchini M., Ciaccasassi A., Vassalini G.: "Indagine sperimentale sull'esposizione del corpo intero ai rischi da vibrazione durante l'uso di semoventi tosaerba con conducente a bordo" - Atti del Convegno dBA 2004 Rumore, vibrazioni, microclima, illuminazione, onde elettromagnetiche. Valutazione, prevenzione e bonifica negli ambienti di lavoro. Modena, 13-16 ottobre 2004.
23. Norma ISO 2631-1 (1997): "Mechanical vibration and shock - Evaluation of human exposure to whole-body vibration. Part. 1: General requirements".
24. Linee Guida per la valutazione del rischio da vibrazioni negli ambienti di lavoro ISPESL - Gennaio 2001

25. Norma ISO 5349-1 (2001): "Mechanical vibration - Measurement and evaluation of human exposure to hand transmitted vibration. Part. 1: General requirements".
26. Peretti A. et al.: Vibrazioni prodotte da motoseghe, Atti Convegno nazionale "Lavoro e salute in agricoltura", Punta Ala, 5-8 ottobre 1993.
27. Pinto I. et al.: Valutazione e caratterizzazioni delle vibrazioni prodotte da motoseghe, Atti Convegno nazionale "Lavoro e salute in agricoltura", Punta Ala, 5-8 ottobre 1993.
28. Peretti A., "Vibrazioni trasmesse al sistema mano-braccio: La revisione della norma ISO 5349", Atti dBA incontri '99, Modena, 23 settembre 1999.
29. Ragni L., Vassalini G., Fang X., Zhang L.: "Vibration and noise of a little implements for the soil tillage" Journal of Agricultural Engineering Research n. 74 December 1999, p. 403-409.
30. Vassalini G., Fanigliulo R., Fedrizzi M.: "Rischio vibrazioni per l'operatore di macchine rasaerba semoventi: rilievi e valutazione in diverse condizioni operative" - Atti del 9° Convegno di Igiene Industriale AIDII "Le Giornate di Corvara". Corvara (Bz) 19 - 21 marzo 2003, p. 331-335.

Progetto grafico • Impaginazione • Stampa



00159 Roma • Via I. Pettinengo, 31/33 • Tel. 0643588200 • Fax 064385693  
info@stilgrafica.com • [www.stilgrafica.com](http://www.stilgrafica.com)

Finito di stampare nel mese di Giugno 2005



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



**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 DI  
GESTIONE PER LA QUALITÀ  
CERTIFICATO DA DNV**

**ENAMA - Ente Nazionale Meccanizzazione Agricola**

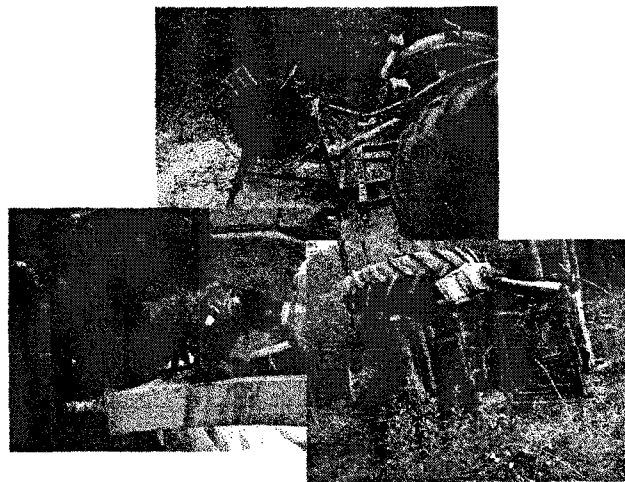


Consiglio Nazionale delle Ricerche  
Istituto per le Macchine Agricole e Movimento Terra  
*Gruppo Normazione, Sicurezza e Qualità*



# COME ADEGUARE LE MACCHINE AGRICOLE USATE

**Renato Delmastro**



**UNACOMA**  
Unione Nazionale Costruttori  
Macchine Agricole





Le schede sono state redatte con la collaborazione di:

**Michele Galdi** UNACOMA  
**Cristiano Princi** UNACOMA  
**Danilo Rabino** CNR - IMAMOTER  
**Fabio Ricci** UNACOMA

Per informazioni:



*Consiglio Nazionale delle Ricerche*  
**IMAMOTER**  
Istituto per le Macchine Agricole e Movimento Terra

**Consiglio Nazionale delle Ricerche**  
**ISTITUTO PER LE MACCHINE AGRICOLE**  
**E MOVIMENTO TERRA**  
TORINO

Strada delle Cacce, 73  
Tel 011 3977.501 – 3977.238  
Fax 011 3977.209 e-mail: [R.Delmastro@imamoter.cnr.it](mailto:R.Delmastro@imamoter.cnr.it)

**UNACOMA** - Servizio Tecnico

ROMA  
Via L. Spallanzani, 22/A  
Tel 06 44298.222  
Fax 06 4402722 e-mail: [fabio.ricci@unacoma.it](mailto:fabio.ricci@unacoma.it)



**UNACOMA**  
Unione Nazionale Costruttori  
Macchine Agricole

BOLOGNA  
Via A. Moro, 64  
Tel 051 6333.957  
Fax 051 6333.896 e-mail: [michele.galdi@unacoma.it](mailto:michele.galdi@unacoma.it)

2<sup>a</sup> Edizione ottobre 2005

Riproduzione autorizzata con citazione della fonte



## SOMMARIO

<i>PREFAZIONE</i> .....	5
<i>GUIDA ALLA CONSULTAZIONE</i> .....	6
<i>PARTE GENERALE</i> .....	9
<i>REQUISITI COMUNI A MACCHINE AGRICOLE</i> .....	9
<i>TRATTRICI</i> .....	15
<i>ALBERI CARDANICI</i> .....	25
<i>MACCHINE PER LA LAVORAZIONE DEL TERRENO E PER LA SEMINA</i> .....	34
<i>MACCHINE CON UTENSILI NON AZIONATI DALLA P.D.P.</i> .....	35
<i>ERPICI ROTATIVI E FRESATRICI ROTATIVE</i> .....	42
<i>SCAVAFOSSI</i> .....	48
<i>SEMINATRICI</i> .....	52
<i>MACCHINE PER LA PULIZIA DEL TERRENO</i> .....	59
<i>BRACCI DECESPUGLIATORI</i> .....	60
<i>TRINCIATRICI</i> .....	67
<i>MACCHINE PER L'IRRIGAZIONE</i> .....	73
<i>IRRIGATORI A NASPO</i> .....	74
<i>MACCHINE PER LA PROTEZIONE DELLE COLTURE</i> .....	82
<i>IRRORATRICI</i> .....	83
<i>MACCHINE PER LA CONCIMAZIONE</i> .....	92
<i>SPANDICONCIME</i> .....	93
<i>SPANDILETAME</i> .....	102
<i>SPANDILIQUME</i> .....	110
<i>MACCHINE PER LA RACCOLTA</i> .....	121
<i>CARRI FALCIA-AUTOCARICANTI</i> .....	122
<i>MIETITREBBIATRICI</i> .....	130



---

<i>FALCIA-TRINCIA-CARICATRICI</i> .....	141
<i>MACCHINE PER LA FORAGGICOLTURA</i> .....	152
<i>FALCIATRICI ROTATIVE AD ASSE VERTICALE</i> .....	153
<i>RACCOGLIMBALLATRICI</i> .....	160
<i>SPANDIVOLTAFIENO E RANGHINATORI ROTATIVI</i> .....	169
<i>MACCHINE PER LA ZOOTECCIA</i> .....	175
<i>CARRI DESILATORI-MISCELATORI</i> .....	176
<i>CARRI DESILATORI-MISCELATORI SEMOVENTI</i> .....	188
<i>MACCHINE PER LA LAVORAZIONE DEL LEGNO</i> .....	198
<i>SEGATRICI A DISCO</i> .....	199
<i>SEGATRICI A NASTRO</i> .....	205
<i>SPACCALEGNA VERTICALE A CUNEO</i> .....	213
<i>MOTOSEGHE</i> .....	220



## PREFAZIONE

Il CNR-IMAMOTER e l'UNACOMA lavorano da anni nel campo delle normative tecniche, delle leggi e dei regolamenti sulla sicurezza delle macchine agricole, tema che negli ultimi anni ha acquisito un'importanza fondamentale per la progettazione, la costruzione e la immissione sul mercato delle attrezzature agricole.

Questa attività permette alle aziende produttrici di adeguarsi alla evoluzione legislativa sulla sicurezza in modo da garantire che le nuove macchine prodotte possano rispondere ai requisiti di sicurezza vigenti, mettendo così a disposizione dei propri clienti macchine sempre più sicure.

Accanto a questo, esiste anche un panorama di macchine già in uso e di un mercato dell'usato che, coinvolgendo una quantità considerevole di macchine a causa della elevata vita media di tutte le macchine utilizzate in agricoltura, comporta per gli stessi costruttori, per i rivenditori e gli utilizzatori l'obbligo del loro adeguamento alle normative vigenti sulla sicurezza al momento della loro rivendita e, espressamente per gli utilizzatori, del loro mantenimento in uso nell'azienda agricola.

Per questa attività, che diventa sempre più invasiva, il fabbricante di macchine agricole attualmente può far riferimento a poche regole ed a prescrizioni generiche e poco dettagliate, le quali, rivolgendosi peraltro direttamente agli utilizzatori delle macchine, impongono loro obblighi di valutazione dei rischi connessi all'utilizzo di una determinata apparecchiatura, con la richiesta, se necessario, di adeguarla per assicurare un livello di sicurezza almeno pari a quello delle macchine nuove che rispondono alle specifiche Direttive europee quali la Direttiva Macchine e altre.

A questo punto ci si è posti la domanda su quali strumenti fornire agli interessati che potessero essere in grado di dare indicazioni tecniche precise e dettagliate per fornire particolari informazioni idonee per valutare se una data macchina è sufficientemente sicura e, se non lo è, come modificarla per innalzarne il livello di sicurezza intrinseca. Ovviamente in molti casi è quasi impossibile raggiungere i livelli di sicurezza delle macchine nuove, ma sarà sicuramente possibile eliminare le parti più "pericolose" e, comunque, valutare la necessità, in ultima istanza, di sostituire una determinata apparecchiatura perché non più modificabile.

In questo volume sono raccolti una serie di articoli e di pubblicazioni che sono stati redatti in stretta collaborazione tra CNR e UNACOMA al fine di unire le reciproche esperienze sugli aspetti legislativi, accanto alla grande esperienza sull'uso reale delle macchine, derivata da attività decennali di ricerca applicata in questo campo.

Questa attività ha quindi permesso di redigere una serie di schede dove vengono individuati gli interventi minimali da adottare sulle macchine usate per un loro miglioramento ai fini di un utilizzo delle stesse in sicurezza.

I documenti redatti non devono essere intesi come norme alternative a quelle ufficiali elencate, ma vogliono essere un tramite per fornire una sintesi delle informazioni necessarie alla valutazione dei rischi derivanti dall'utilizzo di macchine agricole lasciando agli interessati la decisione in merito alla necessità, di volta in volta, di approfondire le conoscenze tecniche tramite le norme riportate per ogni singola macchina.

Ing. G. Luca Zarotti

*Direttore CNR - IMAMOTER*

Sig. Massimo Goldoni

*Presidente UNACOMA*



## GUIDA ALLA CONSULTAZIONE

### Verifiche di sicurezza di macchine usate, come effettuarle?

Agli agricoltori, ai rivenditori ed ai costruttori di macchine per l'agricoltura, è arrivata una nuova e pesante incombenza, che riguarda l'obbligo di verificare e mettere a norma le macchine nel caso queste non rispondano ai requisiti di sicurezza indotti dalle normative vigenti.

Dopo il 5 dicembre 2002, infatti, non possono più essere utilizzate le macchine e le attrezzature non conformi alle normative di sicurezza ed in special modo al Decreto Legislativo 626/94, riportate nell'elenco XV del Decreto Legislativo 359/99.

Tale decreto è parallelo al DPR 459/96, che impone ai costruttori di marcare CE le proprie macchine ed ai rivenditori di dotarle, nel caso di macchine usate, della necessaria documentazione per attestare la loro conformità alle normative di sicurezza.

Il D.Lgs. 626/94 impone al datore di lavoro di effettuare periodicamente l'analisi rischi aziendale per verificare le condizioni di sicurezza del proprio ambiente di lavoro, adottando, dove necessario, misure integrative migliorative. Inoltre il DPR 459/96 differenzia ancora soluzioni di adeguamento diverse, a seconda che le macchine siano state commercializzate prima o dopo il 21 settembre 1996.

Tutto questo viene ora integrato dal Decreto Legislativo 359/99, che ribadisce il concetto di messa a norma di tutte le macchine elencate nell'Allegato XV messe a disposizione del lavoratore entro il 5 dicembre 1998, imponendo incombenze di notevole impatto nel settore agricolo.

La rivendita e l'adeguamento di macchine agricole riguardano principalmente i datori di lavoro ed i rivenditori, ma possono interessare in maniera considerevole anche i costruttori, in quanto essi stessi, a volte, possono ricadere nel caso di ritiro dell'usato in permuta del nuovo o sono, comunque, soggetti a richieste di informazione da parte della propria rete vendita.

In Italia, oltre ad alcune migliaia di costruttori e altrettanti rivenditori, vi sono più di 1 milione di aziende agricole che dovranno così effettuare verifiche sulle macchine utilizzate, senza però avere idee chiare e punti di riferimento precisi sulla normativa vigente. Da qui la necessità di creare rapidamente dei provvedimenti risolutivi in modo da scongiurare una situazione dalla quale potrebbe non essere facile venire fuori.

Per cercare di porre rimedio a questa situazione, sono state redatte, su incarico dell'Assessorato alla Sanità della Regione Piemonte, una linea guida semplificata, riferita all'applicazione del D.Lgs. 626/94 nelle aziende agricole, ed una serie di schede che forniscono le indicazioni basilari per verificare le caratteristiche di sicurezza di alcune categorie di macchine agricole nuove. Al momento sono disponibili quelle relative a spaccalegna, falciatrici e raccogliballatrici.

Altre iniziative, realizzate dall'ENAMA (Ente Nazionale per la Meccanizzazione Agricola), hanno portato alla redazione di linee guida e schede di sicurezza, recanti utili informazioni per la valutazione dei rischi derivanti dall'utilizzo di alcune categorie di macchine, tra cui quelle per la



lavorazione del terreno, per i trattamenti delle colture, della trattrice, delle raccogliballatrici, dell'albero cardanico, delle macchine per la concimazione, ecc. I documenti rappresentano un efficace strumento di lavoro per i tecnici e gli operatori agricoli ai fini della verifica della corretta applicazione delle norme vigenti, mediante l'utilizzo delle norme tecniche di riferimento, sia su macchine nuove sia usate.

Utilizzando quindi le norme tecniche UNI, CEN e ISO, in queste schede o linee guida, vengono fornite le necessarie informazioni per eseguire un controllo dettagliato delle macchine, cercando di non lasciare spazio a valutazioni personali opinabili.

Si riporta, di seguito, una nota tratta da considerazioni derivanti da una sentenza della Cassazione in merito agli adeguamenti di macchine usate alle normative vigenti sulla sicurezza.

*“Il datore di lavoro deve ispirare la sua condotta alle acquisizioni della migliore scienza ed esperienza, per fare in modo che il lavoratore sia posto nelle condizioni di operare in assoluta sicurezza.*

*Pertanto non è sufficiente che una macchina sia munita degli accorgimenti previsti dalla legge in un certo momento storico, se il processo tecnologico cresce in modo tale da suggerire ulteriori e più sofisticati presidi per rendere la stessa sempre più sicura”.*

Questo può quindi comportare un adeguamento rispetto ai dettami del DPR 547/55, norma che imponeva una serie di criteri costruttivi e che rappresentava, senza dubbio, un ottimo livello di sicurezza, rapportato però alle conoscenze tecniche note alla sua data di emissione (1955).

Nel frattempo, ancora prima della sua emanazione, ma ancor più dopo l'entrata in vigore della Direttiva Macchine, sono state predisposte numerose norme tecniche, che rappresentano, di fatto, lo stato dell'arte per quanto inerente ai criteri di sicurezza applicabili a tutte le macchine in generale ed anche alle macchine agricole.

Oggi sono infatti disponibili norme di tipo A, B e C, dove, semplificando i concetti, le prime riguardano gli aspetti di sicurezza applicabili a tutte le macchine, le seconde quelli applicabili a specifiche categorie di macchine ed infine le ultime, quelle denominate di tipo “C”, a singole macchine.

Ecco che allora risulta essere relativamente semplice verificare se i concetti di sicurezza applicati a macchine nuove, marcate CE, sono riscontrabili su macchine già presenti in azienda.

Inoltre, i requisiti riportati nelle norme tecniche (UNI, CEN e ISO), sono maggiormente chiari rispetto a quelli indicati nella normativa previgente, perché sono in molti casi specificati nel dettaglio e quotati per cui, con un metro in mano, si possono effettuare, con relativa facilità, dei controlli su macchine usate per verificare l'effettiva rispondenza ai criteri di sicurezza ivi riportati.

Il ragionamento risulta essere quindi di questo tipo:

- se è vero che una norma armonizzata consente al costruttore di utilizzarla per la presunzione di conformità alla Direttiva Macchine;
- se è vero che tale norma rappresenta lo stato dell'arte per la costruzione e la commercializzazione di macchine nuove marcate CE, che possono essere immesse sul mercato dell'Unione Europea,
- se è vero che i requisiti di detta norma possono essere applicati, in tutto o in parte, anche a macchine usate;
- allora perché non farlo!



Non sempre però questo metodo di controllo è attuabile. Esistono, infatti, macchine che necessitano di adeguamenti strutturali per aumentarne la sicurezza, ma che non possono essere modificate a causa di loro particolari configurazioni o perché la modifica potrebbe essere incompatibile con componenti o con parti strutturali; in questo caso l'unica alternativa consisterebbe nella rottamazione.

Alcuni costruttori preferiscono ritirare dal mercato proprie macchine usate, procedere alla loro revisione mediante l'applicazione delle norme tecniche, alla stessa stregua di una macchina nuova, ed accompagnarle con una nuova Dichiarazione CE di Conformità, con un nuovo manuale di istruzioni e targhetta di identificazione. Allo scrivente pare che sia una procedura seria che non possa che migliorare la sicurezza delle macchine, per cui si ritiene che possa essere uno dei sistemi ideali per rimodernare il parco macchine.

Segue quindi, in questa pubblicazione, un'analisi dei principali rischi derivante dall'utilizzo di alcune macchine agricole e le soluzioni, derivate dalle norme tecniche, che possono migliorarne la sicurezza.

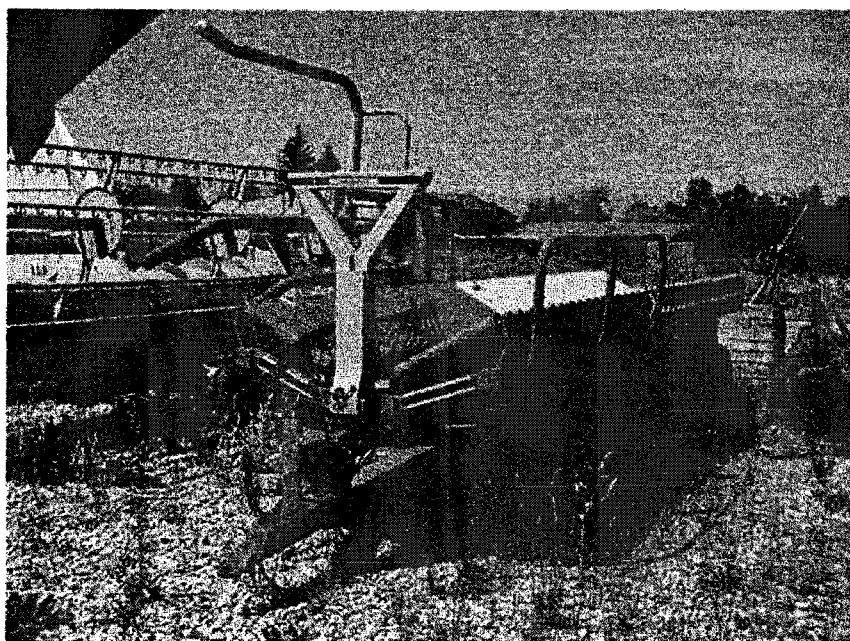
Si ricorda che le indicazioni e le informazioni riportate non sono esaustive, né la loro completa applicazione è sinonimo di conformità totale alle normative vigenti in materia di sicurezza. Le linee guida vogliono quindi essere solamente uno strumento informativo in grado di aiutare a valutare i rischi derivanti dall'utilizzo di talune categorie di macchine agricole per renderne più semplice il lavoro di adeguamento.

Renato Delmastro

*CNR - IMAMOTER*



# **PARTE GENERALE**



## **REQUISITI COMUNI A MACCHINE AGRICOLE**





## ANALISI RISCHI

Per poter disporre di macchine sempre identificabili, è previsto che queste siano corredate di una targhetta di identificazione, riportante i dati del costruttore, il modello e le caratteristiche principali della macchina.

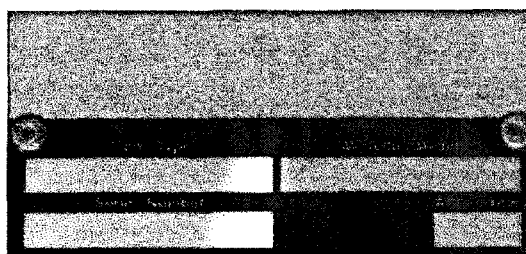
### Targhetta di identificazione

Nome e indirizzo del costruttore

Anno di costruzione

Modello

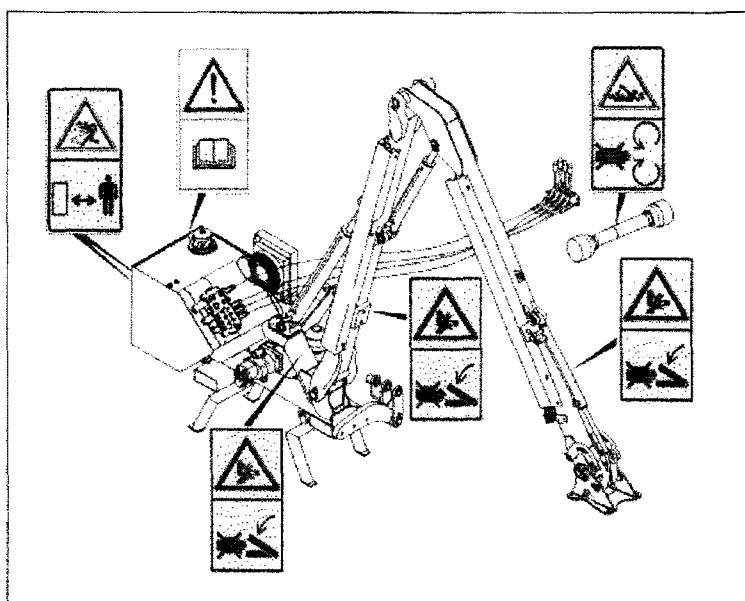
Matricola



Esempio di targhetta di identificazione

Inoltre, occorre conoscere e mettere in pratica le disposizioni riportate nel manuale di istruzioni della macchina: in particolare, per eseguire qualunque intervento (manutenzione, riparazione, regolazione, ecc.) l'operatore deve attenersi scrupolosamente alle indicazioni oggetto di questo fondamentale documento.

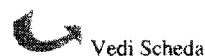
La normativa prevede che il costruttore provveda per quanto possibile all'eliminazione dei pericoli connessi con l'uso della macchina. Tuttavia, è necessario porre attenzione alle istruzioni e agli avvertimenti contenuti nei pittogrammi di sicurezza, applicati in prossimità dei punti della macchina dove possono essere presenti rischi residui.



Esempio di ubicazione dei pittogrammi di sicurezza

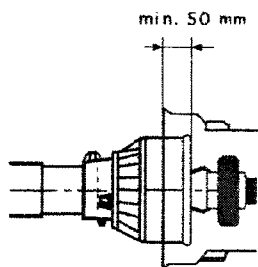


## ALBERO CARDANICO

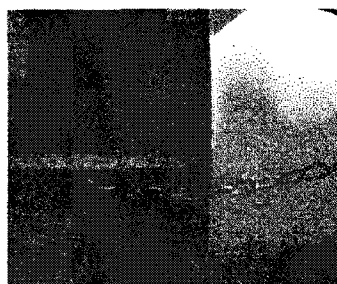


L'impigliamento ed il trascinarsi da parte degli organi di trasmissione del moto può causare infortuni molto gravi o mortali. In genere è ascrivibile alla mancanza di adeguate protezioni, oltre all'uso di indumenti con parti svolazzanti, che possono essere intercettate dalle parti in movimento. Tali incidenti interessano principalmente tutte quelle operazioni che vengono effettuate utilizzando la trasmissione del moto dalla trattrice alla macchina operatrice mediante albero cardanico, collegato alla presa di potenza.

Per poter operare in sicurezza, è necessario che siano presenti ed efficienti le protezioni sia sul cardano, sia sulla trattrice, sia sulla macchina, in maniera tale che tutto il complesso della trasmissione risulti protetto. In particolare, l'albero recettore della macchina operatrice deve essere dotato di una protezione che si sovrappone alla protezione dell'albero di trasmissione cardanico dalla p.d.p. per almeno 50 mm (UNI EN 1553).



Quota minima di sovrapposizione (UNI EN 1553)



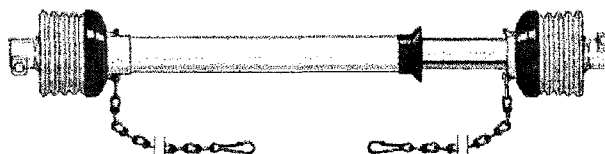
Cuffia e controcuffia conformi

Il giunto va fissato correttamente alla presa di potenza della trattrice, rispettando il verso di rotazione e fissando i dispositivi di ritenzione (catenelle). I tubi telescopici che lo compongono, inoltre, devono presentare, in posizione di massimo sfilo, una sovrapposizione pari ad almeno un terzo della loro lunghezza, mentre, in posizione di minimo sfilo, un gioco pari ad almeno 10 cm. Occorre poi operare con angoli di snodo contenuti entro i 35°.

L'albero cardanico utilizzato deve essere dotato di una protezione integra e in buono stato. La macchina deve essere dotata di un supporto per l'albero di trasmissione quando non è accoppiata alla trattrice; va peraltro sottolineato che non può essere utilizzata la catenella usata per impedire la rotazione della protezione dell'albero cardanico (UNI EN 1553).



Protezione e supporto per albero cardanico



Protezione albero cardanico



## LINEE IDRAULICHE

In fase di attacco della macchina, il sistema idraulico va collegato alle apposite prese olio della trattrice; prima di mandarlo in pressione, occorre verificare la correttezza delle connessioni e l'eventuale presenza di danneggiamenti sui tubi idraulici. A tale scopo, le prese olio e gli innesti rapidi delle macchine devono essere dotati di un codice di riconoscimento per prevenire pericolosi errori di connessione.

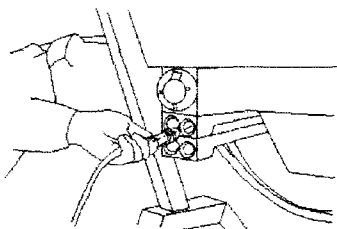
Onde evitare rischiose fuoriuscite in caso di rottura, in particolare l'eiezione di fluido direttamente contro l'operatore quando si trova nella posizione di lavoro, i tubi flessibili in pressione devono essere adeguatamente localizzati e protetti. Per esempio, laddove si localizzi tale pericolo, è opportuno rivestire i tubi idraulici con una guaina antiscoppio (UNI EN 1553).

I tubi flessibili devono essere realizzati e collegati secondo quanto previsto dalla norma UNI EN 982.

A lavoro ultimato, prima di scollegare le tubazioni è necessario accertarsi che il circuito non sia in pressione. Quando la macchina non è accoppiata all'unità di potenza, inoltre, deve presentare idonei dispositivi per supportare tutti i tubi idraulici, come prescritto dalla norma UNI EN 1553.



Protezione con guaina antiscoppio



Innesto tubi con codice di riconoscimento

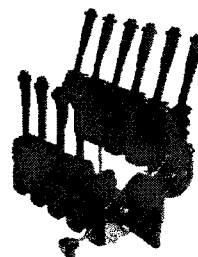


Supporto tubi idraulici

## COMANDI

I comandi dei movimenti della macchina devono essere progettati per ritornare automaticamente nella posizione iniziale, dopo il rilascio.

Inoltre, devono essere collocati al di fuori della zona di pericolo e vanno preservati dall'azionamento da parte di persone non autorizzate: l'operatore, quando lascia la sua postazione, deve ricorrere a schermi protettivi o interruttori azionabili a chiave



Deve essere possibile arrestare gli attrezzi rotanti od oscillanti mentre la sorgente di potenza rimane azionata e prevenire che vengano accidentalmente rimessi in funzione. I comandi per azionare, disattivare o controllare la macchina devono essere disposti in modo da poter essere facilmente raggiunti e senza rischi dall'operatore



## ELEMENTI SOLLEVABILI

I dispositivi sollevabili devono prevenire abbassamenti non intenzionali del carico, per mezzo di:

- valvole di non ritorno o dispositivi con la stessa funzione;
- valvole di blocco e/o paracadute.

Allorché non si possa evitare che una persona stazioni sotto attrezzature sollevate o inclinate durante una fase di lavoro, deve essere impedito qualunque abbassamento involontario; tale obiettivo può essere raggiunto affidandosi per esempio a:

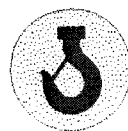
- chiusure meccaniche azionate automaticamente;
- dispositivi di sicurezza meccanici azionati fuori dalla zona pericolosa.

I dispositivi di sollevamento idraulico non devono permettere che l'attrezzatura si abbassi in maniera incontrollata. Questo requisito è rispettato quando il flusso inverso è limitato ad esempio tramite una valvola di non ritorno o un orifizio adeguatamente dimensionato.

Lo smontaggio del corpo macchina e dei componenti deve poter essere eseguito in sicurezza con l'aiuto di idonea attrezzatura.

## SOLLEVAMENTO DELLA MACCHINA

Sulla macchina devono essere presenti e chiaramente identificati i punti di aggancio per il suo sollevamento. Ovviamente, va verificato che i dispositivi di sollevamento (golfari, ecc.) siano dimensionati per sorreggere la massa della macchina.



## MEZZI DI SUPPORTO E STABILITÀ

I mezzi di supporto devono essere progettati e localizzati in modo che la macchina possa poggiare in sicurezza su un terreno piano e stabile. I supporti vanno collegati alla macchina mediante dispositivi ad azione positiva.

Inoltre, la distanza tra i piedi di supporto deve essere dimensionata in modo da permettere movimenti sicuri della trattrice durante le operazioni di accoppiamento e distacco. In caso i supporti non riescano a sostenere il peso complessivo della macchina smontata, ciò deve essere chiaramente indicato, con il massimo carico tollerato. In ogni caso, il costruttore è tenuto a fornire informazioni e delucidazioni circa le modalità d'uso in sicurezza dei mezzi di supporto nel manuale di istruzioni.

I piedi di appoggio o gli stabilizzatori devono avere una superficie di appoggio progettata per limitare la pressione di contatto con il terreno e devono poter essere bloccati nella posizione di trasporto (UNI EN 1553).



Può essere necessario ricorrere a cunei di bloccaggio per le ruote, onde evitarne lo spostamento accidentale.



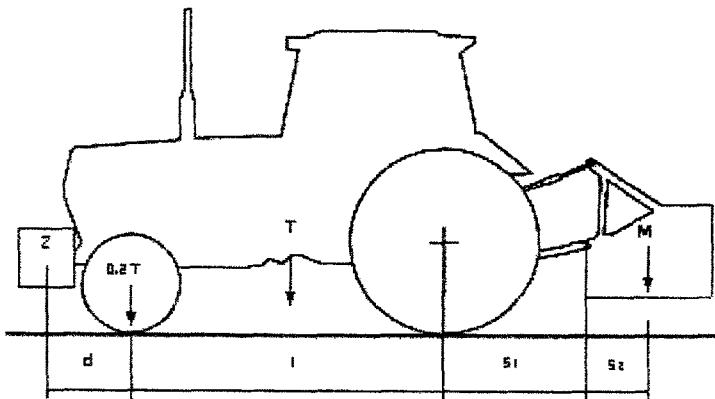
### Stabilità del complesso trattore-operatrice

Nel caso di macchine portate all'attacco posteriore della trattore e a causa della massa della macchina, il complesso trattore-operatrice può risultare instabile: in particolare, macchine sviluppate in senso longitudinale, se non correttamente dimensionate rispetto alla trattore, quando sono applicate al sollevatore posteriore alleggeriscono l'assale anteriore della stessa, causando difficoltà di guida e sbandamenti in curva.

Il rimedio proposto, oltre ad un'appropriata scelta dell'accoppiamento trattore-attrezzatura, consiste nell'applicazione di zavorre in posizione anteriore alla trattore, da effettuare, tuttavia, nei limiti e nelle modalità prescritte dal costruttore. Pertanto, è necessario che vengano soddisfatte le seguenti condizioni:

$$M \times (s_1 + s_2) \leq 0,2 \times T \times i + Z \times (d + i)$$
$$M \leq 0,3 T$$

dove:

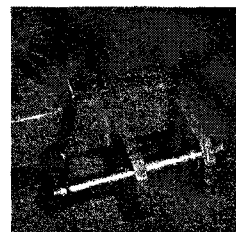
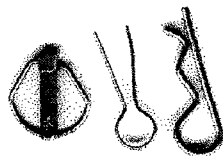


- $i$  = interasse ruote trattore
- $d$  = distanza dell'asse anteriore dalla zavorra
- $s_1$  = distanza delle rotelle dei bracci inferiori di sollevamento dall'asse posteriore della trattore
- $s_2$  = distanza degli attacchi inferiori dal baricentro della macchina
- $T$  = massa della trattore + operatore (75 kg)
- $Z$  = massa della zavorra
- $M$  = massa della macchina operatrice

Per quanto riguarda la stabilità laterale, non essendo disponibile un documento normativo che tratti lo specifico pericolo, si rimanda ad una guida attenta ad evitare di inoltrarsi su terreni cedevoli o pendenti. In questo caso, occorre ricordare di tenere sempre l'attrezzo "a monte" rispetto alla trattore.

### SPINE DI SICUREZZA

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



Spine antisfilo di sicurezza



# TRATTRICI



A cura di: Renato Delmastro, Fabio Ricci



## INTRODUZIONE

La meccanizzazione in agricoltura ha registrato dagli anni '50 ad oggi un notevole incremento. Per quanto riguarda le trattrici, la consistenza, in termini numerici, del parco circolante, è aumentata nell'arco di 40 anni di circa 6,5 volte, passando dalle 240.000 unità della fine degli anni 50 a circa 1.650.000 unità del 2000. Un aumento significativo è riscontrabile anche dall'analisi della potenza media del parco che è passata dai 30 CV della fine degli anni 50 agli attuali 58 CV.

Dal punto di vista operativo la trattrice agricola può essere utilizzata in diverse modalità: come centrale fissa di potenza (es. per l'azionamento di una pompa), come mezzo di trazione (es. per trainare un rimorchio) e come centrale mobile di potenza, sviluppando un lavoro di azionamento e di trazione (es. per azionare macchine operatrici). A livello di classificazione, le trattrici agricole possono essere così divise: trattrici a 2 ruote motrici (ruote posteriori motrici e anteriori direttrici), a doppia trazione (ruote posteriori motrici e le anteriori con doppia funzionalità – solo direttrici o direttrici e motrici), a 4 ruote motrici (le ruote sono sempre motrici di uguale dimensione), trattrici a cingoli.

I dati infortunistici (INAIL) relativamente al comparto agricolo evidenziano che, mediamente, la trattrice è da sola responsabile del 10% degli infortuni verificatesi e del 35% degli incidenti mortali.

Per quanto riguarda la modalità di accadimento, pur non esistendo statistiche significative in merito, è possibile affermare che i rischi più gravi a cui è esposto l'operatore sono sicuramente rappresentati dai ribaltamenti trasversali e/o longitudinali causati dal sovraccarico della trattrice (es. attrezzature portate), da carico eccessivo di traino, per manovre brusche e per eccessiva pendenza del terreno.

A livello normativo, per l'adeguamento delle trattrici alle disposizioni di legge vigenti, esistono, attualmente, notevoli incongruenze. Tali problemi sono stati evidenziati di recente a causa della diversità degli obblighi imposti al datore di lavoro per l'adeguamento del parco macchine, già messo a disposizione dei lavoratori alla data del 5/12/1998, e le disposizioni comunitarie di carattere costruttivo per le trattrici agricole. Di fatto viene richiesto al datore di lavoro di adeguare, per i rischi legati al ribaltamento (installazione di telaio antiribaltamento e cinture di sicurezza), le attrezzature di lavoro mobili (trattrici agricole), mentre il costruttore non è soggetto, dal punto di vista costruttivo, ad alcuna norma che lo obblighi a montare sistemi di ritenzione per il conducente, sia per la circolazione stradale sia durante l'uso nell'ambiente di lavoro.

Si ritiene che, essendo il rischio di ribaltamento insito nell'uso delle macchine agricole, sia opportuno analizzare e valutare le conseguenze del suddetto rischio già in sede costruttiva e non solo in sede di utilizzazione, tutelando in tal modo, sin dalla progettazione, l'utilizzatore finale del prodotto.

Si riporta, a titolo di esempio, una breve scheda, desunta dalle norme tecniche utilizzate per la costruzione delle trattrici nuove e riferita alle parti principali della macchina, che potrebbe essere utilizzata per l'analisi rischi su una qualsiasi macchina usata per il suo impiego e, comunque, prima della sua ricomercializzazione.

Gli accorgimenti elencati non sono esaustivi per tutte le macchine presenti sul mercato e di tutte le soluzioni che la moderna tecnica rende disponibili per eliminare i pericoli derivanti dall'uso di dette macchine, ma sono un metodo semplice per l'individuazione dei rischi e per la loro eliminazione o quantomeno riduzione.

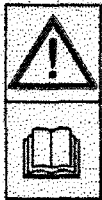
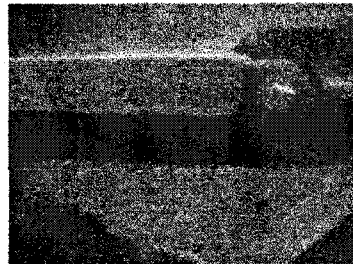
La linea guida non deve essere quindi considerata quale valutazione univoca delle soluzioni elencate, ma come illustrazione di modifiche migliorative di macchine usate che tiene in considerazione anche aspetti tecnici legati a soluzioni di semplicità e di economia.



## ANALISI RISCHI

Le macchine devono essere sempre identificabili mediante i numeri di telaio e di motore stampigliati in modo indelebile.

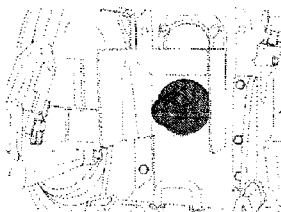
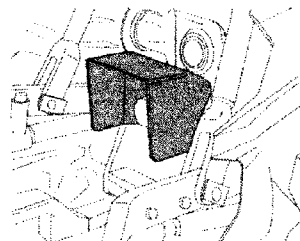
Le macchine che possono circolare su strada pubblica devono essere dotate di "Libretto di circolazione" che deve essere sempre a bordo.



Inoltre, è opportuno che la macchina, oltre ad essere dotata di "Manuale di istruzioni", sia munita di appropriati pittogrammi di sicurezza.

	<h3>Presenza di potenza</h3>
--	------------------------------

L'albero della presa di potenza deve essere ricoperto da uno scudo di protezione in lamiera conforme alla norma ISO 500.



Quando non utilizzata, la presa di potenza deve essere coperta con un riparo terminale.

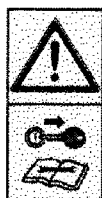
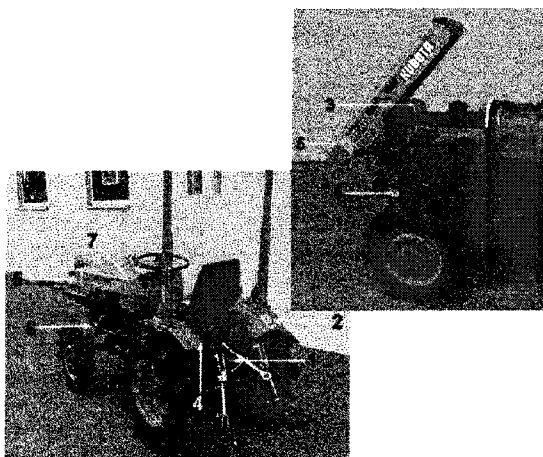




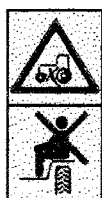
## Avvisi di pericolo

Sulla macchina devono essere presenti pittogrammi di sicurezza che richiamino l'attenzione sui pericoli derivanti da:

- schiacciamento di persone tra parti della trattrice e tra la trattrice e la macchina operatrice;
- sollevatore posteriore;
- sollevatore frontale (se presente);
- rimozione di protezioni mentre il motore è in moto;
- contatto con superfici calde.



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



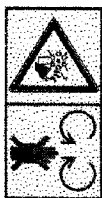
Pericolo di caduta dalla trattrice, non trasportare terze persone su punti non opportunamente predisposti



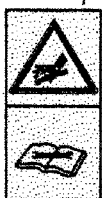
Pericolo di schiacciamento, non sostare tra la macchina e la trattrice



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



Pericolo di ferimento delle mani, non rimuovere il dispositivo di protezione quando il ventilatore è in movimento



Pericolo di ferimento da liquidi in pressione, leggere il manuale di istruzioni prima di effettuare interventi sulla macchina



Pericolo di schiacciamento, non azionare in modo improprio il motorino di avviamento



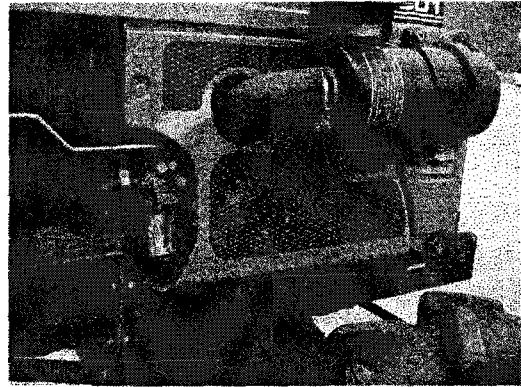
Pericolo di ustioni, rimanere a distanza di sicurezza

Esempi di pittogrammi di sicurezza desunti dalla norma ISO 11684



	<h2>Ventilatore e cinghie di trasmissione</h2>
--	--

La ventola di raffreddamento e le cinghie di azionamento della ventola stessa e della dinamo devono essere protette contro il contatto accidentale e devono essere dotate di griglie conformi alle tabelle seguenti.



**Tabella 1 - Distanze di sicurezza in millimetri per aperture longitudinali e parallele**  
*a* è la più piccola dimensione dell'apertura  
*b* è la distanza di sicurezza dal punto di pericolo

Entrata del dito	Dito	Mano sino alla base del pollice	Braccio
$a < a_0$ $b \geq 15$	$a < a_0$ $b \geq 80$	$12 < a \leq 20$ $b \geq 170$	$30 < a < 100$ $b \geq 200$
			$10 < a \leq 15$ mm $b \geq 80$

**Tabella 2 - Distanze di sicurezza in millimetri per aperture quadrate o circolari**  
*a* è l'apertura /il diametro o il lato  
*b* è la distanza di sicurezza dal punto di pericolo

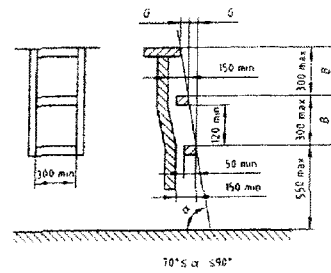
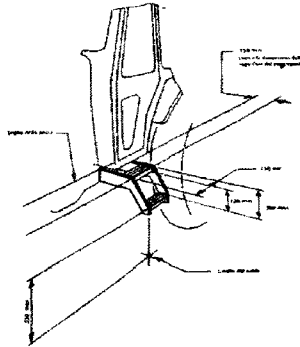
Entrata del dito	Dito	Mano sino alla base del pollice	Braccio
$a < a_0$ $b \geq 15$	$a < a_0$ $b \geq 80$	$12 < a < 20$ $b \geq 170$	$30 < a < 100$ $b \geq 200$
			$10 < a \leq 15$ mm $b \geq 80$



## Mezzi di accesso

L'accesso al posto di guida deve essere assicurato mediante una scala di accesso in grado di evitare pericoli di scivolamento e caduta dell'operatore.

La scala deve essere conforme alle seguenti configurazioni:



Le pedane devono essere munite di un dispositivo atto ad impedire lo scivolamento del piede.

Devono essere presenti maniglie e/o corrimano o dispositivi simili, al fine di garantire sempre tre punti di contatto.





### **Perdita di stabilità**



Vedi Scheda Parte generale

Per quanto riguarda la stabilità della trattrice, si rimanda alla Parte Generale.

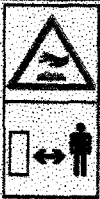


### **Impianto idraulico**



Vedi Scheda Parte generale

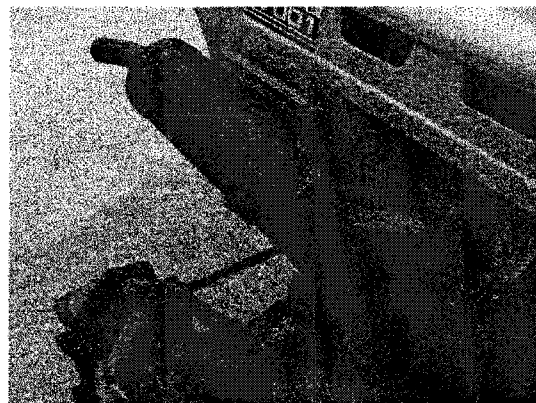
Per quanto riguarda l'impianto idraulico della trattrice, si rimanda alla Parte Generale.



### **Contatto e ustioni con le superfici calde**

Le parti della macchina che, in fase di lavoro, raggiungono temperature elevate devono essere protette con griglie o reti metalliche posizionate ad adeguata distanza dalla fonte di calore in modo da evitare che si surriscaldino.

La griglia o lo scudo di protezione non devono superare gli 80°C nella parte di possibile contatto con l'operatore.





	<b>Ribaltamento</b>
--	---------------------

### TELAIO DI PROTEZIONE

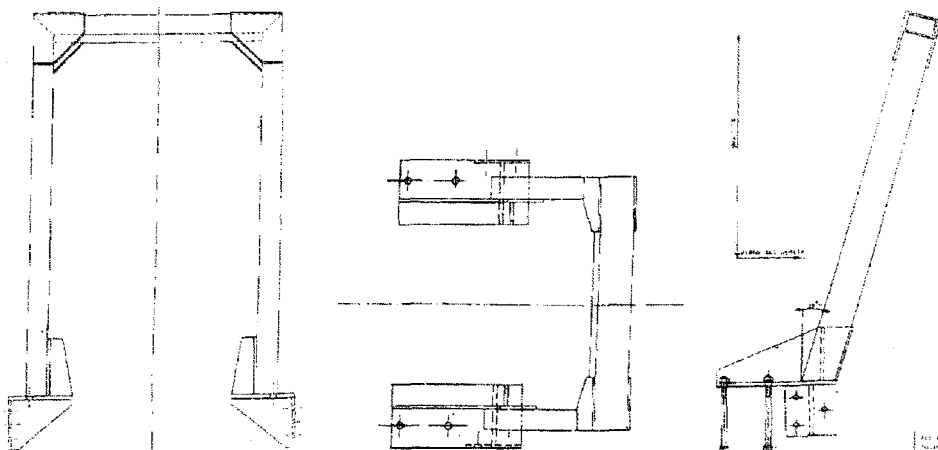
Le trattrici immesse sul mercato prima del 1° gennaio 1974 devono essere dotate di telaio contro il ribaltamento, nel caso di presenza di tale rischio.

Il telaio deve essere conforme alla circolare del Ministero del Lavoro n.49/81 (le cui caratteristiche sono riportate nella figura seguente) e deve essere installato da Ditta competente che rilasci Certificato di installazione.

Per le trattrici utilizzate in vigneti, frutteti o altra situazione dove, per ragioni operative, è impossibile adottare la struttura fissa contro il ribaltamento, deve essere adottato un telaio abbattibile e dove ciò non sia possibile devono essere fornite all'operatore tutte le informazioni in merito al rischio ed alle soluzioni alternative predisposte dal datore di lavoro.



Schemi desunti dalla Circolare 49/81



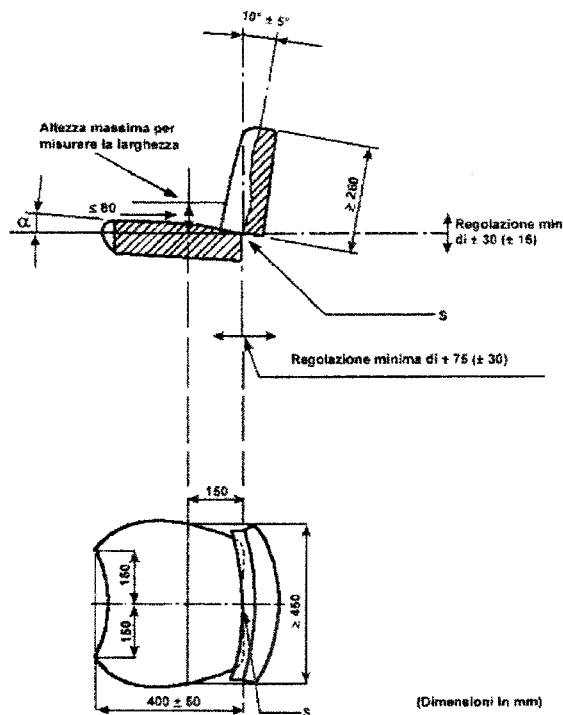
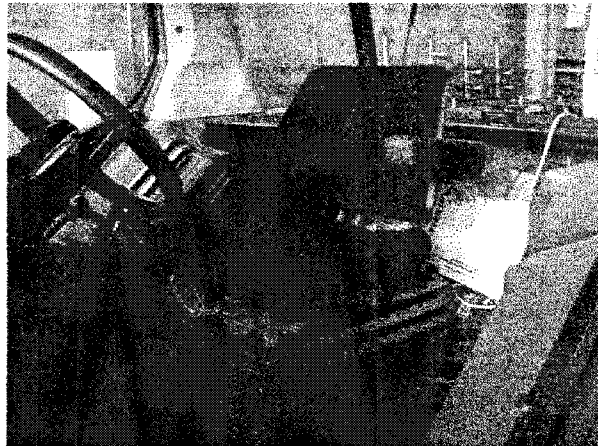


## SEDILE

Il sedile deve garantire al conducente una comoda posizione di guida e di manovra della trattrice e preservare nella misura possibile la salute e la sicurezza del conducente stesso.

E', inoltre, da tenere presente che il trasporto di addetti alle lavorazioni sulla trattrice è ammesso nel numero di due ed esclusivamente durante la circolazione su strada.

I sedili per accompagnatori devono essere montati in modo che non intralcino la guida della trattrice; essere saldamente fissati e collegati con un elemento della struttura della trattrice stessa e rispettare le dimensioni e gli spazi riportati nelle figure seguenti.



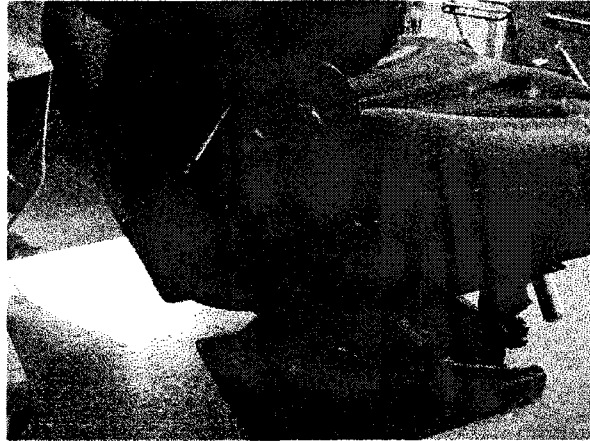


## CINTURE DI SICUREZZA

Le cinture di sicurezza, dove non previste all'origine dal costruttore della trattoria, devono essere installate, laddove tecnicamente possibile, permettendo il molleggio del sedile e garantendo la solidità dei punti di ancoraggio.

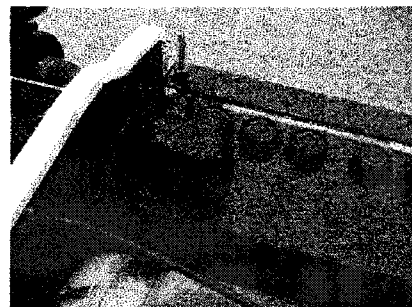
E' pertanto necessario sostituire il sedile con un altro provvisto di cinture o di altro idoneo sistema di ritenzione del conducente e che garantisca la solidità e gli spazi di manovra del sedile originale.

Su questa materia si stanno predisponendo apposite indicazioni, di carattere tecnico, da parte delle autorità competenti volte a definire le metodologie di intervento su casi specifici che caratterizzano il parco trattorie esistente.



## Impianto elettrico

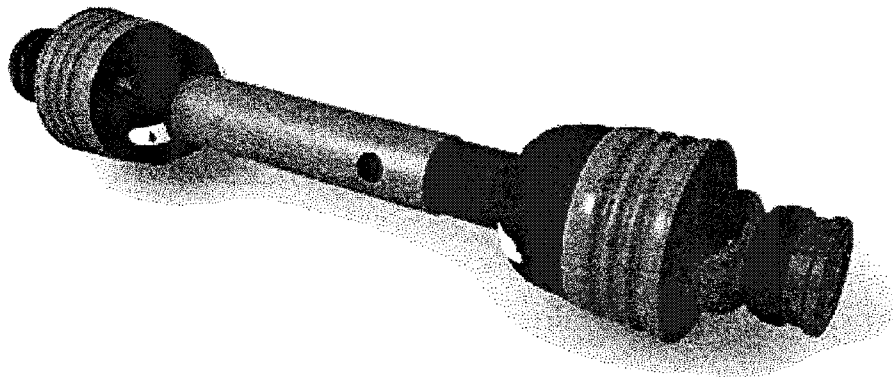
La batteria deve essere dotata di isolatore elettrico almeno sul polo positivo per evitare pericoli di corto circuito.



I cavi e le spine elettriche devono essere fissati alla trattoria per evitare pericoli di schiacciamento e di corto circuito. Inoltre, i cavi elettrici devono essere protetti da usura per sfregamento su superfici metalliche.



# ALBERI CARDANICI



A cura di: Renato Delmastro, Michele Galdi, Danilo Rabino



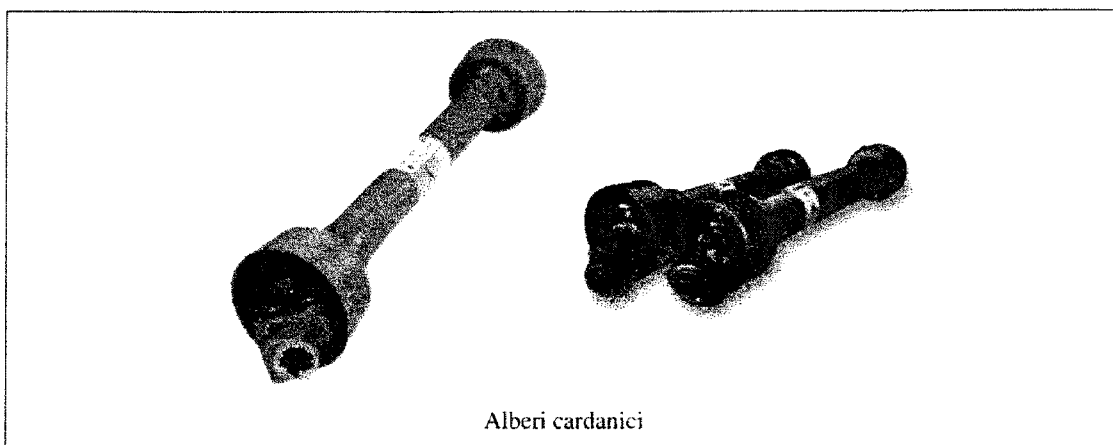


## INTRODUZIONE

Nella gamma di attrezzature utilizzate con maggior frequenza in ambito agricolo, l'albero cardanico merita particolare attenzione e riveste un ruolo centrale, sia per la sua diffusione, come detto, sia per le gravi implicazioni di rischio che ne caratterizzano potenzialmente l'uso.

Di che strumento si tratta? L'albero cardanico è un organo meccanico che consente la trasmissione del moto rotatorio fra due assi variamente ubicati nello spazio, anche in condizioni di posizione reciproca variabile continuamente, purché tali spostamenti siano contenuti entro i limiti progettuali dichiarati dal costruttore.

In pratica, lo scopo è quello di trasferire il moto proveniente da una macchina motrice, in genere la trattrice, ad una macchina operatrice, consentendo al contempo all'insieme trattrice-macchina operatrice di eseguire curve, sollevamenti e abbassamenti reciproci.



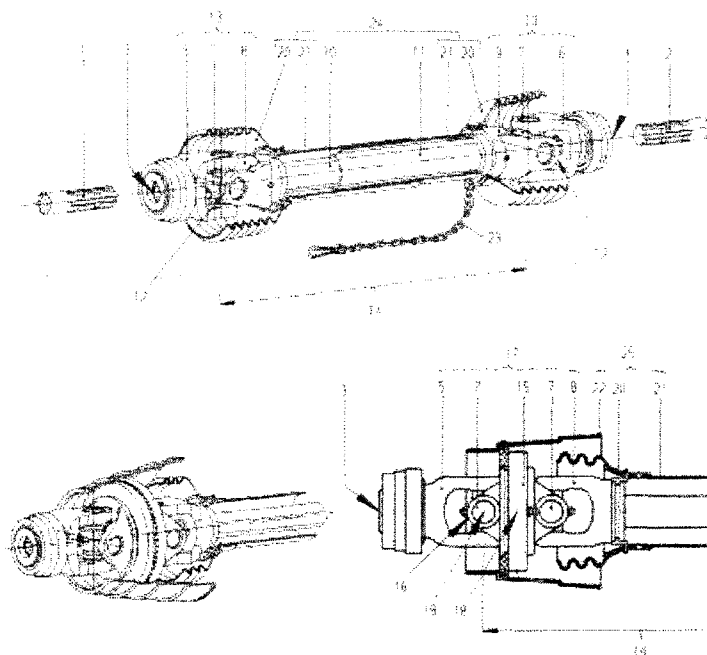
Alberi cardanici

### Descrizione e funzionamento

L'albero cardanico è in genere costituito da due giunti collegati tra di loro da due elementi tubolari telescopici, che possono quindi scorrere l'uno dentro l'altro. Si hanno pertanto due limiti costruttivi in senso longitudinale: quello riferito al *tutto chiuso* potrebbe portare ad un'eccessiva sollecitazione da carico assiale, mentre quello riferito al *tutto aperto* provocherebbe lo sfilamento degli elementi telescopici ed il disaccoppiamento delle macchine.

I due giunti cardanici consentono compensazioni angolari che possono arrivare fino a 35°. Sono costituiti ciascuno da forcelle, collegate fra loro da un elemento a croce (crociera). Una forcella è solidale all'albero di trasmissione telescopico (forcella interna), mentre l'altra è legata ad un dispositivo di fissaggio e blocco del giunto all'albero di trasmissione a cui va collegato (presa di potenza della trattrice o della macchina operatrice).

Negli alberi cardanici, solitamente, tale dispositivo è costituito da un canotto metallico scanalato internamente, in modo che si adatti ai risalti esistenti sulla presa di potenza, e per evitarne lo sfilamento vi è un pulsante di blocco che sporge dalla sagoma del canotto.



1	Preso di potenza (p.d.p.)	14	Albero di trasmissione dalla presa di potenza, estensione in posizione chiusa e aperta
2	Innesto trasmissione di potenza	15	Giunto omocinetico
3	Sistema di bloccaggio lato trattore	16	Fine del giunto omocinetico
4	Sistema di bloccaggio lato macchina operatrice	17	Giunto grandangolare
5	Forcella lato trattore	18	Centro di articolazione del giunto grandangolare
6	Forcella lato macchina operatrice	19	Centro del giunto esterno
7	Crociera	20	Cuffia di protezione
8	Crociera tubo interno	21	Protezione del tubo
9	Crociera tubo esterno	22	Cuffia di protezione del giunto grandangolare
10	Tubo interno	23	Sistemi di ritenuta
11	Tubo esterno	24	Protezione dell'albero cardanico
12	Profilo esterno della crociera del giunto universale	25	Protezione del giunto grandangolare
13	Giunto universale		

A seconda dell'angolo relativo (angolo di snodo) che i due giunti assumono, si ottiene un rapporto di trasmissione istantaneo variabile: unitario quando i due giunti ruotano sullo stesso piano mantenendo angoli di snodo uguali, maggiore o minore di 1 nelle altre configurazioni. In quest'ultimo caso, le velocità diverse tra i due giunti provocano vibrazioni e rumorosità. Poiché queste conseguenze aumentano al crescere della velocità e delle masse in rotazione, si hanno restrizioni, soprattutto legate ai possibili angoli d'uso (16° per velocità di rotazione di 540 giri/min e 9° per 1000 giri/min).



Per garantire un rapporto di trasmissione sempre unitario, indipendentemente dal valore dell'angolo di snodo, si è realizzato un giunto, definito *omocinetico*, che permette anche il raggiungimento di angoli di lavoro maggiori. Gli alberi cardanici costruiti con ambedue i giunti del tipo omocinetico non palesano irregolarità di trasmissione.

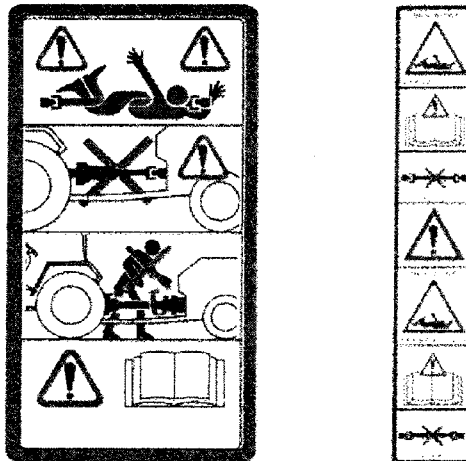
Al fine di consentire il raggiungimento di angolazioni superiori, dovendo soddisfare particolari esigenze operative, l'albero cardanico può essere costruito con l'inserimento di un terzo giunto, creando il cosiddetto *grandangolo*, con cui è possibile raggiungere angoli fino a 80°.

## ANALISI RISCHI

Dal punto di vista normativo, i riferimenti tecnici sono costituiti dalla UNI EN 12965 e dalla UNI EN 1152.

Per garantirne l'identificazione, le attrezzature devono essere corredate da un'apposita targhetta, come riportato nella Parte Generale.

Si ricorda che l'albero cardanico rientra tra le categorie di macchine elencate nell'Allegato IV della Direttiva 98/37/CE per le quali è previsto il ricorso all'organismo notificato per l'esame di certificazione CE (esame CE del tipo) o per la conformità alle norme armonizzate.



Esempio di pittogrammi

## PROTEZIONI

L'albero cardanico è tra le principali cause di infortunio sul lavoro nel comparto agricolo. La sua incidenza, va sottolineato, riguarda la gravità degli incidenti, prima ancora della frequenza di accadimento.

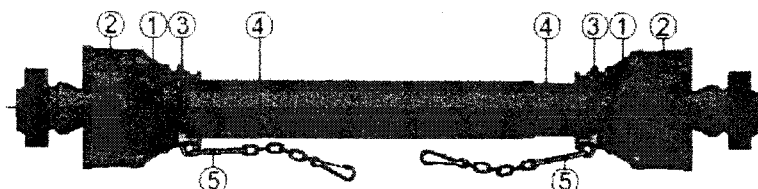
Per scongiurare danni agli operatori agricoli, le norme prevedono che l'attrezzatura sia completa di protezioni antinfortunistiche; si tratta di diversi componenti, molti dei quali prodotti in plastica ad alta resistenza e relativamente insensibile alle escursioni termiche.

Inoltre, sono prese in considerazione altre parti, quali:

- le cuffie, costituite da imbuti di base e fasce di estremità;
- le ghiera di collegamento, per consentire la rotazione dell'albero rispetto alla protezione;
- i tubi telescopici;



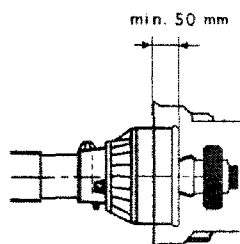
- le catenelle di ritegno, atte ad impedire il parziale trascinamento in rotazione della protezione rispetto all'albero cardanico, ad esempio in presenza di scarsa lubrificazione;
- i pittogrammi applicati alle protezioni, il cui significato deve essere illustrato nel manuale di istruzioni.



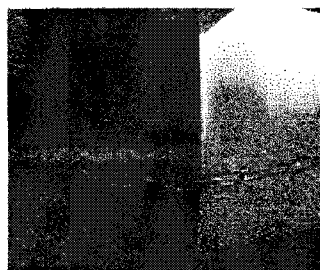
Legenda: 1 cuffia, 2 cuffia del giunto grandangolare; 3 ghiera di collegamento; 4 tubo telescopico; 5 catenella di ritenuta

Va sottolineato che le cuffie terminali sono dimensionate per coprire solamente le forcelle interne dell'albero cardanico o, nel caso di alberi cardanici grandangolari, il centro del giunto esterno. L'uso di una protezione ad imbuto più allungata potrebbe pregiudicarne integrità e funzionamento in caso di angoli di lavoro pronunciati, brusche sterzate, ecc.

Di conseguenza, è indispensabile che analoghe ed adeguate protezioni (quali: carter, cuffie, contro cuffie) siano presenti sia sul lato macchina, che sul lato trattrice. In particolare, come richiesto dalla norma UNI EN 1553, la protezione lato macchina deve sovrapporsi a quella della trasmissione cardanica per almeno 50 mm quando il cardano è allineato.



Quota minima di sovrapposizione (UNI EN 1553)



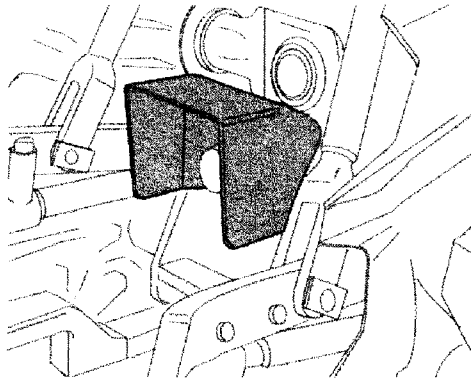
Cuffia e contro cuffia conformi

## MODALITA' DI IMPIEGO

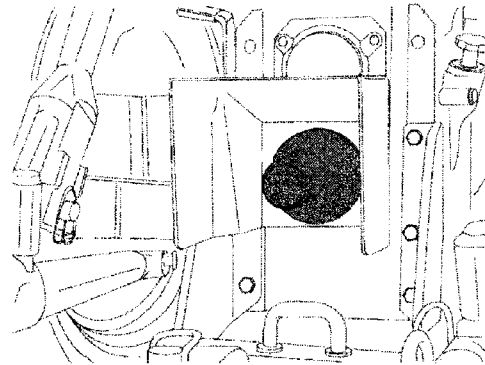
L'utilizzo dell'albero cardanico può dare luogo ad infortuni di grave entità, in presenza di carenze di protezioni meccaniche (assenti, incomplete o danneggiate) oppure procedurale (comportamenti errati).

Sostanzialmente, gli incidenti consistono nell'impigliamento e nel trascinamento da parte dell'organo in rotazione; di seguito, si sottolineano alcuni accorgimenti molto importanti.

Innanzitutto, nella trasmissione cardanica del moto, occorre verificare che i dispositivi di sicurezza montati sulla trattrice siano installati correttamente, siano integri in tutte le loro parti e comprendano anche uno scudo protettivo in lamiera ed un riparo terminale in corrispondenza dell'alberino di trasmissione.



Scudo di protezione in lamiera



Riparo terminale della p.d.p.

In secondo luogo, gli operatori devono indossare abiti da lavoro aderenti, privi di parti svolazzanti, come lacci, cravatte, sciarpe, ecc.

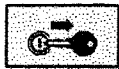

Un altro utile accorgimento, in seguito ad episodi purtroppo verificatisi con esito drammatico, consiste nel tenere raccolte le chiome fluenti, in quanto facile presa per gli organi rotanti.

E' necessario inoltre accertarsi che nella zona circostante alla macchina in lavorazione con la trasmissione del moto in azione non vi siano terze persone e, in particolare, bambini.

Infine, il complesso trattrice-macchina operatrice non va mai lasciato incustodito in azienda, in prossimità di abitazioni o di strade pubbliche, con il motore avviato, con la chiave di accensione inserita nel quadro o, addirittura, con l'albero cardanico in rotazione.

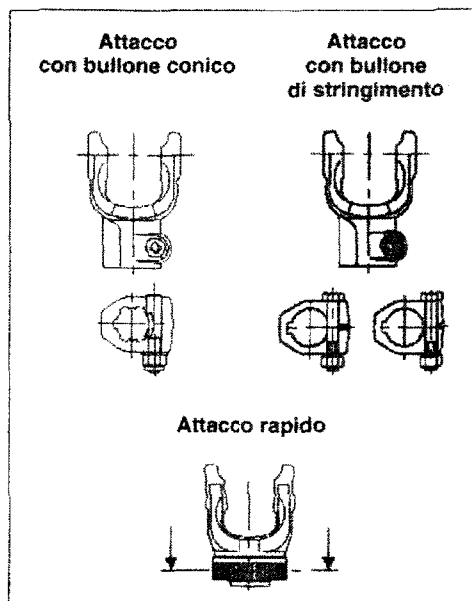
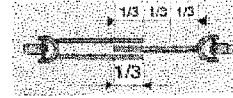
### COLLEGAMENTO TRATTRICE-OPERATRICE

In fase di accoppiamento della trattrice alla macchina operatrice, occorre evitare di operare con leggerezza, ponendo attenzione particolare ai seguenti aspetti, ad alcuni dei quali si è già fatto accenno:

- gli abiti da lavoro non devono presentare cinghie, lembi svolazzanti o parti che possano provocare impigliamento;
- piuttosto, è necessario indossare adeguati DPI, quali guanti e calzature antinfortunistiche;
- spegnere il motore ed estrarre la chiave dal quadro comandi della trattrice, prima di intervenire sulla macchina; 
- non avvicinarsi alla macchina prima che tutti i suoi componenti, compresa la trasmissione cardanica, si siano arrestati;
- prima di eseguire il collegamento, pulire ed ingrassare la p.d.p. della trattrice e l'albero cardanico;
- prima del collegamento, ancora, verificare che tutte le protezioni della trasmissione, della trattrice e della macchina operatrice siano presenti ed efficienti; eventuali parti danneggiate o mancanti andranno sostituite con ricambi originali ed installate correttamente, come indicato nel manuale di istruzioni;
- trasportare l'albero cardanico tenendolo in posizione orizzontale, per evitare che un eventuale sfilamento possa causare incidenti o danneggiare le protezioni; 



- assicurarsi che la lunghezza dell'albero possa compensare i movimenti della macchina (sterzate, dislivelli); in ogni condizione di lavoro, i tubi telescopici devono sovrapporsi per almeno  $1/3$  della loro lunghezza nella posizione di massimo allungamento, ovvero per almeno  $1/2$  della loro lunghezza nella posizione di massimo rientro e mantenere almeno 10 cm di gioco quando sono rientrati;
- rispettare il verso di montaggio del cardano, innestando sulla trattrice il lato segnalato dalla freccia sul pittogramma;
- collegare i dispositivi di ritegno (catenelle) agli appositi punti di aggancio, previsti sulla trattrice e sulla macchina operatrice, per evitare la rotazione delle protezioni;
- infilare il mozzo della forcella sulla presa di potenza, in modo che il sistema di bloccaggio, azionato tramite pulsante, collare o ghiera, scatti nella gola;

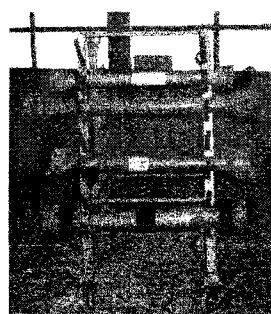


Sistema di bloccaggio per alberi cardanici

- in caso il sistema di bloccaggio sia costituito da un bullone conico con coppia di serraggio, attenersi alle indicazioni del manuale di istruzioni;
- i dispositivi aggiuntivi, quali limitatori di coppia, frizioni, ruote libere, ecc. devono sempre essere montati sul lato macchina;
- terminato il lavoro, scollegare la macchina operatrice dalla trattrice; l'albero cardanico, se lasciato innestato nella prima, va collocato nell'apposito supporto; in alternativa, l'albero smontato va alloggiato in un'apposita rastrelliera o sostegno.



Supporto per albero cardanico



Rastrelliera per riporre gli alberi cardanici

## MANUTENZIONE

L'utilizzatore deve provvedere a garantire il mantenimento della funzionalità della trasmissione cardanica; le operazioni di manutenzione e ripristino vanno eseguite nel rispetto delle indicazioni fornite dal costruttore nel manuale di istruzioni.

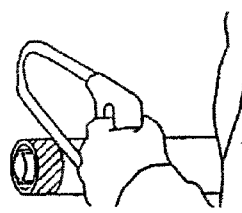
Innanzitutto, tali operazioni devono essere effettuate indossando gli adeguati DPI: guanti, tuta da lavoro e calzature antinfortunistiche.

Una corretta procedura di manutenzione prevede in primo luogo di arrestare il motore ed estrarre le chiavi dal quadro della trattrice, prima di avvicinarsi alla macchina operatrice.

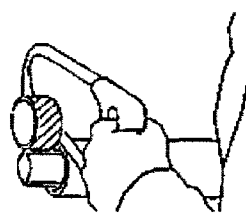
I vari componenti della trasmissione vanno lubrificati con le modalità e i tempi previsti nel manuale di istruzioni, o, comunque, dopo lunghi periodi di inattività. Occorre ingrassare gli elementi telescopici separando le due parti dell'albero cardanico.

Come ribadito, trasportare l'albero cardanico tenendolo in posizione orizzontale, per evitare che un eventuale sfilamento possa causare incidenti o danneggiare le protezioni.

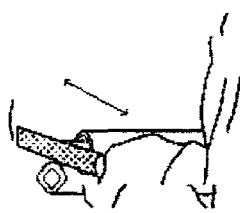
Inoltre, verificare che la lunghezza dell'albero sia adeguata; eventualmente, procedere come di seguito riportato:



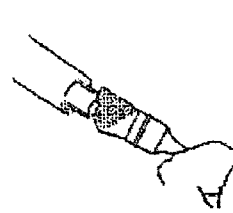
Accorciare le protezioni in plastica



Accorciare i tubi interni della stessa misura



Eliminare accuratamente le sbavature

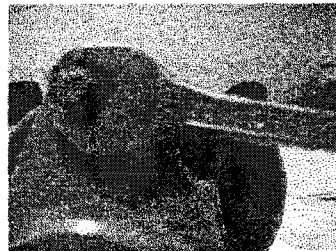


Ingrassare il tubo interno

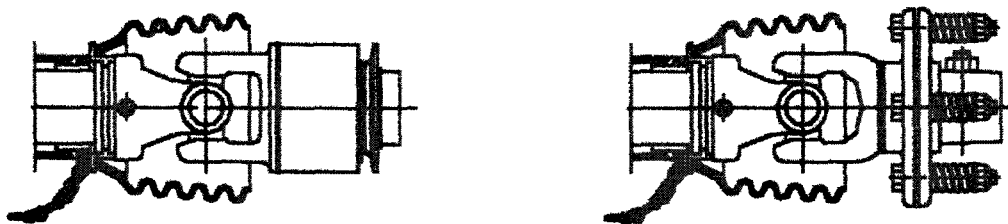
La sostituzione di parti eventualmente danneggiate o mancanti deve avvenire con ricambi originali, i quali vanno installati correttamente, senza modificare o manomettere alcun componente; qualora si rivelasse necessaria una modifica non prevista dal manuale di istruzioni, occorre rivolgersi al costruttore.



Gli alberi provvisti di limitatore di coppia a bullone richiedono la verifica dello stato del bullone, che, se danneggiato o tranciato, va sostituito con uno di uguale dimensione e classe di resistenza.

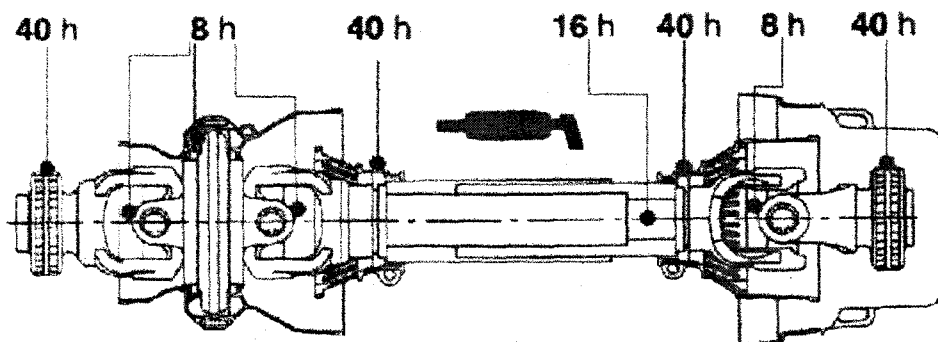


In caso invece di alberi dotati di limitatore di coppia a frizione, prima dell'uso va verificata l'efficienza dei dischi di attrito e la taratura delle molle di compressione, secondo quanto previsto dal manuale d'uso e manutenzione.



Limitatori di coppia

Infine, si sottolinea l'importanza di rispettare i tempi di intervento per la lubrificazione e l'ingrassaggio dell'albero cardanico, anch'essi riportati nel manuale di istruzioni.



Intervali di ingrassaggio



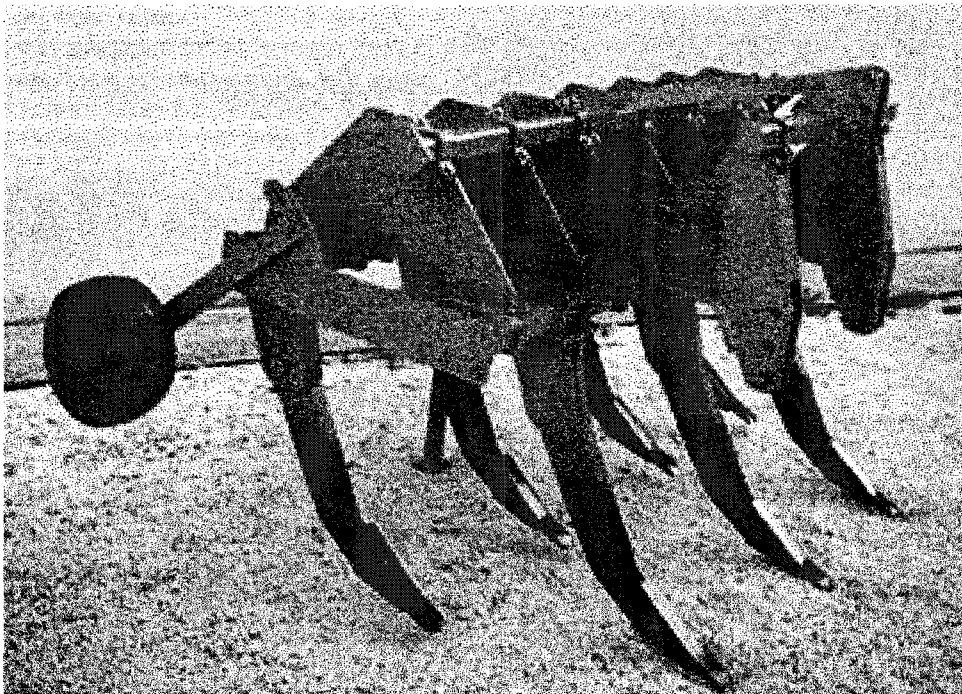


---

**MACCHINE PER LA  
LAVORAZIONE DEL  
TERRENO E PER LA  
SEMINA**



# MACCHINE CON UTENSILI NON AZIONATI DALLA P.D.P.



A cura di: Renato Delmastro, Michele Galdi, Danilo Rabino



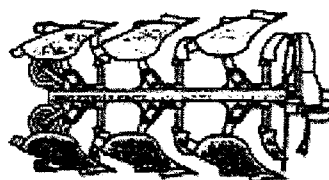
## INTRODUZIONE

La dicitura "attrezzi per la lavorazione del terreno" comprende tutta una serie di macchine, classificabili in differenti tipologie, secondo vari criteri:

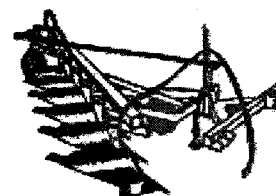
- in base al tipo di accoppiamento alla trattrice



trainati



portati

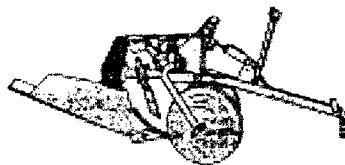


semiportati

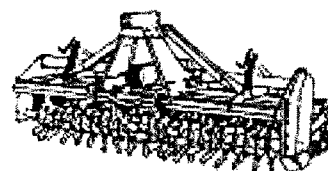
- in base all'azione che svolgono sul terreno



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

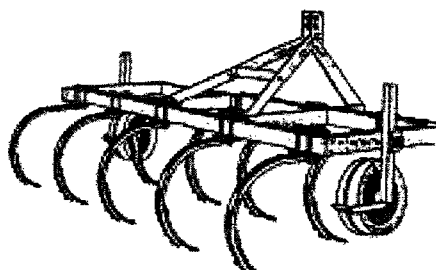


rovesciatori (aratri)

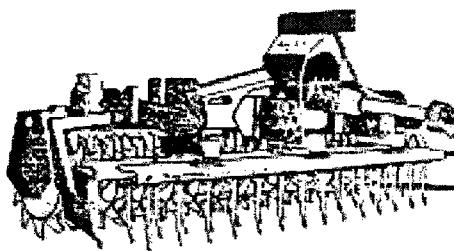


preparazione del letto di semina (erpici, rulli, ecc.)

- in base alle modalità di azionamento



con organi passivi  
(agenti per contrasto con il terreno)



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

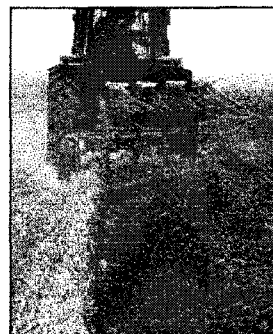


In questa scheda si tratteranno esclusivamente le macchine con organi passivi, che agiscono sul terreno in virtù del proprio peso e del contrasto con il suolo, senza azionamento diretto degli utensili da parte della trattrice.

### Descrizione e funzionamento

Le attrezzature in oggetto sono riconducibili alle seguenti tipologie:

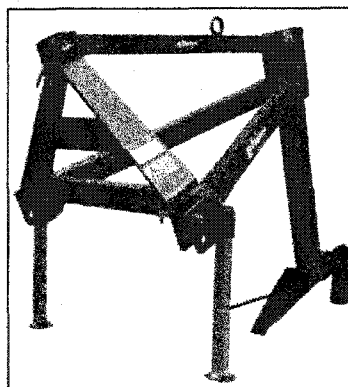
- ripuntatori (pesante) a unghioni
- scarificatori (ripuntatori leggeri)
- erpici a dischi
- aratri
- rulli compattatori



### Ripuntatori

La ripuntatura è una tecnica conservativa della fertilità dei suoli, che consente una duratura fessurazione in profondità, senza effettuare il pericoloso rimescolamento degli strati più profondi ed inerti del terreno. La funzione primaria è quella di strutturare i terreni per favorire la regimazione idrica e lo sviluppo dell'apparato radicale delle piante: il ripuntatore è in sostanza un attrezzo discissore con organi lavoranti a forma di ancore adatte a una lavorazione profonda.

La struttura dei ripuntatori consiste in un telaio trasversale all'avanzamento, portato sull'attacco a tre punti della trattrice, sul quale sono fissate ancore di lavorazione in numero e forma variabili da modello a modello, le quali effettuano la rottura della crosta di aratura in terreni compattati. Le ancore possono montare alla base uno scalpello stretto e lungo, che taglia e solleva l'intera suola di aratura per farla ricadere dietro di sé completamente sbriciolata.

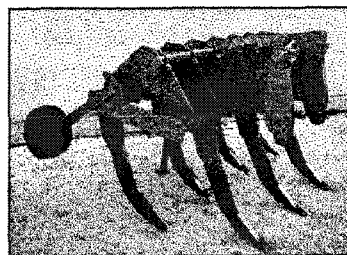


Ripuntatore

### Scarificatori

Mentre il ripuntatore viene utilizzato nei lavori più duri e pesanti, per rompere cioè il terreno anche in profondità, lo scarificatore, appartenente alla stessa famiglia, è un attrezzo adatto per lavorazioni più leggere, che interessano gli strati più superficiali del terreno.

Gli organi lavoranti possono essere singoli o multipli e sono costituiti da coltelli ricurvi e acuminati o da robuste punte (a seconda del tipo di terreno e di lavorazione), montati su un telaio portato dalla trattrice oppure trainato su carrello.



Scarificatore



### Erpici a dischi

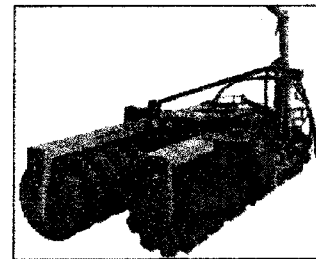
Si tratta di attrezzature pesanti trainate, costituite da rotori orizzontali montati alternativamente obliqui rispetto alla direzione d'avanzamento. Ogni rotore è montato folle, ruota per effetto del traino e porta una serie di dischi bombati con margine tagliente.

L'erpice a dischi è particolarmente usato per:

- eseguire un primo affinamento del terreno;
- favorire una pre-lavorazione superficiale delle biomasse sul terreno;
- una gestione parziale delle erbe avventizie in set-aside e prima della falsa semina.

Infatti, questo tipo di utensile non interra completamente la sostanza organica: ciò rappresenta un bene per le stoppie che restano a proteggere il terreno, meno bene per le infestanti, perchè una parte può ricacciare. Meglio effettuare la trinciatura e l'essiccazione della biomassa, prima di passare con l'erpice a dischi.

Purché non si operi in terreni molto argillosi e in condizioni di umidità, non lascia suola di lavorazione, poiché i dischi, ruotando per effetto dell'avanzamento, "strappano" la fetta di terreno, senza compattarlo troppo.



Erpice a dischi

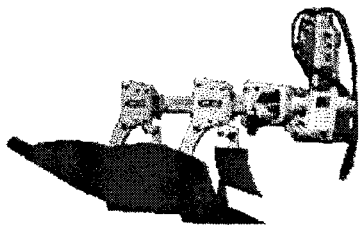
### Aratri

Gli aratri sono attrezzature costituite da una o più lame (vomeri), utilizzate per dissodare il terreno, operandone contemporaneamente il taglio in senso verticale, orizzontale ed il rovesciamento della "fetta" così ottenuta.

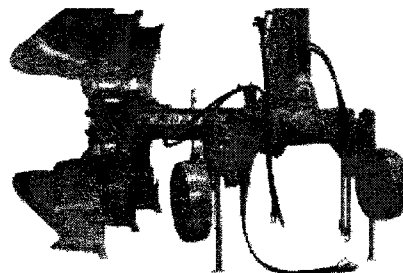
Lo strato più superficiale del terreno - su cui generalmente sono presenti i residui colturali, le infestanti ed i loro semi - viene collocato in profondità; conseguentemente, gli strati più profondi vengono portati in superficie ed esposti all'azione degli agenti atmosferici.

Va tuttavia considerato che l'aratura profonda, specialmente se effettuata nel periodo estivo, può risultare dannosa per la fertilità del suolo; l'azione di taglio "orizzontale" può determinare un certo compattamento dello strato di terreno sottostante la "profondità di lavorazione", con conseguente formazione della cosiddetta "suola di aratura".

A sua volta, la presenza in profondità di uno strato compattato può determinare conseguenze negative sia sul movimento in senso verticale dell'acqua nel terreno che sullo sviluppo in profondità dell'apparato radicale delle piante coltivate.



Aratro non reversibile



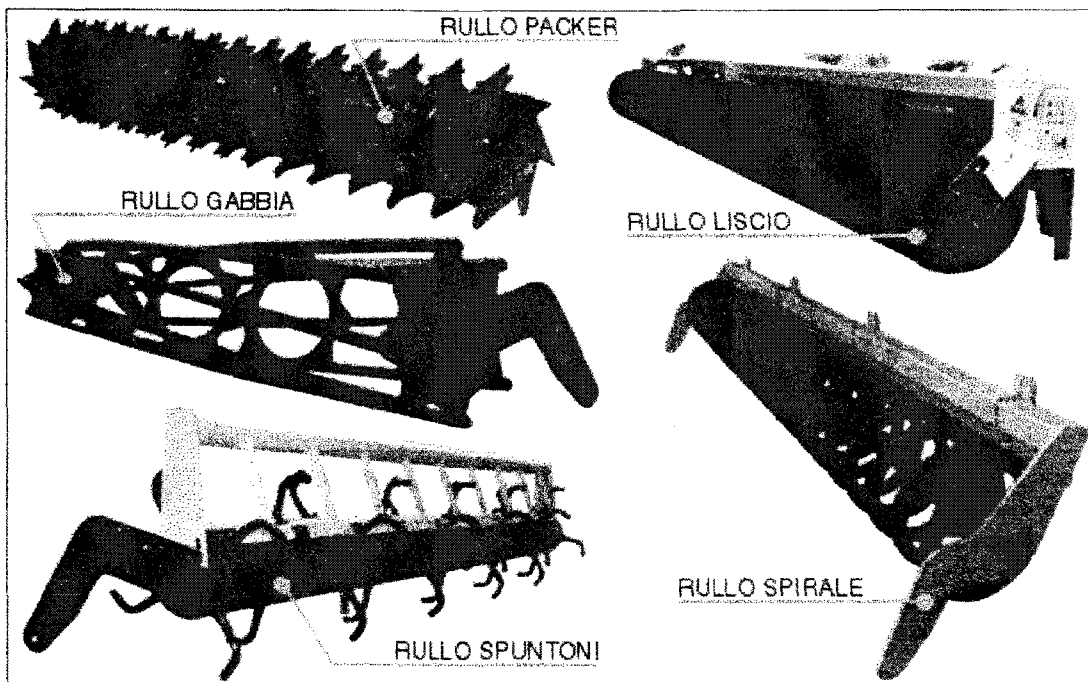
Aratro reversibile



## Rulli compattatori

La rullatura post-semina serve a migliorare le condizioni del seme nel terreno, facendolo aderire meglio alle particelle terrose e conferendo alle giovani piantine maggiore rapidità di emergenza e resistenza agli stress idrici e termici. L'umidità del terreno deve essere tale che l'operazione di rullatura induca lo sbriciolamento anziché la polverizzazione e semplice compressione delle zolle (terreno secco) o l'occlusione della porosità, spappolamento dei grumi di terreno ed aderenza della terra agli organi lavoranti (terreno bagnato).

Negli ambienti più freddi, in cui l'azione invernale del gelo e disgelo ha prodotto terreni soffici, ad investimento ridotto, con piantine ad accrescimento stentato e male ancorate, non ancora in fase di accestimento, un intervento di rullatura a fine inverno sul terreno ben asciutto migliora il contatto tra radici e terreno, inducendo una buona ripresa dell'attività vegetativa.



Esempi di rulli compattatori

## ANALISI RISCHI

Le macchine devono essere provviste di una targhetta di identificazione, per la descrizione della quale si rimanda alla Parte Generale.

Dal punto di vista normativo, il riferimento tecnico è rappresentato dalla norma UNI EN 1553, che tratta i requisiti comuni di sicurezza delle macchine agricole semoventi, portate, semiportate e trainate.

Prima di eseguire qualunque tipo di intervento (manutenzione, riparazione, regolazione, ecc.), occorre conoscere ed applicare scrupolosamente le indicazioni contenute nel manuale d'uso e manutenzione, documento molto importante, che deve accompagnare la macchina per l'intero ciclo vita. Inoltre, anche se il costruttore è tenuto per quanto possibile all'eliminazione dei pericoli



connessi con l'uso della macchina, è necessario porre attenzione alle istruzioni ed agli avvertimenti contenuti nei pittogrammi di sicurezza, applicati in prossimità dei punti della macchina dove possono essere presenti rischi residui.

#### **LINEE IDRAULICHE**



Vedi Scheda Parte generale

Per quanto riguarda le linee idrauliche, si rimanda alla Parte Generale.

#### **SPINE DI SICUREZZA**



Vedi Scheda Parte generale

Per quanto riguarda le spine di sicurezza, si rimanda alla Parte Generale.

#### **SOLLEVAMENTO DELLA MACCHINA**



Vedi Scheda Parte generale

Per quanto riguarda il sollevamento della macchina, si rimanda alla Parte Generale.

#### **MEZZI DI SUPPORTO E STABILITÀ**

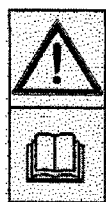


Vedi Scheda Parte generale

Per quanto riguarda la stabilità della macchina, si rimanda alla Parte Generale.

#### **PITTOGRAMMI**

Le macchine, infine, devono essere dotate di idonei 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 di istruzioni prima di utilizzare la macchina



Pericolo di schiacciamento, non sostare tra la macchina e la trattrice



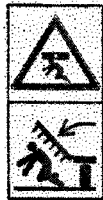
Pericolo di ferimento, rimanere a distanza di sicurezza dagli organi lavoranti



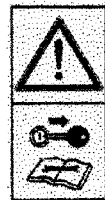
Pericolo di inalazione di polveri, utilizzare idonee mascherine



Pericolo di ferimento, non avvicinare le mani agli organi in movimento



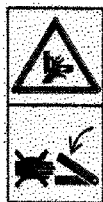
Pericolo di urto e schiacciamento, non sostare sotto parti sollevate della macchina



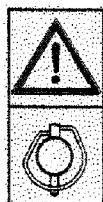
Prima di effettuare interventi sulla macchina, fermare il motore della trattrice ed estrarre la chiave di accensione



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



Pericolo di cesoiamento, non avvicinare le mani



Pericolo di distacco della macchina, utilizzare le spine di sicurezza



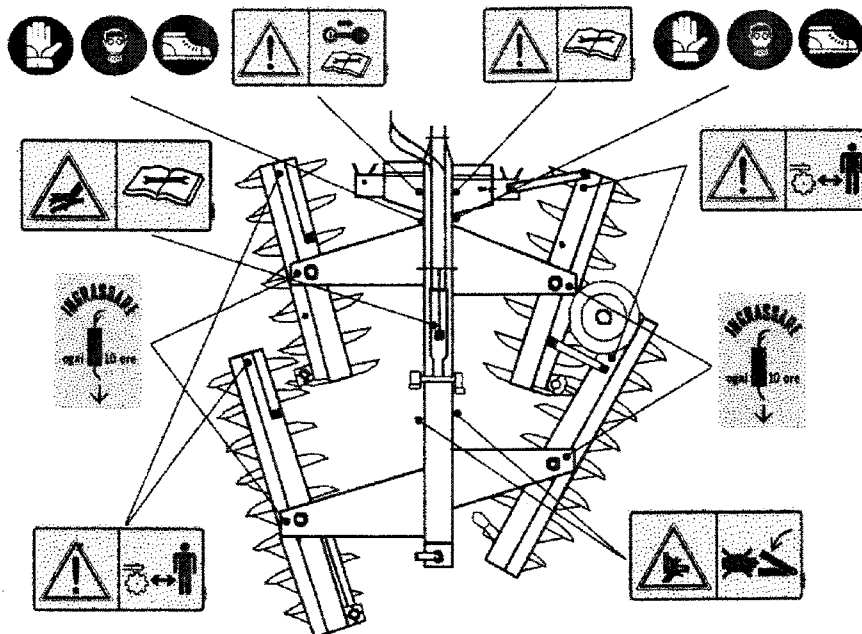
Punto di aggancio per il sollevamento



Punto di ingrassaggio



Utilizzare i dispositivi di protezione individuale



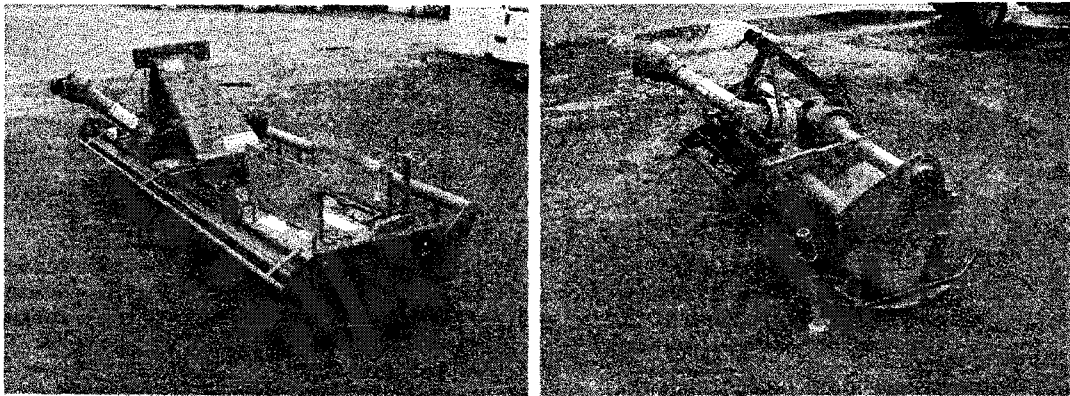
Esempio di ubicazione dei pittogrammi





---

# ERPICI ROTATIVI E FRESATRICI ROTATIVE



A cura di: Renato Delmastro, Fabio Ricci



## INTRODUZIONE

Nel processo di lavorazione del terreno le due categorie di macchine maggiormente impiegate sono gli erpici rotativi e le fresatrici ad asse orizzontale.

Entrambi le macchine sono azionate dalla p.d.p. della trattrice attraverso il collegamento dell'albero cardanico per cui possono essere fonte di pericolo e potrebbero quindi necessitare di interventi per migliorarne la sicurezza di impiego.

Si ricorda che le indicazioni e le informazioni di seguito riportate non sono esaustive, né la loro completa applicazione è sinonimo di conformità alle normative vigenti in materia di sicurezza. Tale linea guida vuole essere uno strumento informativo in grado di aiutare a valutare i rischi derivanti dall'utilizzo di macchine agricole per rendere più semplice il lavoro di adeguamento delle macchine usate da parte degli utilizzatori.

## ANALISI RISCHI

Le macchine devono essere sempre identificabili, per cui è necessaria la presenza di una targhetta di identificazione, per la descrizione della quale si rimanda alla Parte Generale.

### ALBERO CARDANICO



Vedi Scheda Parte generale

Per quanto riguarda l'albero cardanico, si rimanda alla Parte Generale.

### LINEE IDRAULICHE



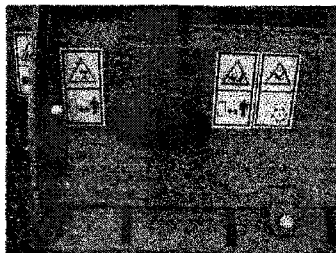
Vedi Scheda Parte generale

Per quanto riguarda le linee idrauliche, si rimanda alla Parte Generale.

## ELEMENTI RIBALTABILI

Le macchine con elementi ribaltabili devono essere fornite di dispositivi di bloccaggio nella posizione di trasporto.

Gli elementi ribaltabili che possono essere movimentati manualmente, devono essere muniti di due maniglie; tali maniglie devono trovarsi ad una distanza di almeno 300 mm dal punto più vicino di articolazione, devono essere parte integrante degli elementi stessi e devono essere chiaramente identificate.



Maniglie



Gancio meccanico di supporto



## ORGANI DI TRASMISSIONE, ORGANI RUOTANTI, ORGANI IN MOVIMENTO

Proteggere con carter e/o con protezioni tutti gli organi o elementi di trasmissione del moto (cinghie, catene di trasmissione, pulegge, ecc.) ogni qualvolta possono costituire un pericolo (DPR 547/55).

Devono essere rispettate le distanze riportate sui prospetti 1, 3, 4 e 6 della UNI EN 294.

Oppure

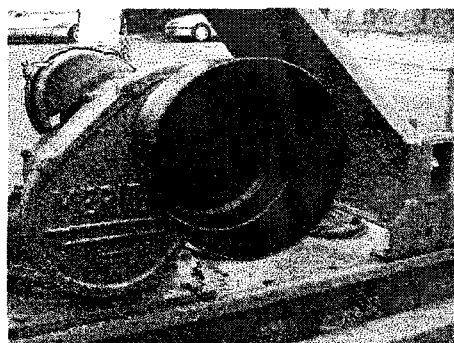
Tutti i ripari devono potersi aprire solo mediante l'utilizzo di un attrezzo e devono rimanere solidali alla macchina quando sono aperti (UNI EN 708).

La loro chiusura deve essere automatica, senza l'ausilio di un attrezzo (UNI EN 708).

I carter incernierati che si aprono verso l'alto devono essere predisposti con un sistema di supporto che li mantiene nella posizione aperta (UNI EN 1553).



Albero non protetto



Scatola ingranaggi e albero protetto

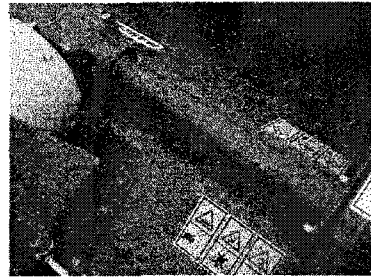


Supporto carter



## ATTREZZI DI LAVORO

Superiormente gli attrezzi devono essere coperti almeno fino al punto più esterno della loro traiettoria con una protezione non aperta.



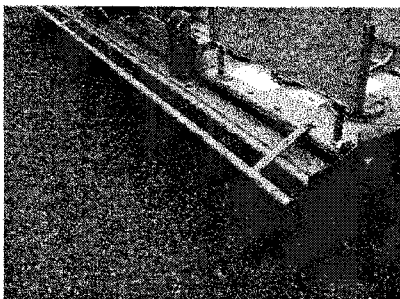
Carter superiore



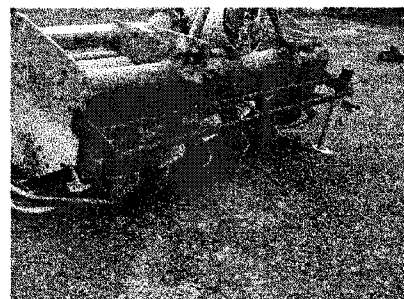
Machina non sufficientemente protetta

Anteriormente, posteriormente e lateralmente alla zona libera di accesso deve essere posizionata una barriera ad un'altezza massima di 400 mm da terra e ad una distanza orizzontale minima di 200 mm dalla traiettoria dell'attrezzo.

Tale protezione deve resistere ad una forza verticale, applicata nel punto più sfavorevole, pari a 1200 N.

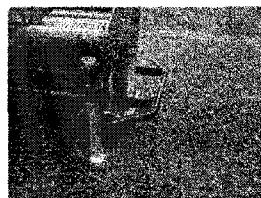
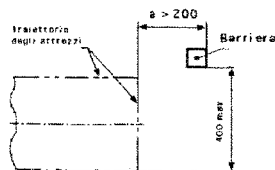


Esempio di protezioni frontale di erpice

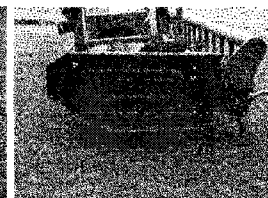


Esempio di protezioni frontale di fresatrice

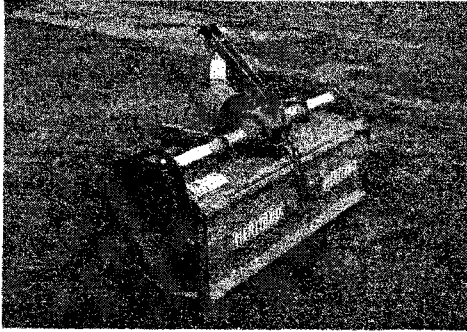
Lateralmente, quando in posizione di lavoro una protezione copre completamente gli attrezzi per la parte che si trova al di sopra del livello del terreno, la distanza  $a$  può essere minore di 200 mm.



Protezione laterale  
 $a > 200$

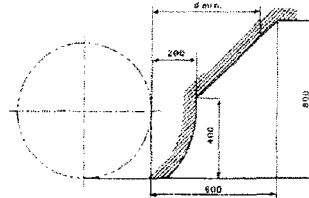


Protezione laterale  
 $a < 200$

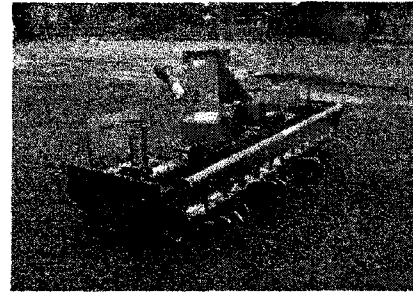


Carter posteriore

Posteriormente, nel caso in cui il dispositivo di protezione sia incernierato, l'estremo inferiore, qualsiasi sia la sua posizione, deve essere ad una distanza minima  $d$



Le attrezzature associate o combinate alla macchina, che non siano fornite di movimento proprio azionato da una fonte d'energia, sono equiparate ad un dispositivo di protezione (UNI EN 708).



Protezione costituita dal rullo posteriore non azionato

#### MEZZI DI SUPPORTO E STABILITÀ



Vedi Scheda Parte generale

Per quanto riguarda la stabilità della macchina, si rimanda alla Parte Generale.

#### SPINE DI SICUREZZA



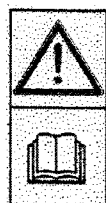
Vedi Scheda Parte generale

Per quanto riguarda le spine di sicurezza, si rimanda alla Parte Generale.

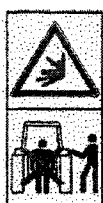


## PITTOGRAMMI

Le macchine, infine, devono essere dotate di idonei 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 di istruzioni prima di utilizzare la macchina



Pericolo di schiacciamento, non sostare tra la macchina e la trattrice



Pericolo di schiacciamento, non sostare nella zona di pericolo



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



Pericolo di impigliamento, non avvicinare le mani all'albero cardanico in movimento



Pericolo di lancio di oggetti, rimanere a distanza di sicurezza



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



Pericolo di cesoiamento, non avvicinare le mani



Pericolo di ustioni, rimanere a distanza di sicurezza



Pericolo di ferimento da liquidi in pressione, leggere il manuale di istruzioni prima di effettuare interventi sulla macchina



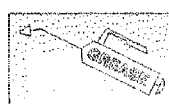
Pericolo di urto e schiacciamento, non sostare sotto parti sollevate della macchina



Verificare la velocità ed il senso di rotazione della p.d.p. della trattrice prima di inserire la trasmissione di potenza



Punto di aggancio per il sollevamento



Punto di ingrassaggio



Utilizzare i dispositivi di protezione individuale



# SCAVAFOSSI



A cura di: Renato Delmastro, Michele Galdi



## INTRODUZIONE

A livello normativo per le macchine scavafossi esiste una norma specifica, la UNI 10758 che comprende i requisiti di sicurezza ad esse applicabili in maniera diretta, ed inoltre è ugualmente applicabile la norma europea UNI EN 1553, che riporta i requisiti di sicurezza applicabili a tutte le macchine agricole. Queste norme sono state redatte per costituire una guida progettuale per la ideazione e la costruzione di macchine nuove, per cui non sono state pensate per il ricondizionamento di macchine già da tempo immesse sul mercato e che devono essere adeguate in maniera da portarle agli attuali livelli di sicurezza. E' bene precisare che queste operazioni di adeguamento devono essere messe in atto nel momento in cui un datore di lavoro mette a disposizione di un proprio dipendente una macchina scavafossi o nel momento in cui avviene un passaggio di proprietà, ad esempio quando viene ricommercializzata una macchina usata.

Sulla base di tutto quanto detto, è stata realizzata una verifica sulle soluzioni da seguire per adeguare le macchine scavafossi di vecchia costruzione (anteriore al 1996) che vengono, comunque, ancora utilizzate o commercializzate. Bisogna, comunque, tener conto che pur nel tentativo di migliorarne la sicurezza dell'uso, le indicazioni tecniche che seguono non sono in ogni caso esaustive, né la loro applicazione è sinonimo di conformità alle normative vigenti in materia di sicurezza, ma sono da considerarsi come uno strumento informativo in grado di aiutare a valutare i rischi derivanti dall'utilizzo di macchine agricole per rendere più semplice il lavoro di adeguamento delle macchine usate da parte degli utilizzatori.

## REQUISITI ESSENZIALI



Vedi Scheda Parte generale

Le macchine scavafossi devono sempre essere identificabili per cui è necessaria la presenza di una targhetta di identificazione, per la descrizione della quale si rimanda alla Parte Generale.

## LINEE IDRAULICHE



Vedi Scheda Parte generale

Per quanto riguarda le linee idrauliche, si rimanda alla Parte Generale.

## ALBERO CARDANICO



Vedi Scheda Parte generale

Per quanto riguarda l'albero cardanico, si rimanda alla Parte Generale.

## SPINE DI SICUREZZA



Vedi Scheda Parte generale

Per quanto riguarda le spine di sicurezza, si rimanda alla Parte Generale.





## ORGANI DI TRASMISSIONE, ORGANI RUOTANTI, ORGANI IN MOVIMENTO

Proteggere con adeguate carenature tutti gli organi o elementi di trasmissione del moto (cinghie, catene di trasmissione, pulegge, ecc.) ogni qualvolta queste possono costituire un pericolo (DPR 547/55).

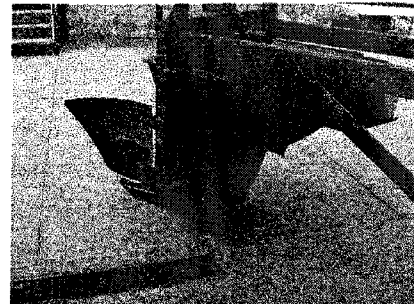
Devono essere rispettate le distanze riportate sui prospetti 1, 3, 4 e 6 della UNI EN 294.

Oppure

Tutti i ripari devono potersi aprire solo mediante l'utilizzo di un attrezzo e devono rimanere solidali alla macchina quando sono aperti

I carter incernierati che si aprono verso l'alto devono essere predisposti con un sistema di supporto che li mantiene nella posizione aperta (UNI EN 1553).

Le parti in gomma devono soddisfare i requisiti di solidità e di resistenza all'usura.



Rotore non protetto



Carter rotore

## MEZZI DI SUPPORTO E STABILITÀ



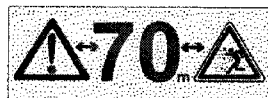
Vedi Scheda Parte generale

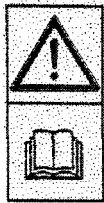
Per quanto riguarda la stabilità della macchina, si rimanda alla Parte Generale.

## PITTOGRAMMI

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

Visto il pericolo, non eliminabile, derivante dalla necessità di poter spandere il prodotto di scavo, la macchina deve essere dotata di un segnale di pericolo, visibile a distanza, che avverte le persone sulla necessità di rimanere a distanza di sicurezza dalla macchina durante le fasi di lavorazione.





Leggere il manuale di istruzioni prima di utilizzare la macchina



Pericolo di schiacciamento, non sostare tra la macchina e la trattrice



Pericolo di schiacciamento, non sostare nella zona di pericolo



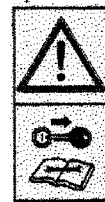
Pericolo di intrappolamento, non avvicinare le mani agli organi in movimento



Pericolo di impigliamento, non avvicinare le mani all'albero cardanico in movimento



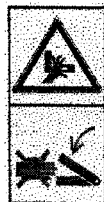
Pericolo di lancio di oggetti, rimanere a distanza di sicurezza



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



Pericolo di cesoiamento, non avvicinare le mani



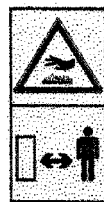
Verificare la velocità ed il senso di rotazione della p.d.p. della trattrice prima di inserire la trasmissione di potenza



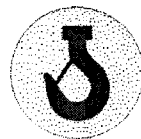
Pericolo di ferimento da liquidi in pressione, leggere il manuale di istruzioni prima di effettuare interventi sulla macchina



Pericolo di urto e schiacciamento, non sostare sotto parti sollevate della macchina



Pericolo di ustioni, rimanere a distanza di sicurezza



Punto di aggancio per il sollevamento



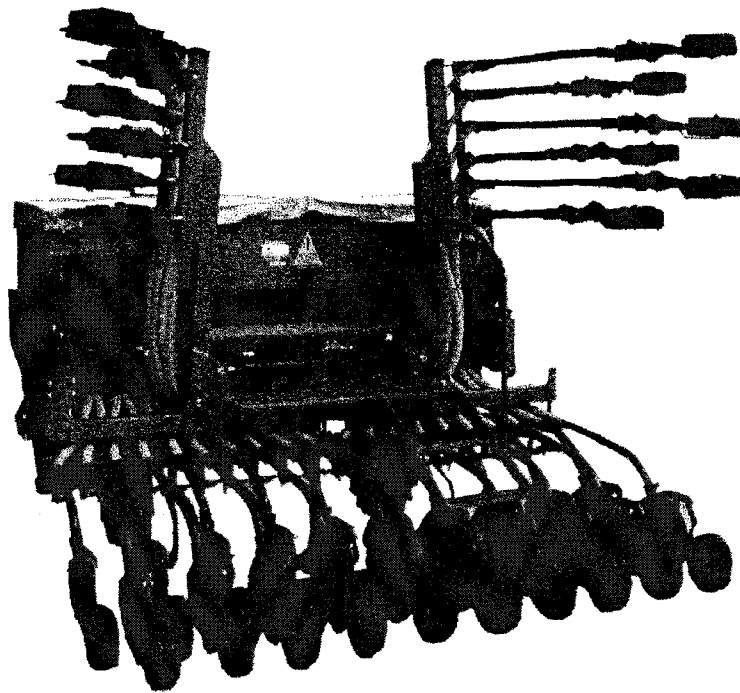
Punto di ingrassaggio



Utilizzare i dispositivi di protezione individuale



# SEMINATRICI



A cura di: Renato Delmastro, Fabio Ricci



## INTRODUZIONE

Superate ormai da tempo le seminatrici a distribuzione libera, che non garantivano la regolare distribuzione del seme lungo le righe, oggi sono maggiormente diffusi modelli a distribuzione forzata.

In questa scheda si tratterà, infatti, delle seminatrici che si differenziano tra di loro a seconda della tipologia di disposizione del seme sul terreno.

Esse, infatti, si distinguono in:

- seminatrici a spaglio (macchine simili agli spandiconcime con distribuzione per reazione centrifuga), utilizzate per la semina di semi minuti per foraggiere;
- seminatrici a righe, impiegate per la distribuzione in solchi paralleli di semi per cereali autunno-vernini;
- seminatrici di precisione, utilizzate per la distribuzione di un seme alla volta a intervalli rigorosamente uniformi lungo file parallele.

Queste macchine, inoltre, possono essere semplici (cioè in grado di svolgere la sola operazione di semina) o combinate con spandiconcime, capaci di distribuire contemporaneamente anche dei fertilizzanti in maniera localizzata, o con macchine per la lavorazione del terreno (solitamente erpici di tipo rotativo).

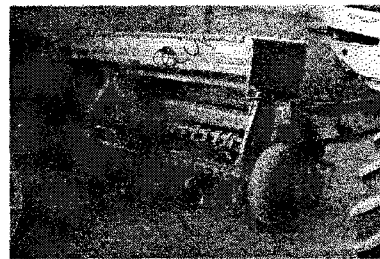
Le seminatrici possono ancora essere suddivise, a seconda del funzionamento degli organi di distribuzione, in meccaniche o pneumatiche.

Infine, in base ai tipi di accoppiamento con la trattrice possono essere classificate in portate, semiportate e trainate.

Nella presente trattazione non verranno prese in considerazione le seminatrici a spaglio.



Seminatrice semiportata per mais



Seminatrice semiportata per grano

### Descrizione e funzionamento

Le seminatrici sono costituite da un telaio portante (dotato o meno di ruote); una tramoggia destinata a contenere il seme; un apparato distributore; organi di adduzione del seme al terreno; assolcatori o coltri per l'apertura dei solchi entro i quali il seme deve cadere e organi rincalzatori per la copertura del seme stesso. Completano la macchina gli organi di regolazione (che consentono di variare la dose o la distanza sulla fila del seme nonché la profondità di semina), di comando (per il controllo di eventuali anomalie o malfunzionamenti della seminatrice) e di direzione (marcasolco o segnafila) che facilitano la guida della macchina, indicando sul terreno l'orma da seguire nei passaggi successivi sul campo per mantenere uniformi le distanze tra le file. A richiesta viene fornito dalle case costruttrici un dispositivo, di tipo meccanico o elettronico, denominato contaettari per il rilievo degli ettari seminati. Nelle versioni di tipo portato e semiportato, la parte anteriore



della macchina è dotata di una struttura per il collegamento all'attacco a tre punti della trattrice; in quella trainata, è munita di timone e occhione.

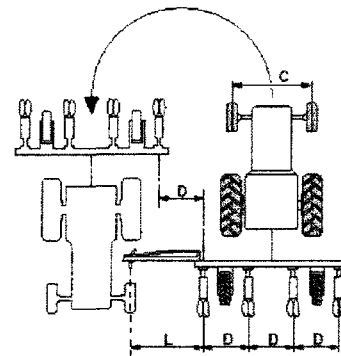
La tramoggia, generalmente di forma troncoconica, presenta nella parte inferiore un agitatore costituito da uno o più alberi longitudinali muniti di palette radiali. Questo agitatore, rimescolando continuamente il seme, rende uniforme l'alimentazione agli organi di distribuzione.

I distributori, posti sotto la tramoggia, sono costituiti da cilindri scanalati (per lo più a profilo elicoidale) o ad alveoli oppure a palette che si trovano all'interno di una camera di distribuzione. La trasmissione del moto agli organi distributori è derivata dal movimento delle ruote della seminatrice mediante degli ingranaggi nel caso delle macchine trainate o dalla p.d.p. per quelle portate e semiportate.

Ad ognuno dei distributori fa capo un tubo di adduzione di tipo flessibile che conduce il seme verso il solco tracciato dagli assolcatori montati su dei bracci incernierati al telaio e spostabili lateralmente. Gli assolcatori (di tipo a disco, a falciatore o a scarpette) sono muniti di organi di regolazione che consentono di mantenere costante la pressione di appoggio sul terreno e, quindi, di regolare anche la profondità di semina.

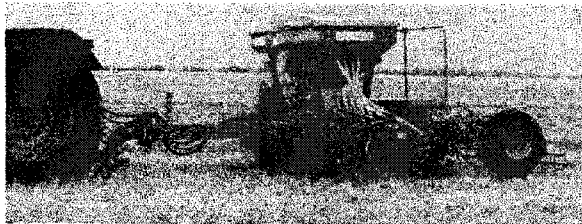
I coprisemi applicati dietro agli assolcatori, (costituiti da pettini trasversali a denti flessibili nelle seminatrici a righe e ruote pneumatiche nelle seminatrici di precisione) provvedono a richiudere i solchi nei quali è stato deposto il seme.

I dispositivi marcosolco lasciano sul terreno una traccia che permette al conducente della trattrice di mantenere costante la distanza tra le file di semina fra una passata della macchina e quella contigua.

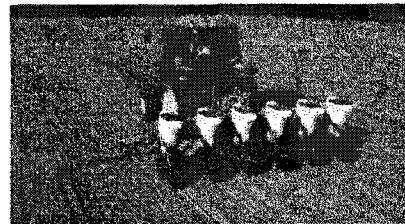


Le seminatrici a righe non consentono un controllo preciso della distanza dei semi sulla fila, ma solamente della dose distribuita. Esse possono essere normalmente del tipo a distribuzione forzata nella versione a distribuzione meccanica, e con trasporto del seme mediante aria in pressione o in depressione nella versione a distribuzione pneumatica.

Le seminatrici di precisione permettono la deposizione di semi singoli a intervalli regolari sulla fila. Esse differiscono dalle seminatrici a righe per l'impiego di particolari distributori costituiti, nella versione a distribuzione meccanica, da dischi che recano sulla loro periferia degli alveoli, a contatto con il fondo della tramoggia, atti ad assicurare il prelevamento di un singolo seme dalla cassetta di distribuzione. La versione pneumatica è provvista di dischi nei quali la captazione del seme avviene per depressione, creata da un apposito ventilatore centrifugo aspirante, mentre il trasporto del seme al solco avviene per gravità. Queste seminatrici sono di frequente dotate di tramogge per la concimazione localizzata e di tramogge per la distribuzione dei microgranulati con apparati distributori, organi di adduzione e assolcatori propri.



Seminatrice a righe trainata



Seminatrice di precisione semiportata

### ANALISI RISCHI



Vedi Scheda Parte generale

Le macchine devono essere sempre identificabili per cui è necessaria la presenza di una targhetta di identificazione, per la descrizione della quale si rimanda alla Parte Generale.

### ALBERO CARDANICO



Vedi Scheda Parte generale

Per quanto riguarda l'albero cardanico, si rimanda alla Parte Generale.

### LINEE IDRAULICHE



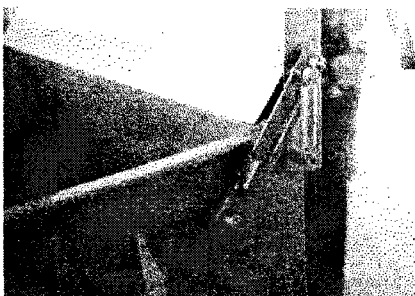
Vedi Scheda Parte generale

Per quanto riguarda le linee idrauliche, si rimanda alla Parte Generale.

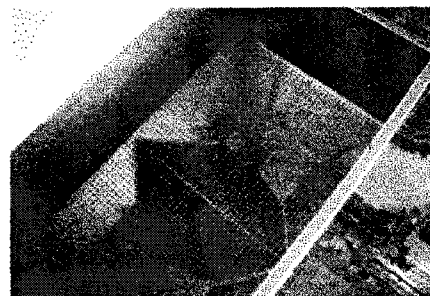
### CARICO DELLA TRAMOGGIA

Il rischio derivante dalla fase di carico del seme nella tramoggia è il pericolo di impigliamento e trascinarsi per contatto con l'agitatore posto all'interno della tramoggia. Il dispositivo di miscelazione deve essere protetto o segregato (DPR 547/55).

L'altezza per il carico, sia manuale che eseguito con grossi sacchi, misurata come la distanza verticale tra il bordo superiore della tramoggia nella posizione di carico e il terreno o l'eventuale piattaforma, non deve superare i 1250 mm.



Dispositivo di chiusura della tramoggia

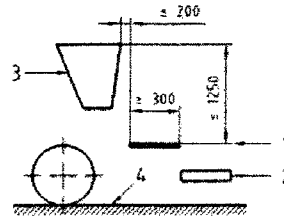


Dispositivo di protezione della tramoggia

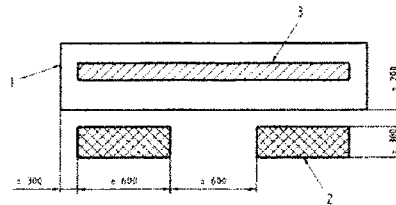
L'eventuale piattaforma per il carico manuale deve soddisfare ai requisiti riportati nelle figure:



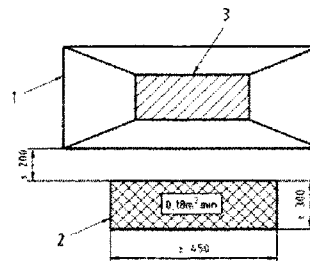
- 1) Piattaforma
- 2) Gradino
- 3) Tramoggia
- 4) Terreno



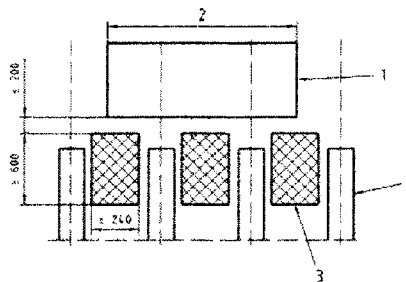
- 1) Tramoggia
- 2) Piattaforma
- 3) Area del dispositivo di dosaggio



- 1) Tramoggia
- 2) Piattaforma
- 3) Area del dispositivo di dosaggio



- 1) Profilo dell'apertura della tramoggia
- 2) Larghezza della tramoggia
- 3) Piattaforma
- 4) Unità di semina



### SPINE DI SICUREZZA



Vedi Scheda Parte generale

Per quanto riguarda le spine di sicurezza, si rimanda alla Parte Generale.

### SOLLEVAMENTO DELLA MACCHINA



Vedi Scheda Parte generale

Per quanto riguarda le modalità di sollevamento della macchina, si rimanda alla Parte Generale.

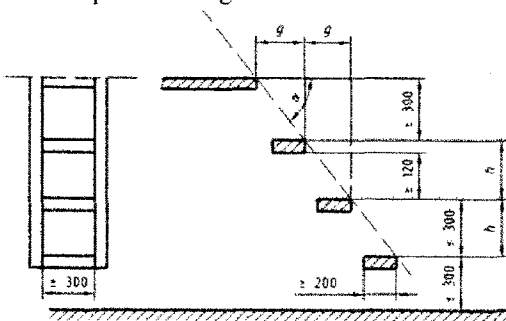


## MEZZI DI ACCESSO

Se l'altezza della piattaforma supera i 300 mm dal terreno devono essere previsti dei mezzi d'accesso con una inclinazione rispetto all'orizzontale inferiore a 70°.

I mezzi d'accesso alla piattaforma posizionata a più di 1.200 mm al di sopra del terreno devono essere dotati di almeno un corrimano o di una maniglia che deve essere posta ad una distanza massima di 400 mm dal bordo del primo gradino.

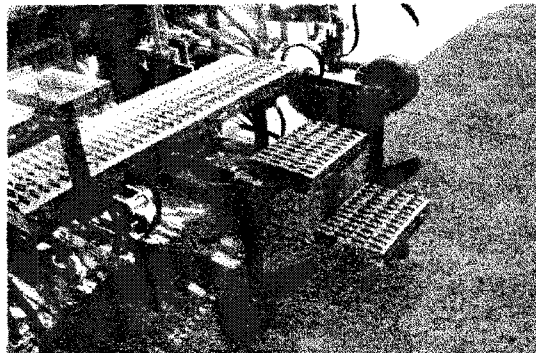
Le scale di accesso devono rispettare le misure riportate in figura.



L'estremità inferiore del corrimano e/o maniglia deve essere posta ad una distanza orizzontale massima di 400 mm dal bordo del primo gradino.



Piattaforma posteriore



Scala di accesso

## MEZZI DI SUPPORTO



Vedi Scheda Parte generale

I mezzi di supporto devono rispettare quanto riportato nella Parte Generale.

## PITTOGRAMMI

Le macchine, infine, devono essere dotate di idonei 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 di istruzioni prima di utilizzare la macchina



Pericolo di schiacciamento, non sostare tra la macchina e la trattore



Pericolo di ferimento, non avvicinare le mani agli organi in movimento



Pericolo di impigliamento, non avvicinare le mani all'albero cardanico in movimento



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



Pericolo di cesoiamento, non avvicinare le mani



Pericolo di urto e schiacciamento, non sostare sotto i bracci segnafile



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



Verificare la velocità ed il senso di rotazione della p.d.p. della trattore prima di inserire la trasmissione di potenza



Pericolo di contatto con le linee elettriche aeree, rimanere a distanza di sicurezza



Pericolo di ferimento da liquidi in pressione, leggere il manuale di istruzioni prima di effettuare interventi sulla macchina



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



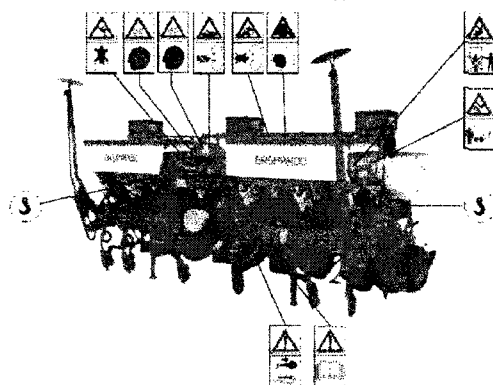
Utilizzare i dispositivi di protezione individuale



Punto di ingrassaggio



Punto di aggancio per il sollevamento



Esempio di ubicazione dei pittogrammi



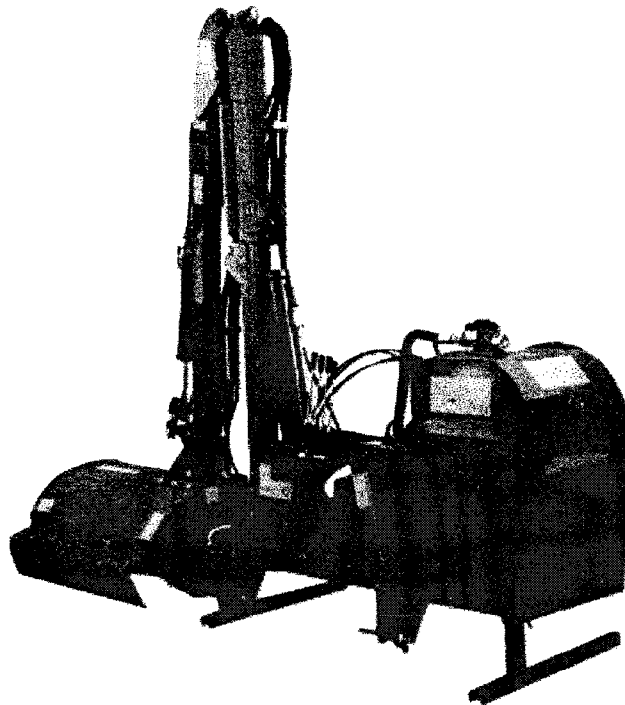
---

# **MACCHINE PER LA PULIZIA DEL TERRENO**



---

# BRACCI DECESPUGLIATORI

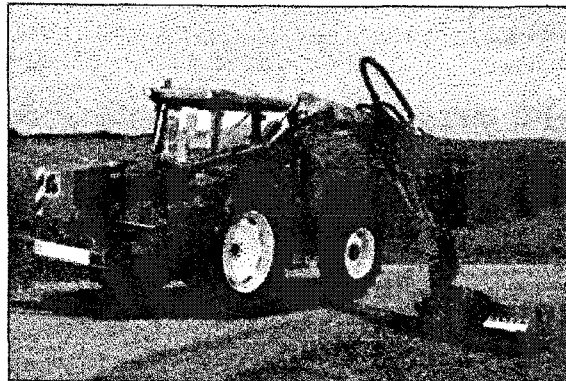


A cura di: Renato Delmastro, Danilo Rabino, Fabio Ricci



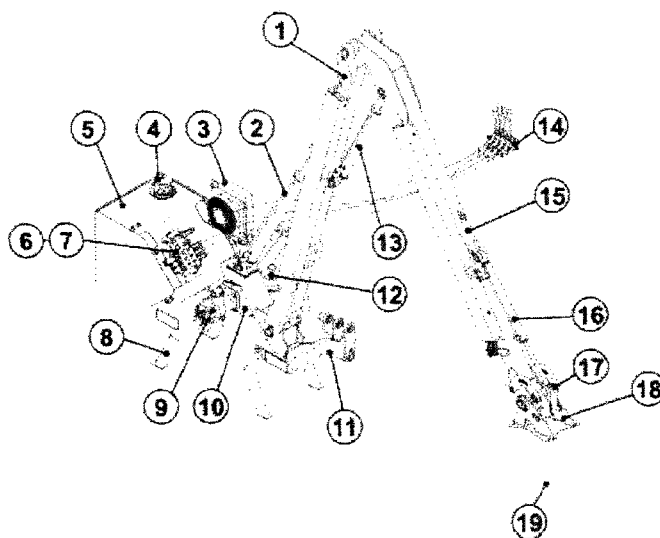
## INTRODUZIONE

I bracci decespugliatori sono attrezzature finalizzate a lavori di trinciatura di materiale quale erba, canne, cespugli ed arbusti particolarmente adatti per la pulizia di scarpate, fossi e zone difficilmente accessibili.



Braccio decespugliatore

### Descrizione e funzionamento



1	1° braccio	11	Attacco alla trattrice
2	Martinetto 1° braccio	12	Sospensione 1° braccio
3	Scambiatore di calore	13	Martinetto 2° braccio
4	Filtro olio	14	Leve di comando
5	Telaio con serbatoio	15	2° braccio
6	Distributore comando testata	16	Martinetto orientamento testata
7	Distributore comando martinetti	17	Leve orientamento testata
8	Piede d'appoggio	18	Attacco testata
9	Gruppo pompe	19	Attrezzo terminale
10	Moltiplicatore		



E' una macchina portata dalla trattrice, collegata mediante attacco a tre punti posteriore e agisce in virtù della rotazione del rotore trinciante, azionato dalla presa di potenza.

E' costituita da una testata trinciante, che racchiude l'organo lavoratore, formato da un rotore ad asse orizzontale al quale sono collegati i coltelli, che ruotano a velocità maggiore di quella di avanzamento.

Grazie all'elevata forza centrifuga generata dalla rotazione dell'albero rotore, i coltelli si orientano verso l'esterno, esplicando in tal modo l'azione di trinciatura.

La libertà di movimento dei coltelli favorisce l'assorbimento degli urti durante la lavorazione su terreni particolarmente gravosi ed in presenza di corpi contundenti.

Per mezzo del sistema idraulico di azionamento del braccio, che può presentare anche un'estensibilità telescopica, la testata trinciante può assumere differenti posizioni di lavoro, consentendo un'ampia versatilità di utilizzo: la macchina può così lavorare sia come un normale decespugliatore idraulico, sia come una trinciatrice convenzionale, grazie alla possibilità di mantenere la testata in posizione orizzontale e di seguire i dislivelli del terreno (sistema flottante).

## ANALISI RISCHI

Dal punto di vista normativo, lo standard tecnico di riferimento è rappresentato dalla norma UNI EN 13524.

Le macchine devono essere sempre identificabili per cui è necessaria la presenza di una targhetta di identificazione, per la descrizione della quale si rimanda alla Parte Generale.

### ALBERO CARDANICO



Vedi Scheda Parte generale

Per quanto riguarda l'albero cardanico, si rimanda alla Parte Generale.

### LINEE IDRAULICHE



Vedi Scheda Parte generale

Per quanto riguarda le linee idrauliche, si rimanda alla Parte Generale.

### COMANDI



Vedi Scheda Parte generale

Per quanto riguarda i comandi della macchina, si rimanda alla Parte Generale.

## ACCESSO E VIE DI CIRCOLAZIONE

Laddove l'attrezzatura necessita di regolare accesso, se questa operazione risulta difficoltosa dal livello del suolo, scale a pioli e vie di passaggio e di sosta devono rispettare le indicazioni della norma EN ISO 2867.

In particolare, la distanza del gradino inferiore delle scale dal terreno non deve essere maggiore di 650 mm.



## ORGANI IN MOVIMENTO

Le macchine devono essere progettate e protette in modo tale che qualsiasi contatto (frontale, laterale e posteriore) non intenzionale con gli organi in movimento sia evitato.

Dal punto di vista tecnico, occorre predisporre ripari e protezioni conformi alla UNI EN 953, mentre, dal punto di vista procedurale, va verificato che nessun operatore rimanga nella zona di pericolo, se si rileva che il normale impiego della macchina o di suoi componenti comporti un rischio, e che in ogni caso l'operatore riceva adeguate informazioni in merito.

Tenendo conto della necessità di poter realizzare le operazioni di falciatura e pacciamatura nelle dirette vicinanze di ostacoli fissi (cartelli stradali, ecc.), il sistema di protezioni deve rispettare le seguenti indicazioni.

Le barriere in direzione di alimentazione e di espulsione, come i deflettori, devono essere in accordo con quanto riportato in figura 1. Le distanze vanno misurate dalla traiettoria di rotazione degli utensili, con gli utensili in posizione di lavoro.

La rimozione o l'apertura dei ripari deve essere possibile solo mediante l'ausilio di attrezzi; in fase di trasporto, i ripari possono essere rimossi o sistemati con cerniere.

Oltre, o in alternativa, ai mezzi di protezione descritti, si può ricorrere a ripari sistemati vicino agli utensili, in modo che i loro limiti inferiori siano almeno 3 mm al di sopra della traiettoria di rotazione delle lame falcianti (figura 2).

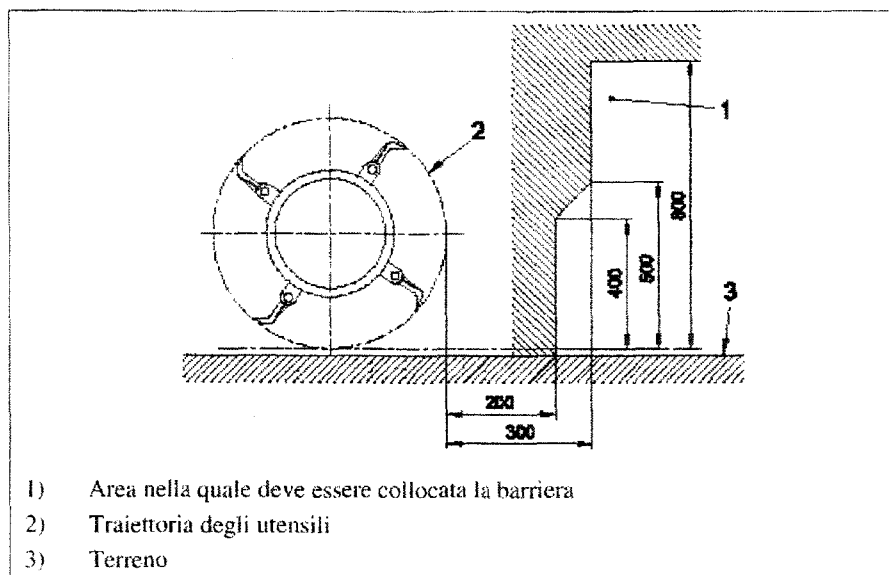


Figura 1 – Falciatrice ad asse orizzontale in posizione operativa – Protezione per mezzo di barra distanziatrice

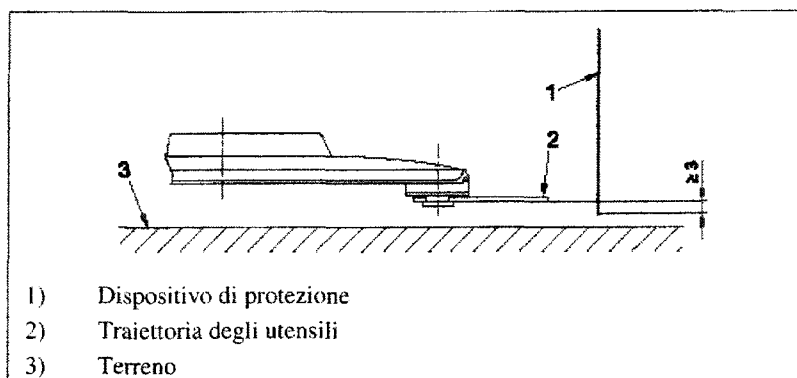


Figura 2 – Falciatrice ad asse verticale in posizione operativa – Copertura protettiva

### ELEMENTI SOLLEVABILI

I dispositivi sollevabili devono prevenire abbassamenti non intenzionali del carico, per mezzo di:

- valvole di non ritorno o dispositivi con la stessa funzione;
- valvole di blocco e/o paracadute.

Allorché non si possa evitare che una persona stazioni sotto attrezzature sollevate o inclinate durante una fase di lavoro, deve essere impedito qualunque abbassamento involontario; tale obiettivo può essere raggiunto affidandosi per esempio a:

- chiusure meccaniche azionate automaticamente;
- dispositivi di sicurezza meccanici azionati fuori dalla zona pericolosa.

I dispositivi di sollevamento idraulico non devono permettere che l'attrezzatura si abbassi in maniera incontrollata. Questo requisito è rispettato quando il flusso inverso è limitato ad esempio tramite una valvola di non ritorno o un orifizio adeguatamente dimensionato.

Lo smontaggio del corpo macchina e dei componenti deve poter essere eseguito in sicurezza con l'aiuto di idonea attrezzatura.

### MEZZI DI SUPPORTO



Vedi Scheda Parte generale

I mezzi di supporto devono rispettare quanto riportato nella Parte Generale.

### SOLLEVAMENTO DELLA MACCHINA



Vedi Scheda Parte generale

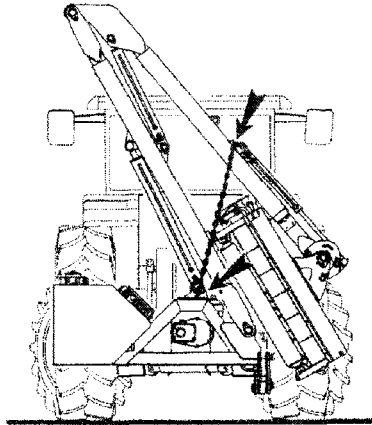
Per quanto riguarda il sollevamento della macchina, si rimanda alla Parte Generale.

### SICUREZZA IN FASE DI TRASPORTO

Le macchine e i loro componenti mobili devono essere forniti di mezzi per prevenire movimenti non intenzionali in fase di trasporto.



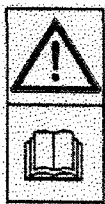
Il costruttore deve di conseguenza allegarne i dettagli informativi al manuale di istruzioni.



Dispositivi di sicurezza in fase di trasporto

### PITTOGRAMMI

Infine, la macchina deve essere dotata di idonei 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 di istruzioni prima di utilizzare la macchina



Pericolo di schiacciamento, non sostare tra la macchina e la trattrice



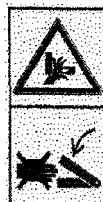
Pericolo di ferimento delle mani, attendere l'arresto dei componenti della macchina



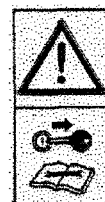
Pericolo di contatto con le linee elettriche aeree, rimanere a distanza di sicurezza



Pericolo di impigliamento, non avvicinare le mani all'albero cardanico in movimento



Pericolo di cesoiamento, 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





Pericolo di lancio di oggetti, rimanere a distanza di sicurezza



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



Verificare la velocità ed il senso di rotazione della p.d.p. della trattrice prima di inserire la trasmissione di potenza



Pericolo di ferimento da liquidi in pressione, leggere il manuale di istruzioni prima di effettuare interventi sulla macchina



Pericolo di urto e schiacciamento, non sostare sotto parti sollevate della macchina



Pericolo di schiacciamento, non sostare nella zona di pericolo



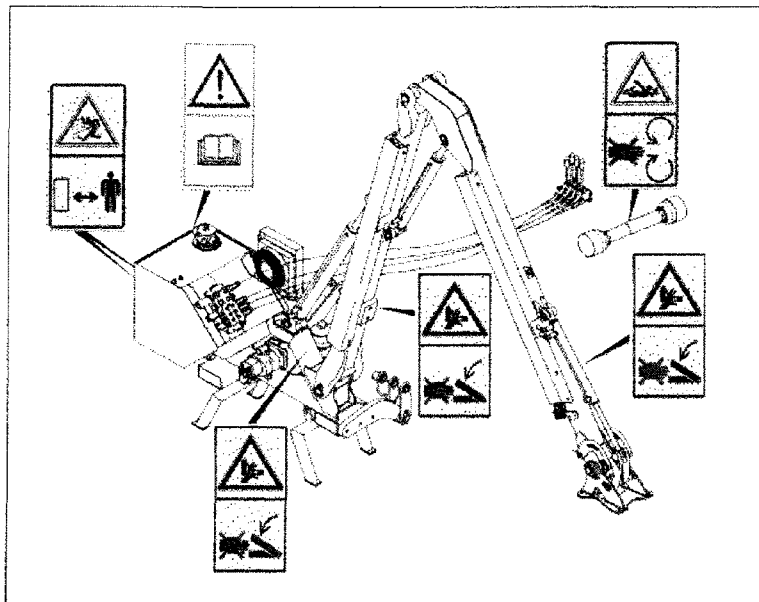
Punto di ingrassaggio



Punto di aggancio per il sollevamento



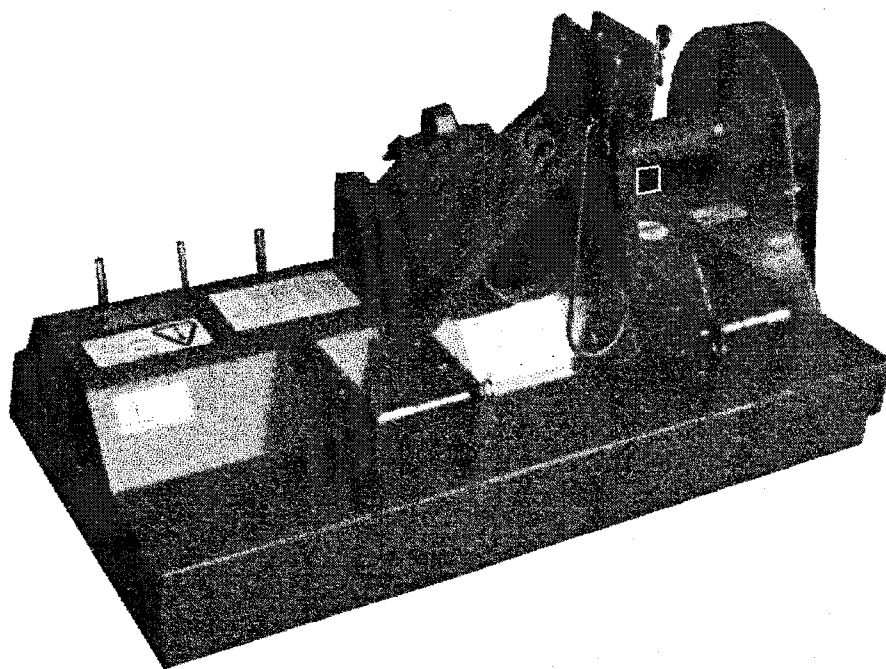
Utilizzare i dispositivi di protezione individuale



Esempio di ubicazione dei pittogrammi



# TRINCIATRICI



A cura di: Renato Delmastro, Michele Galdi, Marta Marchese

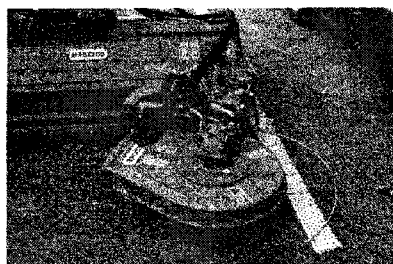


## INTRODUZIONE

Trattiamo ora la falciatrice ad asse orizzontale, comunemente chiamata trinciatrice, macchina agricola utilizzata sia in campo aperto che in vigneto e frutteto per operazioni di pulizia e trinciature dei residui vegetali.

Dal punto di vista operativo, la trinciatrice è composta da un telaio portante che supporta gli organi falcianti, (lame di taglio).

Su alcuni modelli vengono installati dispositivi di trinciatura interceppi che hanno il compito specifico di agire tra una pianta e l'altra, posizione altrimenti non raggiungibile dalle normali macchine operatrici.



La norma tecnica di riferimento è la UNI EN 745, che tratta congiuntamente con la UNI EN 1553 gli aspetti di sicurezza di questa categoria di macchine.

Pertanto si riporta, a titolo di esempio, una breve scheda, desunta dalle norme tecniche utilizzate per la costruzione di falciatrici nuove e riferita alle parti principali della macchina, che potrebbe essere utilizzata per l'analisi rischi da condurre su una qualsiasi macchina usata, prima della sua nuova immissione nel mercato.

Gli accorgimenti elencati non sono esaustivi e non contengono tutte le soluzioni che la moderna tecnica rende disponibili per eliminare i pericoli derivanti dall'utilizzo di dette macchine, ma sono rappresentativi di un metodo semplice per l'individuazione dei rischi e per la loro eliminazione o riduzione.

La linea guida non deve essere quindi considerata quale valutazione univoca nelle soluzioni elencate ma come illustrazione di modifiche migliorative di macchine usate che tiene in considerazione aspetti di semplicità e di economia rientranti in soluzioni tecniche normalmente utilizzate.

## ANALISI RISCHI



Vedi Scheda Parte generale

Le macchine devono essere sempre identificabili per cui è necessaria la presenza di una targhetta di identificazione, per la cui descrizione si rimanda alla Parte Generale.

## ALBERO CARDANICO



Vedi Scheda Parte generale

Per quanto riguarda l'albero cardanico, si rimanda alla Parte Generale.

## LINEE IDRAULICHE



Vedi Scheda Parte generale

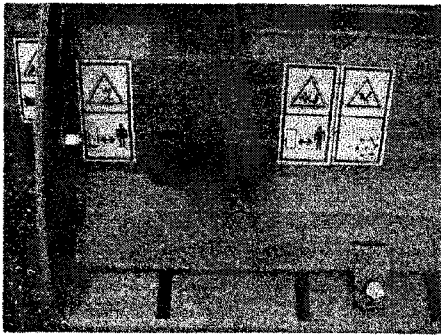
Per quanto riguarda le linee idrauliche, si rimanda alla Parte Generale.



## ELEMENTI SOLLEVABILI

Le macchine con elementi ribaltabili devono essere fornite di dispositivi di bloccaggio nella posizione di trasporto.

Gli elementi ribaltabili che possono essere movimentati manualmente, devono essere muniti di due maniglie; tali maniglie devono trovarsi ad una distanza di almeno 300 mm dal punto più vicino di articolazione, devono essere parte integrante degli elementi stessi e devono essere chiaramente identificate.



Maniglie



Gancio meccanico di supporto

## ORGANI DI TRASMISSIONE, ORGANI RUOTANTI, ORGANI IN MOVIMENTO

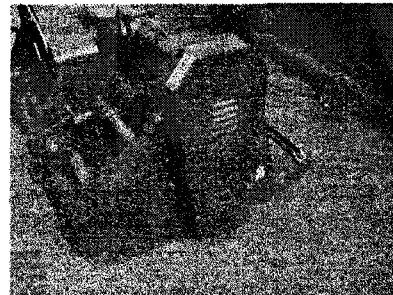
Proteggere con carter e/o con protezioni tutti gli organi o elementi di trasmissione del moto (cinghie, catene di trasmissione, pulegge, ecc.) ogni qualvolta possono costituire un pericolo (DPR 547/55).

Devono essere rispettate le distanze riportate sui prospetti 1, 3, 4 e 6 della UNI EN 294.

Oppure

Tutti i ripari devono potersi aprire solo mediante l'utilizzo di un attrezzo e devono rimanere solidali alla macchina quando sono aperti.

I carter incernierati che si aprono verso l'alto devono essere predisposti con un sistema di supporto che li mantiene nella posizione aperta (UNI EN 1553).



Scatola trasmissione protetta



Albero di trasmissione protetto



## MEZZI DI SUPPORTO E STABILITÀ

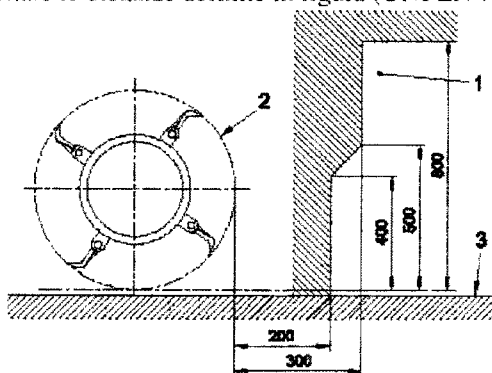
 Vedi Scheda Parte generale

Per quanto riguarda la stabilità della macchina, si rimanda alla Parte Generale.

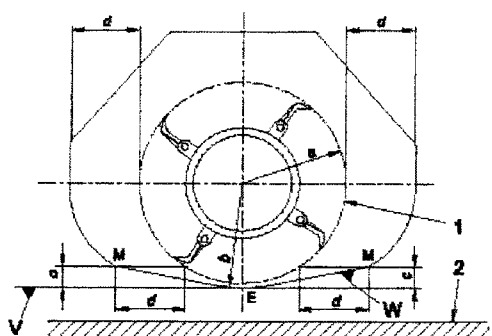
## ATTREZZI DI LAVORO

Superiormente deve essere predisposto un riparo rigido senza fori e/o buchi oppure un dispositivo atto a prevenire proiezioni di materiale (telo, protezione rigida senza fori, catene o dispositivi in gomma).

Lateralmente, frontalmente e posteriormente deve essere posizionata una barriera in maniera da rispettare le distanze definite in figura (UNI EN 745).



Riparo superiore



Riparo laterale

## SPINE DI SICUREZZA

 Vedi Scheda Parte generale

Per quanto riguarda le spine di sicurezza, si rimanda alla Parte Generale.



## LANCIO DI MATERIALI

La macchina deve essere dotata di un dispositivo protettivo che prevenga lanci di materiale.

Se il dispositivo è costituito da bandelle metalliche, queste devono posizionarsi automaticamente per gravità (UNI EN 745).

Le macchine nuove devono superare i criteri di prova, previsti dalla norma UNI EN 745, sul lancio di materiale.

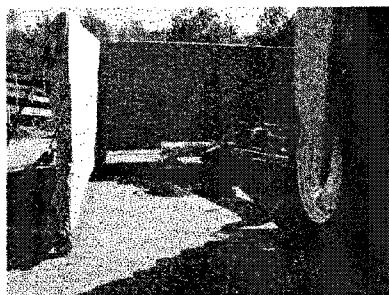
Sulla macchina devono essere collocati pittogrammi di pericolo che ricordino all'operatore di porre la massima attenzione al lancio di oggetti e di fermare la macchina all'avvicinarsi di terze persone.



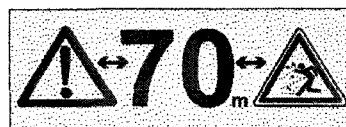
Nel caso di utilizzo della macchina in pieno campo con le protezioni posteriori aperte deve essere evidenziato un pittogramma che indichi la distanza minima di sicurezza di 70 m.



Camera di lancio



Macchina e materiale di prova all'interno della camera di lancio



## SOLLEVAMENTO DELLA MACCHINA



Vedi Scheda Parte generale

Per quanto riguarda il sollevamento della macchina, si rimanda alla Parte Generale.

## STABILITA'



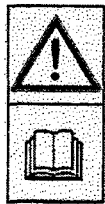
Vedi Scheda Parte generale

Per quanto riguarda la stabilità della macchina, si rimanda alla Parte Generale.



## PITTOGRAMMI

Le macchine, infine, devono essere dotate di idonei 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 di istruzioni prima di utilizzare la macchina



Pericolo di schiacciamento, non sostare tra la macchina e la trattrice



Pericolo di schiacciamento, non sostare nella zona di pericolo



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



Pericolo di impigliamento, non avvicinare le mani all'albero cardanico in movimento



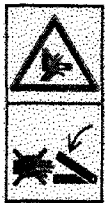
Pericolo di lancio di oggetti, rimanere a distanza di sicurezza



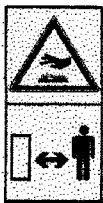
Prima di effettuare interventi sulla macchina, fermare il motore della trattrice ed estrarre la chiave di accensione



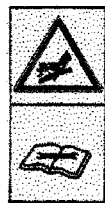
Pericolo di caduta, non salire e non farsi trasportare dalla macchina



Pericolo di cesoiamento, non avvicinare le mani



Pericolo di ustioni, rimanere a distanza di sicurezza



Pericolo di ferimento da liquidi in pressione, leggere il manuale di istruzioni prima di effettuare interventi sulla macchina



Pericolo di urto e schiacciamento, non sostare sotto parti sollevate della macchina



Verificare la velocità ed il senso di rotazione della p.d.p. della trattrice prima di inserire la trasmissione di potenza



Punto di aggancio per il sollevamento



Punto di ingrassaggio



Utilizzare i dispositivi di protezione individuale



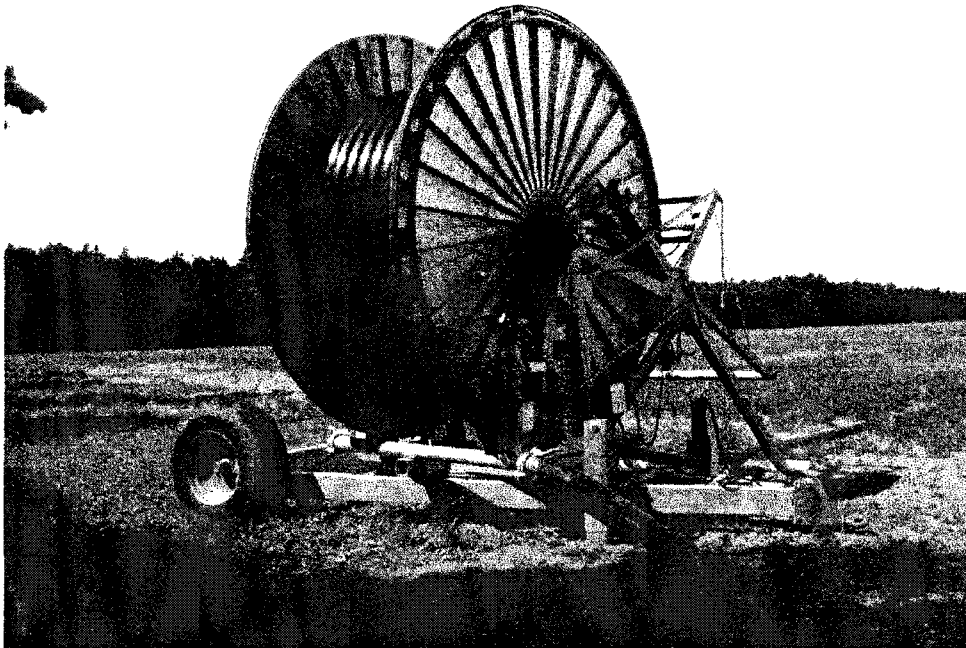
---

# **MACCHINE PER L'IRRIGAZIONE**





# IRRIGATORI A NASPO



A cura di: Renato Delmastro, Danilo Rabino, Fabio Ricci



## INTRODUZIONE

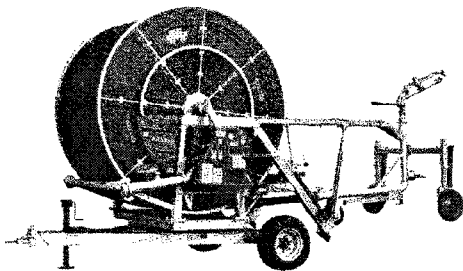
Uno dei vari criteri secondo cui è possibile classificare gli impianti irrigui li suddivide in:

- sistemi con alta capacità di lavoro, sistemi ad aspersione, quali: rotoloni e loro applicazioni (slitta sottochioma e barra nebulizzatrice), che possono erogare grandi quantità di acqua e ben si prestano nei casi di elevati volumi di adacquata. Questo caso presuppone lunghi turni irrigui;
- impianti irrigui con bassa capacità di lavoro, quali ad esempio gli impianti microirrigui, particolarmente adatti nei casi in cui siano richiesti bassi o bassissimi volumi di adacquata e turni irrigui molto brevi.

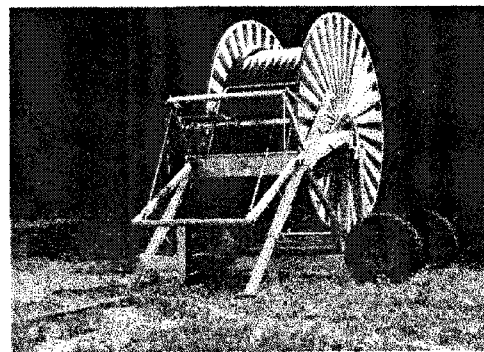
In alternativa ai tradizionali impianti fissi, semifissi o mobili, nella pratica irrigua per aspersione o a pioggia spesso si utilizzano macchine semoventi, per via della loro versatilità ed adattabilità a colture, situazioni fondiari, topografiche ed idrauliche diverse.

In particolare, oggi sono molto diffusi i mezzi semoventi ad ala avvolgibile, in quanto:

- non richiedono apprestamenti che provocano ingombro per altre lavorazioni;
- consentono l'utilizzo di qualsiasi tipo d'acqua, senza necessità di filtraggio, e la fertirrigazione;
- possono essere utilizzati in situazioni diverse, grazie alla loro facilità di spostamento;
- rappresentano un investimento di capitale per ettaro irrigato piuttosto limitato rispetto agli impianti fissi e l'esercizio richiede un basso impiego di manodopera.



Irrigatore a naspo o rotolone

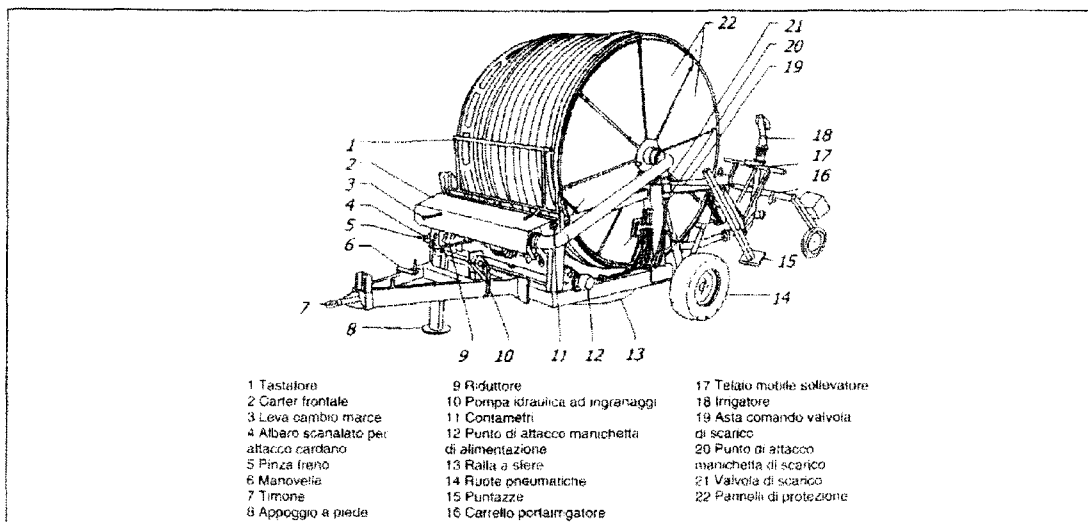


Irrigatore a naspo in campo

### Descrizione e funzionamento

L'irrigatore a naspo, comunemente chiamato rotolone, si compone sostanzialmente di un irrigatore a grande gittata, montato su una slitta o su un carrello a ruote gommate ed a carreggiata variabile, collegato ad una tubazione flessibile in polietilene, a sua volta avvolta e raccolta attorno ad un tamburo.

La prima fase dell'utilizzo consiste nella preparazione della macchina: la tubazione viene svolta e, successivamente, con l'irrigatore a grande gittata in funzione, viene riavvolta su di un tamburo (naspo) ad asse orizzontale, sistemato su di un telaio in acciaio zincato carrellato, consentendo all'irrigatore di spostarsi in maniera regolare attraverso la parcella di terreno da irrigare finché, raggiunta la macchina e ad avvolgimento completato, l'attrezzatura si arresta.



Descrizione della macchina

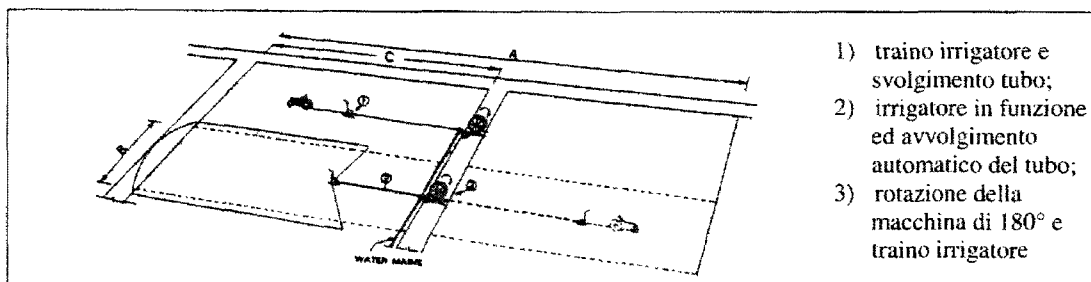
Il riavvolgimento può essere di tipo idraulico con turbina, idraulico con motore a moto lineare oppure idrostatico con motore endotermico autonomo.

E' importante che la velocità di avvolgimento o di rientro rimanga costante per l'intera durata della postazione, per assicurare un'altezza d'acqua uniforme sulla superficie irrigata: per questo la quasi totalità dei modelli più grandi monta un regolatore di velocità di tipo meccanico, idraulico o automatico. I più diffusi sono i tastatori di bobina, che agiscono su by-pass.

Alcuni modelli, inoltre, sono dotati di:

- sistemi per contenere la caduta di pressione all'interno della turbina;
- arresto automatico di fine corsa (con valvola di scarico della tubazione di adduzione o con disinnesto del movimento dell'aspo);
- sistema di svuotamento del tubo dell'acqua per mezzo di compressore, facendo così diminuire la forza di trazione richiesta per lo svolgimento o lo stendimento del tubo.

Infine, la macchina può essere dotata di una ralla girevole, che consente al tamburo una rotazione di 360 gradi, senza dovere spostare l'intera attrezzatura con la trattrice per eseguire una postazione opposta alla precedente. Tale caratteristica è fondamentale per i rotoloni che devono essere impiegati su di una capezzagna situata al centro di appezzamenti opposti o per lavorare con angolazioni particolari.



Schema operativo di funzionamento dell'irrigatore a naspo



## ANALISI RISCHI

Dal punto di vista normativo, lo standard tecnico di riferimento per gli irrigatori a naspo è rappresentato dalla UNI EN 908.

Per essere sempre identificabili, le macchine devono essere dotate di una targhetta di identificazione, per la descrizione della quale si rimanda alla Parte Generale.

### ALBERO CARDANICO



Vedi Scheda Parte generale

Per quanto riguarda l'albero cardanico, si rimanda alla Parte Generale.

### LINEE IDRAULICHE



Vedi Scheda Parte generale

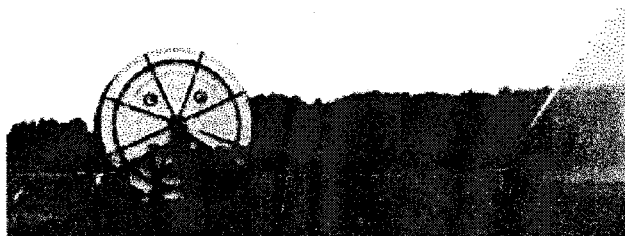
Per quanto riguarda le linee idrauliche, si rimanda alla Parte Generale.

## IRRIGATORE A GRANDE GITTATA

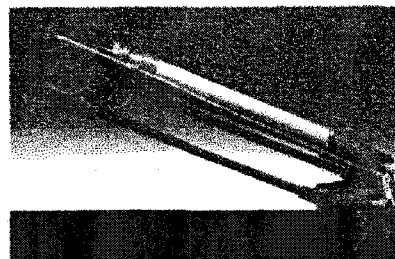
L'azionamento dell'irrigatore a grande gittata può comportare diversi rischi per l'operatore: dal punto di vista procedurale, innanzitutto, occorre verificare che il suo raggio di azione non vada ad interessare linee elettriche, per evitare che il contatto con il getto d'acqua provochi scariche elettriche attraverso la struttura della macchina, con pericolo di folgorazione.

Inoltre, in fase di inizio dell'irrigazione, è importante posizionarsi in modo adeguato, a distanza di sicurezza dall'irrigatore, scongiurando il rischio di impatto violento con il getto d'acqua in pressione.

Particolare attenzione va posta nel posizionamento del carrello portairrigatore, affinché il getto d'acqua non vada in nessun caso ad interessare zone di transito o luoghi di lavoro, con rischio di danni a persone o cose. Soprattutto ci si deve accertare che il getto emesso non vada ad interferire con strade pubbliche, potenziale causa di incidenti stradali.



Irrigatore a grande gittata ad ala avvolgibile



Irrigatore a turbina

Lo standard tecnico UNI EN 908 prevede che qualsiasi uscita dell'acqua associata al funzionamento della macchina, ad esclusione di eventuali perdite, debba trovarsi ad una distanza minima di 5 m dalla macchina stessa.

Per quanto riguarda i comandi di regolazione dell'irrigatore che devono essere azionati durante il funzionamento (per esempio la regolazione del settore di cerchio e della velocità di rotazione dell'irrigatore a grande gittata), vanno posizionati a una distanza inferiore a 1,80 m dal



suolo o dalla piattaforma di accesso, indipendentemente dalla velocità di rotazione dell'irrigatore stesso.

Gli irrigatori con velocità di rotazione superiore 1 rad/s ( $\cong$  9,55 giri/min) vanno posizionati ad un'altezza uguale o superiore a 2 m dal suolo o da qualsiasi piattaforma (distanza verticale misurata tra il suolo o la piattaforma e la parte rotante più bassa dell'irrigatore).

## NASPO

In fase di srotolamento del tubo, si può verificare il rischio di impigliamento e schiacciamento tra il montante della bobina e la bobina stessa. Occorre, pertanto, assicurarsi sempre che non ci siano persone a contatto con la macchina e che tale zona di lavoro non sia accessibile ai non addetti ai lavori.

Se la rotazione del tamburo genera dei punti di schiacciamento o di cesoiamento tra il naspo ed il telaio della macchina, è necessario dotare tali punti di protezioni.

A titolo esemplificativo, si considerano soddisfacenti le seguenti soluzioni:

- un riparo che garantisca la distanza di sicurezza in conformità con quanto previsto dai prospetti 3 e 4 della UNI EN 294;
- una parete laterale intera (senza aperture), priva di elementi sporgenti, che comprenda il tubo di mandata dell'acqua tra l'asse del tamburo ed il tubo flessibile.

Dimensioni in mm

Limitazione del movimento	Distanza di sicurezza $sf$	Figura
Del braccio fino alle spalle e all'anca	$\geq 850$	
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  
1) Il diametro di un'apertura circolare, o il lato di un'apertura quadrata, o la larghezza di un'apertura a feritoia

Prospetto 3 della UNI EN 294

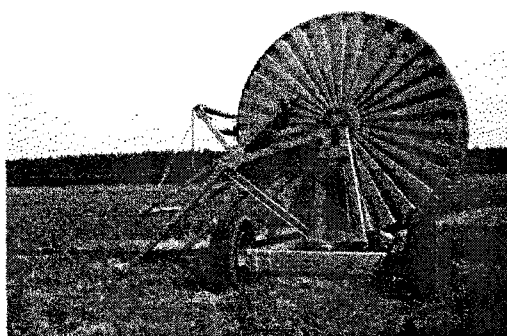
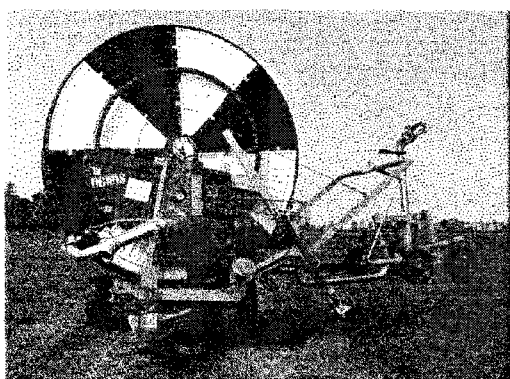


Dimensioni in mm

Parte del corpo	Figura	Apertura	Distanza di sicurezza sr		
			A ferriata	Quadrata	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 corpo e le falangi		$6 < e \leq 8$	$\geq 20$	$\geq 15$	$\geq 5$
		$8 < e \leq 10$	$\geq 80$	$\geq 25$	$\geq 20$
		$10 < e \leq 12$	$\geq 100$	$\geq 80$	$\geq 80$
mano		$12 < e \leq 20$	$\geq 120$	$\geq 120$	$\geq 120$
		$20 < e \leq 30$	$\geq 850^{11}$	$\geq 120$	$\geq 120$
		$30 < e \leq 40$	$\geq 850$	$\geq 200$	$\geq 120$
Braccio fino alla articolazione della spalla		$40 < e \leq 120$	$\geq 850$	$\geq 850$	$\geq 850$

<sup>11</sup> Se la larghezza dell'apertura a ferriata è minore o uguale a 65 mm, il pollice tenuto da arredo e la distanza di sicurezza potrà essere ridotta a 200 mm.

Prospetto 4 della UNI EN 294



Parete laterale per la protezione del nastro in rotazione

Inoltre, la norma UNI EN 908 prevede che le macchine equipaggiate di un selettore della velocità di spostamento del tubo flessibile siano dotate di un dispositivo che consenta di annullare la tensione sul tubo stesso prima di cambiare velocità oppure di un dispositivo che permetta all'operatore di variare velocità con il tubo in tensione.



## SPINE DI SICUREZZA



Vedi Scheda Parte generale

Per quanto riguarda le spine di sicurezza, si rimanda alla Parte Generale.

## GUIDA DEL TUBO FLESSIBILE

Nel caso in cui la velocità di avvolgimento e/o di svolgimento del tubo flessibile sia superiore a 0,4 m/s, l'accesso ai punti di schiacciamento e di cesoiamento tra il sistema di guida ed il telaio della macchina va impedito tramite ripari fissi, conformi alla UNI EN 953, o per mezzo del telaio stesso, rispettando le distanze di sicurezza previste dal prospetto I della UNI EN 294.

### Dimensioni in mm

Altezza della zona pericolosa <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
2.500	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.400	100	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	-	-	-	-	-	-	-

1) Non sono considerate le strutture di protezione di altezza minore di 1.000 mm perchè non limitano sufficientemente il movimento del corpo

Prospetto I della UNI EN 294

Anche l'accesso al dispositivo di azionamento del sistema di guida deve essere impedito da ripari fissi conformi alla UNI EN 953.

## SOLLEVAMENTO DELLA MACCHINA



Vedi Scheda Parte generale

Per quanto riguarda il sollevamento della macchina, si rimanda alla Parte Generale.

## MEZZI DI SUPPORTO E STABILITÀ



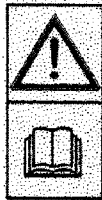
Vedi Scheda Parte generale

Per quanto riguarda la stabilità della macchina, si rimanda alla Parte Generale.

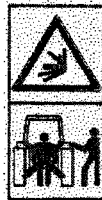


## PITTOGRAMMI

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



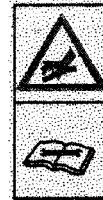
Leggere il manuale di istruzioni prima di utilizzare la macchina



Pericolo di schiacciamento, non sostare tra la macchina e la trattrice



Pericolo di impigliamento, non avvicinare le mani ai rulli in movimento



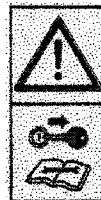
Pericolo di ferimento da liquidi in pressione, leggere il manuale di istruzioni prima di effettuare interventi sulla macchina



Pericolo di impigliamento, non avvicinare le mani all'albero cardanico in movimento



Pericolo di cesoiamento, non avvicinare le mani



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



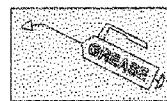
Pericolo di caduta, non salire e non farsi trasportare dalla macchina



Verificare la velocità ed il senso di rotazione della p.d.p. della trattrice prima di inserire la trasmissione di potenza



Pericolo di contatto con le linee elettriche aeree, rimanere a distanza di sicurezza



Punto di ingrassaggio



Punto di aggancio per il sollevamento



Utilizzare i dispositivi di protezione individuale



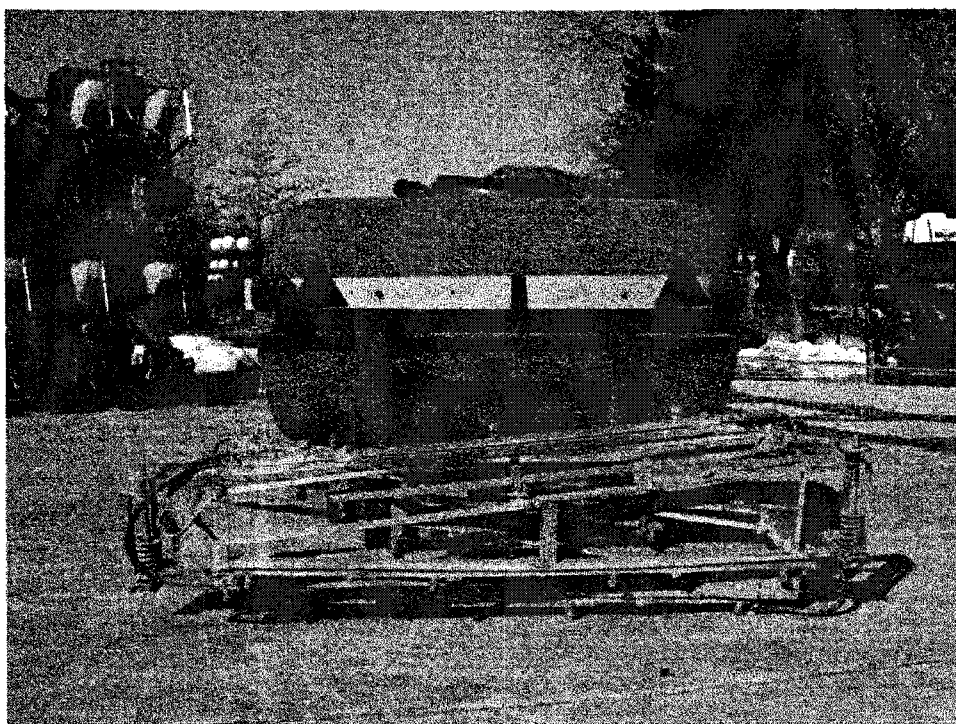


---

# **MACCHINE PER LA PROTEZIONE DELLE COLTURE**



# IRRORATRICI



A cura di: Renato Delmastro, Danilo Rabino, Fabio Ricci



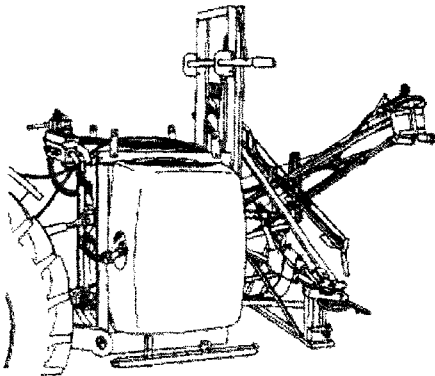
## INTRODUZIONE

Le irroratrici suddividono il liquido che contiene la soluzione con i prodotti fitosanitari in gocce provvedendo a distribuirli sulle colture oggetto del trattamento.

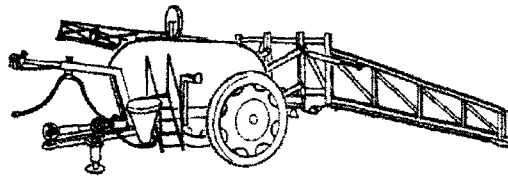
Con il termine di irroratrice sono indicate le seguenti principali tipologie di macchine:

- irroratrici a barra: macchine per trattamenti fitosanitari, fertilizzanti e diserbanti al terreno ed alle colture erbacee;
- irroratrici ad aereoconvezione (atomizzatori): macchine irroratrici per trattamenti fitosanitari, fertilizzanti e fitoregolatori generalmente alle colture arboree;
- irroratrici a banda: apparecchiature per l'applicazione dei fitofarmaci e fertilizzanti liquidi in banda.

Queste macchine possono essere di tipo portato, dall'attacco a tre punti, semiportate oppure trainate dalla trattrice; tramite una presa di potenza ed un albero cardanico e/o olio idraulico in pressione viene trasmesso il movimento alle parti mobili della macchina stessa. I modelli di maggiori dimensioni possono essere semoventi (non trattate nella presente memoria in quanto soggette a normative particolari).



Irroratrice di tipo portato dall'attacco a tre punti



Irroratrice di tipo trainato

### Descrizione e funzionamento

Le macchine irroratrici sono fundamentalmente costituite da:

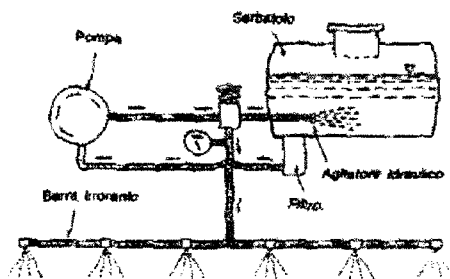
- un *serbatoio*, destinato a contenere il prodotto da distribuire;
- *circuiti di trasporto del liquido* aventi il compito di prelevare il liquido stesso dal serbatoio e/o di caricarlo dell'energia necessaria all'irrorazione;
- *organi di distribuzione* che provvedono alla suddivisione in piccole gocce (polverizzazione) della miscela e contribuiscono alla sua distribuzione sulle colture;
- un *serbatoio supplementare* per il lavaggio e la pulizia di tutto l'impianto di distribuzione;
- un *serbatoio di acqua pulita* per le necessità dell'operatore;
- un *dispositivo per il risciacquo automatico dei contenitori vuoti*, con il recupero dell'acqua nel serbatoio dell'irroratrice;
- *dispositivi di controllo e regolazione*.

Il funzionamento di queste macchine prevede due possibili soluzioni:

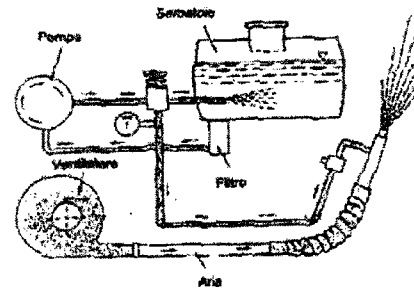
- a) la **polverizzazione meccanica**, secondo la quale il liquido viene messo in pressione da un'apposita pompa e spinto entro ugelli di tipo diverso, che hanno la funzione di polverizzarlo erogandolo in goccioline attraverso opportuni fori. I principi di funzionamento delle macchine agenti per polverizzazione meccanica sono due. In uno, le goccioline formate vengono proiettate nell'atmosfera, attraversandola fino a raggiungere le piante, per l'energia cinetica di cui sono state caricate. Nell'altro le goccioline vengono investite da una corrente d'aria generata da un ventilatore che provvede a frazionarle ulteriormente trasportandole poi (getto portato) sino alla pianta.
- b) la **polverizzazione pneumatica**, secondo la quale il liquido giunge a uno o più dispositivi erogatori disposti in un condotto a sezione variabile (tubo di Venturi) nel quale passa una corrente d'aria a forte velocità, generata da un ventilatore, che provvede alla polverizzazione del liquido, creando una popolazione di goccioline che vengono, quindi, trasportate dall'aria stessa (getto portato) sino alla pianta da trattare.

Conseguentemente le irroratrici possono essere classificate in:

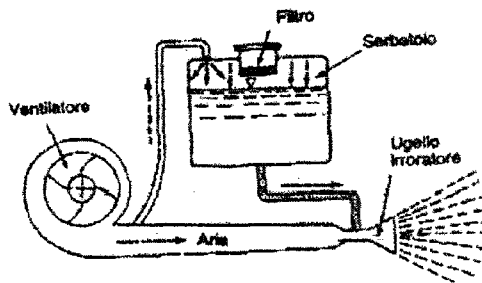
- a polverizzazione meccanica a getto proiettato (fig. 3A);
- a polverizzazione meccanica a getto portato (atomizzatori - fig. 3B);
- a polverizzazione pneumatica a getto portato (fig. 4);
- a polverizzazione mista (fig. 5).



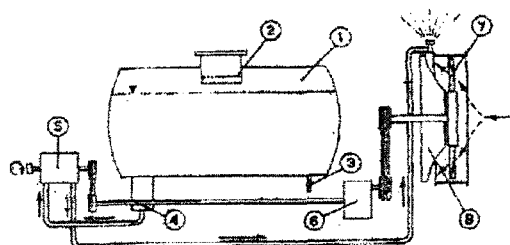
Schema di funzionamento di un'irroratrice a polverizzazione meccanica a getto proiettato



Schema di funzionamento di un'irroratrice a polverizzazione meccanica a getto portato



Schema di funzionamento di un'irroratrice a polverizzazione pneumatica a getto portato



Schema di funzionamento di una irroratrice a polverizzazione mista: (1 - serbatoio; 2 - filtro; 3 - rubinetto di scarico; 4 - filtro; 5 - pompa; 6 - moltiplicatore di velocità; 7 - ventilatore; 8 - deflettore)



## ANALISI RISCHI



Attualmente, lo standard tecnico di riferimento è rappresentato dalla norma UNI EN 907.

Affinché le macchine possano essere sempre identificabili, è richiesta la presenza di una targhetta di identificazione, per la descrizione della quale si rimanda alla Parte Generale.

## ALBERO CARDANICO



Per quanto riguarda l'albero cardanico, si rimanda alla Parte Generale.

## LINEE IDRAULICHE



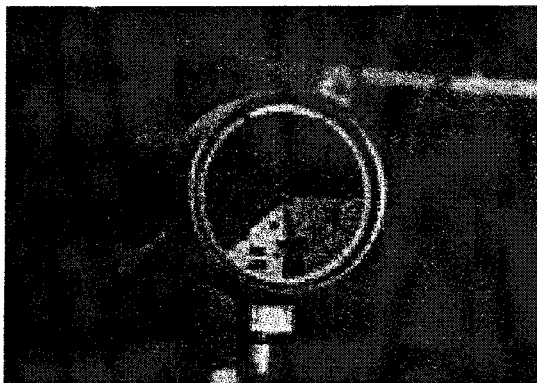
Per quanto riguarda le linee idrauliche, si rimanda alla Parte Generale.

L'irroratrice deve essere provvista di un dispositivo (valvola di sicurezza) che impedisca il superamento della pressione massima del circuito indicata dal costruttore di più del 20%.

La regolazione del dispositivo di sicurezza deve essere protetta contro manipolazioni non autorizzate.

Il funzionamento della valvola di sicurezza non deve provocare alcun gocciolamento di liquido esternamente al circuito. (Questi requisiti si riferiscono alle irroratrici dotate di pompa centrifuga la cui pressione massima, qualsiasi sia la sua uscita, non oltrepassi del 20% la pressione ammissibile del circuito).

La o le pressioni di lavoro devono essere chiaramente leggibili dalla posizione di guida ammettendo la rotazione della testa e della parte alta del corpo del conducente. Per manometri analogici il diametro minimo deve essere di 63 mm, nel caso in cui il manometro sia collegato ai comandi e situato all'interno della loro zona a portata di mano dell'operatore o tra il punto di attacco della macchina e la trattrice; 100 mm, in tutti gli altri casi. La pressione ammissibile deve essere indicata sul manometro da una linea rossa. Il manometro deve essere realizzato e collocato in modo da non creare pericolo per l'operatore in caso di perdita o di scoppio.



Manometro per irroratrice



## CARICO E SCARICO DEL SERBATOIO

Le macchine irroratrici sono, in genere dotate di sistemi di riempimento del serbatoio, costituiti da un idroiniettore o da una pompa centrifuga ausiliaria autoadescante, che consentono di attingere l'acqua direttamente dai corsi d'acqua superficiali; detti sistemi non devono consentire il ritorno dell'acqua dal serbatoio per impedire contaminazioni ed inquinamenti degli stessi.

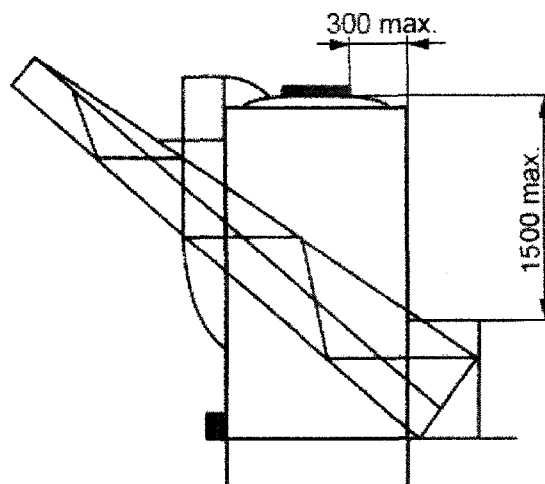
Il riempimento del serbatoio può essere, altresì, effettuato direttamente in azienda da derivazioni d'acqua in pressione ad elevata portata, da serbatoi sopraelevati che permettono un rapido riempimento per gravità o, in campo, per mezzo di serbatoi ausiliari di grandi dimensioni dotati di pompe autonome.



Riempimento del serbatoio

L'irroratrice deve essere equipaggiata con dispositivi per il travaso.

Nel caso ciò non sia possibile l'apertura di riempimento deve essere posizionata ad un'altezza, rispetto al terreno o alla piattaforma dell'operatore,  $\leq$  a 1500 mm. La distanza orizzontale tra il bordo del serbatoio e l'apertura non dovrà essere superiore a 300 mm.



Distanze massime per il caricamento manuale dei fitofarmaci



I tubi aspiranti per il riempimento del serbatoio di irrorazione devono essere progettati in modo da evitare il ritorno di acqua dal serbatoio all'apparecchiatura di riempimento.

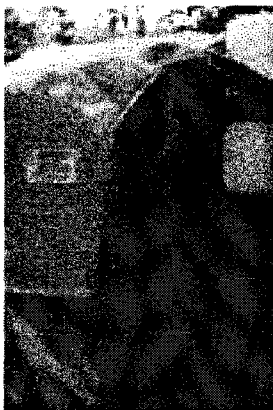
Le aperture del serbatoio aventi un diametro superiore a 400 mm o, nel caso di aperture rettangolari aventi lati superiori a 400x300 mm, devono essere dotate di griglie smontabili soltanto per mezzo di un attrezzo.

I coperchi devono essere solidali al serbatoio; dotati di un sistema per il mantenimento in posizione chiusa ad azione meccanica positiva (es.: coperchi a vite); a tenuta stagna nei confronti della miscela di irrorazione.

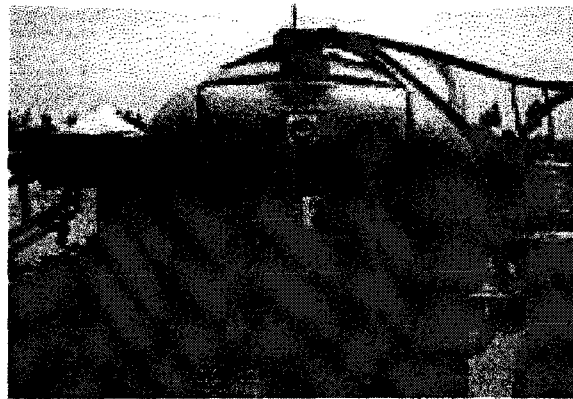


Coperchio del serbatoio in posizione chiusa

Il livello del liquido deve essere visibile da parte dell'operatore durante il riempimento e lo svuotamento.



Livello del liquido all'interno del serbatoio



Serbatoio dell'acqua con capacità minima di 15 l

Ogni serbatoio che non sia posto sotto pressione deve avere un dispositivo compensatore della pressione per le operazioni di riempimento e svuotamento.

L'operatore deve sempre essere protetto da tutti i contatti con la miscela di irrorazione. Quando esegue lo svuotamento del serbatoio, questa prescrizione risulta soddisfatta nel momento in cui l'uscita di drenaggio può essere aperta senza l'ausilio di attrezzi (ad esempio per mezzo di un rubinetto) e il flusso è diretto lontano dall'operatore.

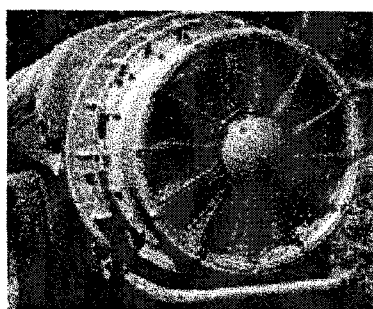
Le irroratrici devono essere dotate di un serbatoio per acqua pulita ad uso dell'operatore che abbia una capacità minima di 15 l, completamente isolato da altre parti della macchina e munito di rubinetto.



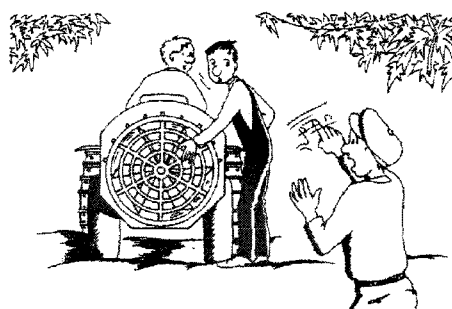
## IRRORAZIONE

Onde evitare il rischio di lancio materiali e di contatto con gli organi in movimento, gli ingranaggi, le ruote e gli altri elementi di trasmissione dentati mobili devono essere racchiusi completamente entro carter o resi irraggiungibili tramite opportuni schemi (DPR 547/55 - UNI 9456).

Il ventilatore deve essere posto o protetto in modo tale da non poter raccogliere o proiettare materiale estraneo che possa danneggiare l'operatore (UNI EN 907).



Griglia di protezione del ventilatore



Non avvicinare le mani alla ventola azionata

## DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE

Onde evitare il rischio di contatto con le miscele fitoiatriche occorre utilizzare sempre idonei dispositivi di protezione individuale quali maschere, guanti, occhiali, calzari e tute.



Esempi di dispositivi di protezione individuale

## SPINE DI SICUREZZA



Vedi Scheda Parte generale

Per quanto riguarda le spine di sicurezza, si rimanda alla Parte Generale.

## DISTACCO DELLA MACCHINA E STABILITA'



Vedi Scheda Parte generale

Il distacco della macchina dalla trattrice deve essere effettuato su terreno compatto e pianeggiante.

Per quanto riguarda la stabilità della macchina, si rimanda alla Parte Generale.





## SOLLEVAMENTO DELLA MACCHINA



Vedi Scheda Parte generale

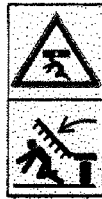
Per quanto riguarda il sollevamento della macchina, si rimanda alla Parte Generale.

## PITTOGRAMMI

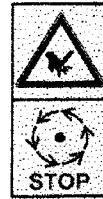
Le macchine, infine, devono essere dotate di idonei pittogrammi di sicurezza che inducano l'operatore a porre particolare attenzione in prossimità dei punti evidenziati nelle cui vicinanze sussiste un pericolo residuo.



Leggere il manuale di istruzioni prima di utilizzare la macchina



Pericolo di urto e schiacciamento, non sostare sotto parti sollevate della macchina



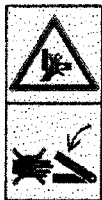
Pericolo di ferimento delle mani, attendere l'arresto dei componenti della macchina



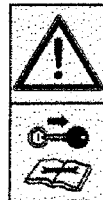
Pericolo di morte, non entrare nel serbatoio



Pericolo di impigliamento, non avvicinare le mani all'albero cardanico in movimento



Pericolo di cesoiamento, 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 la velocità ed il senso di rotazione della p.d.p. della trattrice prima di inserire la trasmissione di potenza



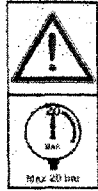
Pericolo di ferimento delle mani, non rimuovere il dispositivo di protezione quando il ventilatore è in movimento



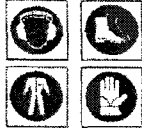
Pericolo di ferimento da liquidi in pressione, leggere il manuale di istruzioni prima di effettuare interventi sulla macchina



Pericolo di proiezione di materiale o di parti della macchina, rimanere a distanza di sicurezza



Utilizzare una pressione di esercizio uguale od inferiore a 20 bar



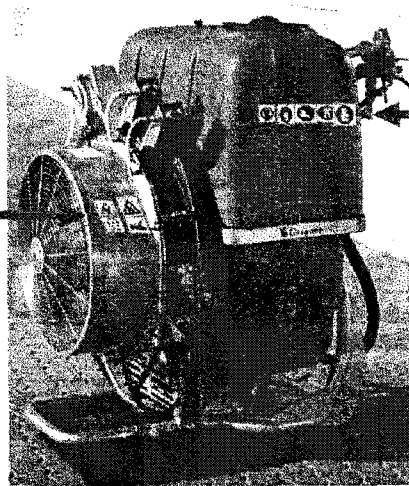
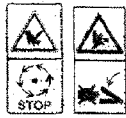
Utilizzare i dispositivi di protezione individuale



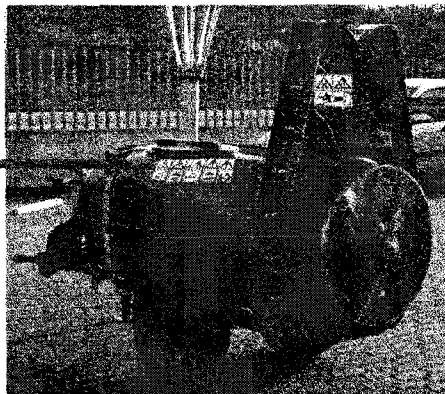
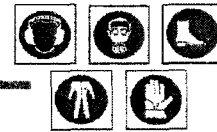
Punto di ingrassaggio



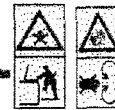
Punto di aggancio per il sollevamento



Esempio di ubicazione dei pittogrammi



Esempio di ubicazione dei pittogrammi



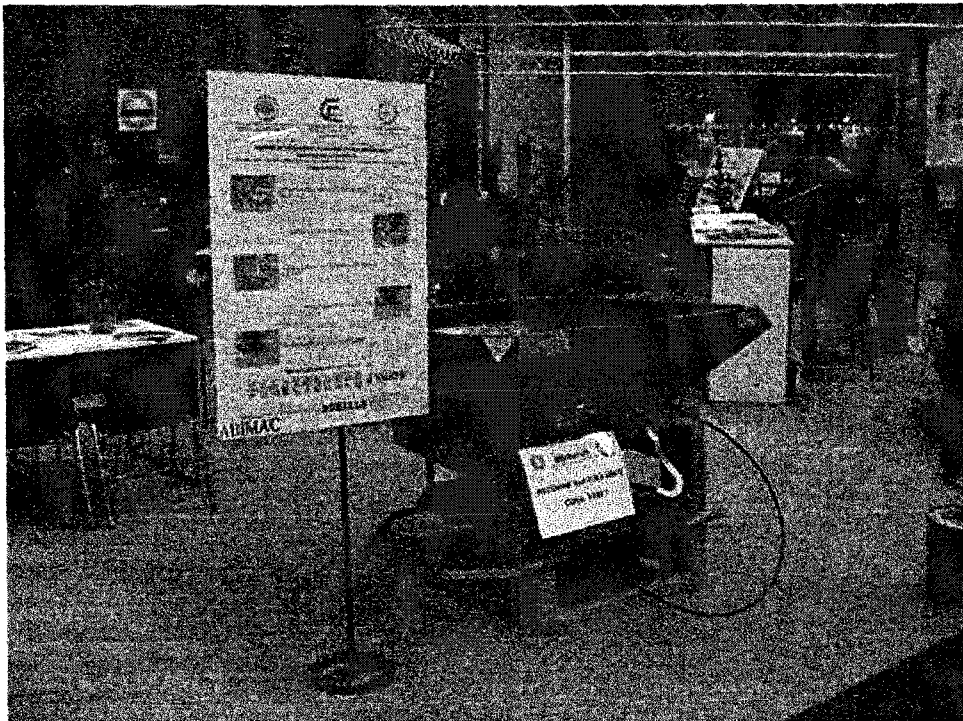


---

# **MACCHINE PER LA CONCIMAZIONE**



# SPANDICONCIME



A cura di: Renato Delmastro, Danilo Rabino, Fabio Ricci



## INTRODUZIONE

Gli spandiconcime sono attrezzature usate in agricoltura per distribuire sul terreno concime sotto forma solida, liquida o gassosa.

In questa sede, vengono considerati solo i modelli a spargimento centrifugo superficiale, finalizzati alla distribuzione dei concimi solidi granulari, di gran lunga i più diffusi. Nel periodo invernale, queste attrezzature trovano applicazione per lo spargimento di sale e/o sabbia sulle strade.

In base al tipo di accoppiamento, gli spandiconcime possono essere classificati in portati (fig. 1), collegati mediante attacco a tre punti, e trainati dalla trattrice (fig. 2), che trasmette il movimento alle parti mobili della macchina stessa tramite la presa di potenza e l'albero di trasmissione cardanico.

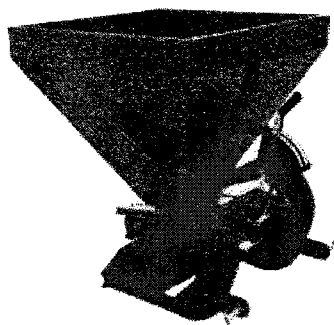


Fig. 1 - Spandiconcime con distributore a reazione centrifuga di tipo portato

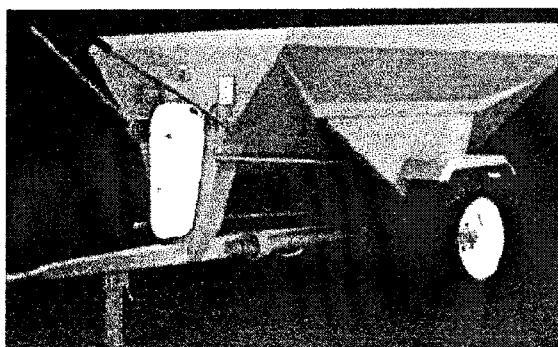


Fig. 2 - Spandiconcime con distributore a reazione centrifuga di tipo trainato

### Descrizione e funzionamento

Lo spandiconcime è essenzialmente costituito da: un telaio portante (munito di ruote nel caso di macchine trainate), una tramoggia destinata a contenere il prodotto da spandere, organi di distribuzione, di trasmissione e di regolazione (fig. 3).

La tramoggia di carico è una struttura fissa, di forma troncoconica o a prisma rovesciato e realizzata in lamiera metallica o in plastica.

Nella parte inferiore si trova l'apparato distributore, comprensivo di un agitatore, al fine di sminuzzare eventuali grumi di concime, un dosatore ed un distributore-spanditore.

Quest'ultimo, in particolare, può essere di due tipi:

- centrifugo a disco semplice o doppio;
- a tubo oscillante.

La prima tipologia (figg. 3A e 4) si avvale di uno o due dischi orizzontali, dotati di movimento rotatorio, sulla cui faccia superiore è posta un'alettatura radiale diritta o curvilinea, per la distribuzione del prodotto.

La seconda tipologia (fig. 3B) presenta un distributore a forma di tubo, dotato di moto oscillante orizzontale, trasversale alla direzione di avanzamento.

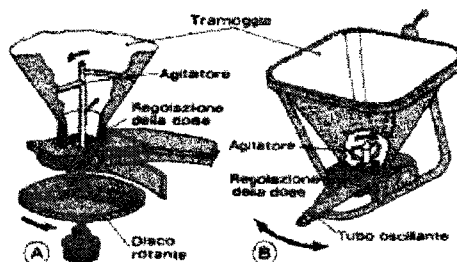


Fig. 3 – Spandiconcime di tipo portato con distributori a reazione centrifuga: a disco orizzontale, dotato di moto rotatorio e nervature radiali (A); a tubo oscillante su piano orizzontale (B)

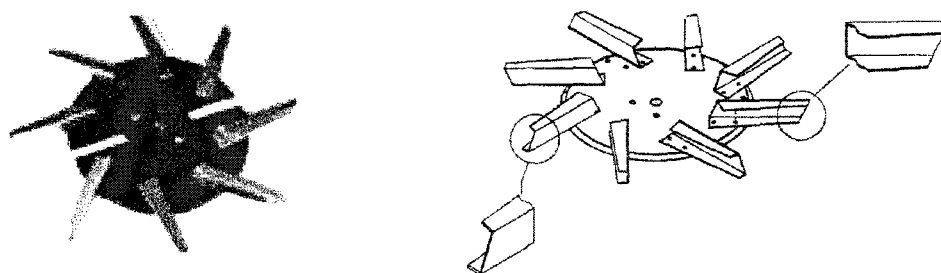


Fig. 4 – Organo distributore centrifugo a disco e particolari di palette

## ANALISI RISCHI

Attualmente, lo standard tecnico di riferimento è rappresentato dal progetto di norma prEN 14017.

Affinché le macchine possano essere sempre identificabili, è richiesta la presenza di una targhetta di identificazione, per la descrizione della quale si rimanda alla Parte Generale.

## ALBERO CARDANICO



Vedi Scheda Parte generale

Per quanto riguarda l'albero cardanico, si rimanda alla Parte Generale.

## LINEE IDRAULICHE



Vedi Scheda Parte generale

Per quanto riguarda le linee idrauliche, si rimanda alla Parte Generale.

## ORGANI IN MOVIMENTO

Le macchine devono essere progettate e protette in modo tale che qualsiasi contatto (frontale, laterale e posteriore) non intenzionale con gli elementi distributori sia evitato. Tale requisito non è richiesto agli spanditori di fertilizzante solido equipaggiati con organi di distribuzione azionati da ruote.



Le protezioni devono garantire il carico di una persona e la norma UNI EN 1553 fornisce i dettagli tecnici per la loro progettazione e costruzione.

Nelle macchine dove le altezze di lavoro ( $h$ ) da terra, così come indicato nel manuale d'uso e manutenzione, sono inferiori a 1500 mm (fig. 5 a sinistra), la protezione deve essere realizzata in modo tale che la distanza tra l'estremità della tramoggia o della struttura della macchina, ad un'altezza dal terreno di 1500 mm, e la traiettoria degli organi distributori sia di almeno:

- 200 mm nel caso di distributori a disco;
- 50 mm per distributori a tubo oscillante.

In alternativa la protezione può essere costituita da una barriera collocata sopra gli organi distributori in modo tale che siano rispettate le dimensioni riportate in figura 5 a destra e in tabella I; inoltre la distanza ( $h + y$ ) deve essere non superiore a 1500 mm.

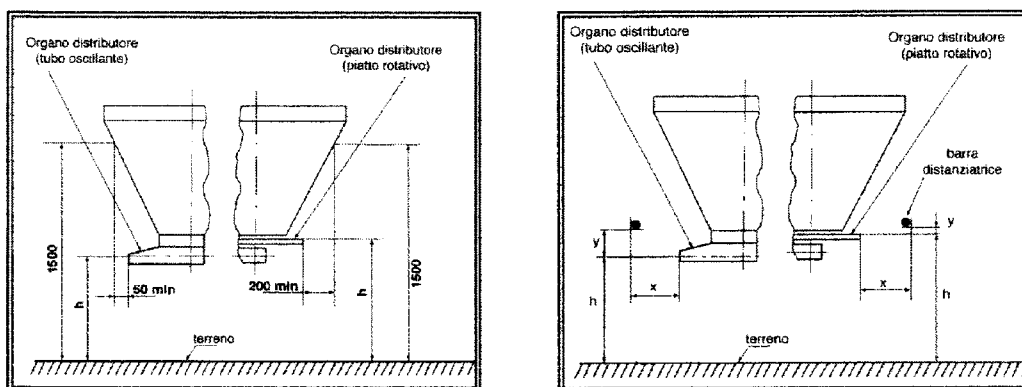


Fig. 5 – Spandiconcime con altezza di lavoro  $< 1500$  mm

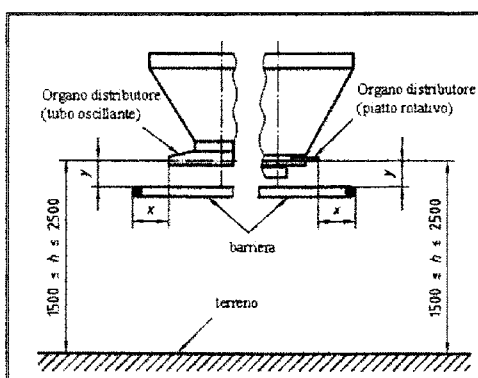


Fig. 6 – Spandiconcime con altezza di lavoro  $> 1500$  mm

Distanza orizzontale tra la traiettoria esterna degli organi distributori e la barriera	Distanza verticale tra la traiettoria esterna degli organi distributori e la barriera
$100 \leq x \leq 200$	$y \leq 200$
$x \geq 200$	$y \leq 300$

Tabella I – Distanze orizzontali e verticali tra organi distributori e barriera



Nelle macchine dove le altezze di lavoro ( $h$ ) da terra, così come indicato nel manuale di istruzioni, sono superiori a 1500 mm, la protezione deve essere assicurata da una barriera posta sotto gli organi distributori, in modo tale che siano rispettate le distanze riportate in figura 6 e in tabella 1.

Nelle macchine dove le altezze di lavoro ( $h$ ) da terra, così come indicato nel manuale d'uso e manutenzione, possono essere inferiori o superiori a 1500 mm, devono essere rispettate le dimensioni definite sopra nei due casi.

Per proteggere l'operatore ed eventualmente terze persone dal lancio di parti di macchina, gli elementi per la distribuzione dei fertilizzanti solidi, come ad esempio le palette, devono montare un bullone fissato con almeno un dado di sicurezza.

Parallelamente, occorre impedire la proiezione di prodotto fertilizzante verso l'operatore, su un ideale piano verticale largo 2 m perpendicolare alla direzione di avanzamento.

### AGITATORE

Al fine di assicurare la protezione dell'operatore contro contatti non intenzionali con l'agitatore e/o i dispositivi alimentatori, la tramoggia deve essere equipaggiata con una griglia mobile (in accordo con 3.22.2 della UNI EN 292-1).

Questa protezione deve rimanere solidale alla tramoggia quando è in posizione aperta (per esempio mediante cerniere) e devono essere rispettate le distanze riportate nelle tabelle 1, 3, 4, e 6 della UNI EN 294, in posizione chiusa.

Quando è chiusa, questa protezione deve resistere ad un carico verticale di 1200 N (circa 120 kg) senza subire deformazioni permanenti (UNI EN 1553).

Inoltre, la macchina non deve permettere il raggiungimento degli organi di alimentazione da alcun punto della tramoggia.

I convogliatori della distribuzione e i regolatori di controllo del flusso non azionati da ruote devono essere protetti da contatti non intenzionali, tranne nella zona di alimentazione degli elementi di distribuzione. Se azionati dalle ruote della macchina, devono essere protetti nella parte superiore ed ai lati, tranne nella zona di alimentazione degli elementi di distribuzione.

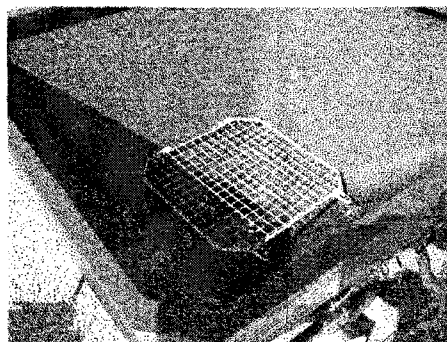


Fig. 7 – Griglia mobile nella tramoggia



## CARICO DELLA TRAMOGGIA

La fase di carico della tramoggia comporta diversi pericoli, quali sforzi eccessivi, posizioni ergonomicamente scorrette, cadute, impigliamento e trascinamento per contatto con l'organo agitatore.

Il progetto di norma prEN 14017 prevede che l'altezza di carico, sia manuale che eseguito con grossi sacchi, misurata come la distanza verticale tra il bordo superiore della tramoggia nella posizione di carico e il terreno o l'eventuale piattaforma, non superi i 1250 mm (fig. 8).

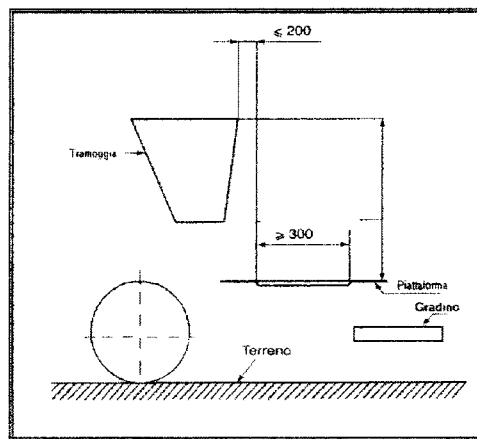


Fig. 8 – Dimensioni della zona di carico

In presenza di una piattaforma per il carico manuale o con grossi sacchi, questa deve rispettare i seguenti requisiti:

- larghezza minima della piattaforma pari a 600 mm e profondità minima pari a 300 mm;
- distanza massima tra il bordo della tramoggia o il bordo dell'apertura per il carico e il piano verticale passante per il bordo della piattaforma pari a 200 mm;
- tra la tramoggia e la piattaforma è necessaria una maniglia o un corrimano; queste impugnature possono essere parte integrante della tramoggia e vanno progettate in maniera adeguata.

Per consentire all'operatore di controllare il contenuto della tramoggia, ad esempio per valutare la quantità residua di prodotto, se l'altezza dal suolo del bordo superiore della tramoggia abbassata in posizione di carico è maggiore di 1600 mm (prEN 14017), si può ricorrere a:

- mezzi di accesso conformi con la norma UNI EN 1553, per cui distanza verticale tra il bordo superiore della tramoggia ed il gradino superiore compresa tra 1200 e 1600 mm;
- un oblò di ispezione nella parete della tramoggia;
- altre soluzioni, quali indicatori di livello, videocamere, ecc.

La zona di carico deve essere liberamente accessibile all'operatore, senza che questi debba salire o arrampicarsi su altre parti della macchina.

Se è prevista una piattaforma, con altezza al di sopra del terreno superiore a 300 mm, devono essere previsti dei mezzi d'accesso con una inclinazione rispetto all'orizzontale inferiore a 70° (fig. 9).



La distanza verticale tra il gradino più basso ed il terreno non deve essere superiore a 300 mm e deve presentare una buona accessibilità; inoltre, le dimensioni dei gradini prevedono almeno 200 mm di profondità e almeno 300 mm di larghezza.

I mezzi d'accesso alla piattaforma, se posizionata a più di 1200 mm al di sopra del terreno, devono essere dotati di almeno un corrimano o di una maniglia, che deve essere posta ad una distanza massima di 400 mm dal bordo del primo gradino.

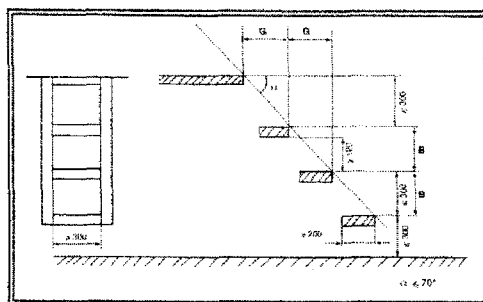


Fig. 9 – Dimensioni dei mezzi d'accesso alla zona di carico

In tema di mezzi di accesso, per tutto quanto fin qui non contemplato (prEN 14017) occorre riferirsi ai dettami della norma UNI EN 1553; in particolare, la somma delle quote ( $2B + G$ ) non deve essere superiore a 700 mm.

La distanza verticale tra gradini contigui deve essere costante, con una tolleranza di  $\pm 20$  mm e non deve superare i 300 mm. Ogni gradino deve avere una superficie antiscivolo e un arresto laterale su ciascun lato. Le parti mobili dei mezzi di accesso non devono, durante il loro azionamento, causare pericoli di cesoiamento, di schiacciamento o di movimenti incontrollati (es. forza di gravità). La forza di azionamento non deve superare i 200 N (circa 20 kg).

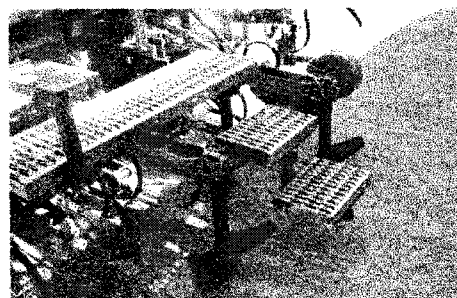


Fig. 10 - Scala di accesso

Il diametro della sezione dei corrimano e delle maniglie deve essere compreso tra 25 e 35 mm. L'estremità inferiore di corrimano e maniglie deve essere situata ad un'altezza dal terreno non superiore a 1500 mm e ad una distanza orizzontale non superiore a 400 mm dal bordo del primo gradino.

Intorno a corrimano e maniglie deve essere previsto uno spazio libero di almeno 50 mm per la mano.

Deve essere previsto un corrimano o una maniglia ad un'altezza compresa tra 800 mm e 1100 mm al di sopra del gradino più alto dei mezzi d'accesso.

Le maniglie devono avere una lunghezza di almeno 150 mm.

#### SPINE DI SICUREZZA



Vedi Scheda Parte generale

Per quanto riguarda le spine di sicurezza, si rimanda alla Parte Generale.



## ATTACCO E DISTACCO DELLA MACCHINA

Nelle macchine portate, va assicurata una sufficiente zona libera tra lo spandiconcime e la trattrice in fase di accoppiamento della macchina. Ciò può avvenire:

- aumentando le dimensioni della zona libera almeno su un lato (fig. 11), in modo tale che sia possibile eseguire le varie connessioni (albero di trasmissione, circuiti elettrico ed idraulico, ecc.) dopo aver accoppiato lo spandiconcime alla trattrice;
- progettando gli elementi di connessione (albero di trasmissione, circuiti elettrico ed idraulico, ecc.) in modo tale che sia possibile collegarli alla trattrice prima di accoppiare lo spandiconcime, in una zona libera come quella mostrata in figura 11.

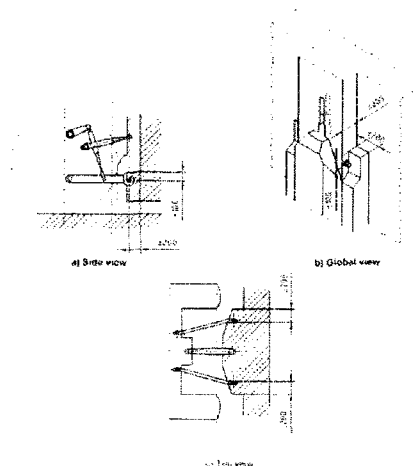


Fig. 11 - Zona libera

## SOLLEVAMENTO DELLA MACCHINA



Vedi Scheda Parte generale

Per quanto riguarda il sollevamento della macchina, si rimanda alla Parte Generale.

## MEZZI DI SUPPORTO E STABILITÀ



Vedi Scheda Parte generale

Per quanto riguarda la stabilità della macchina, si rimanda alla Parte Generale.

## PITTOGRAMMI



Vedi Scheda Parte generale

Le macchine, infine, devono essere dotate di idonei 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 di istruzioni prima di utilizzare la macchina



Pericolo di schiacciamento, non sostare tra la macchina e la trattrice



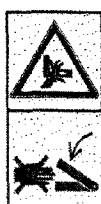
Pericolo di impigliamento, non avvicinare le mani all'albero cardanico in movimento



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



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



Pericolo di cesoiamento, non avvicinare le mani



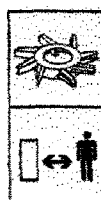
Pericolo di inalazione di polveri, utilizzare idonee mascherine



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



Verificare la velocità ed il senso di rotazione della p.d.p. della trattrice prima di inserire la trasmissione di potenza



Pericolo di contatto con le palette spanditrici, rimanere a distanza di sicurezza



Pericolo di ferimento da liquidi in pressione, leggere il manuale di istruzioni prima di effettuare interventi sulla macchina



Pericolo di lancio di oggetti, rimanere a distanza di sicurezza



Utilizzare i dispositivi di protezione individuale



Punto di ingrassaggio



Punto di aggancio per il sollevamento

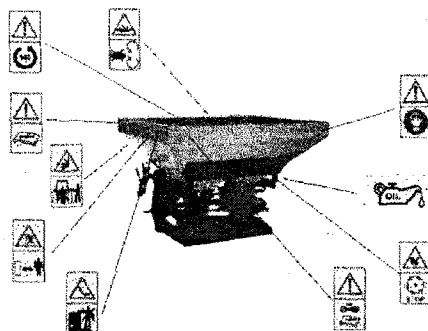
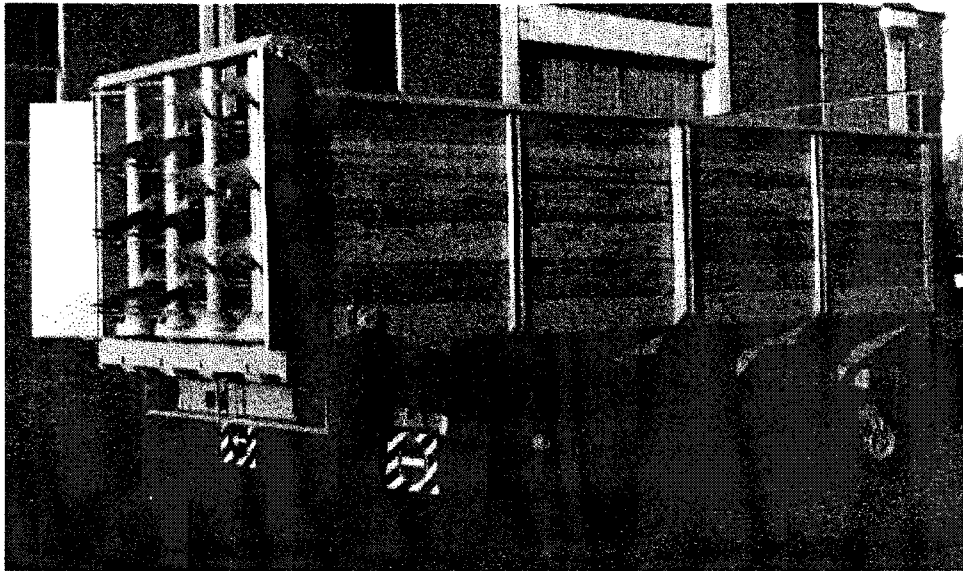


Fig. 12 - Esempio di ubicazione dei pittogrammi



# SPANDILETAME



A cura di: Renato Delmastro, Cristiano Princi, Danilo Rabino, Fabio Ricci

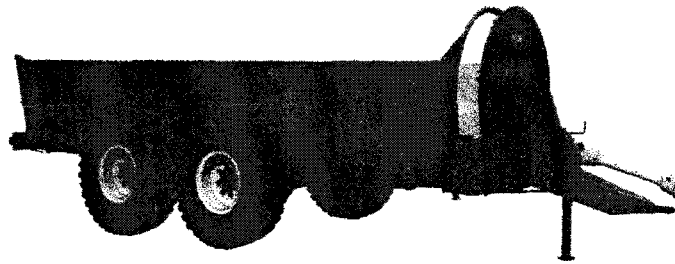


## INTRODUZIONE

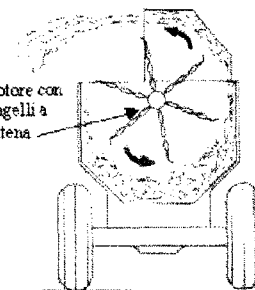
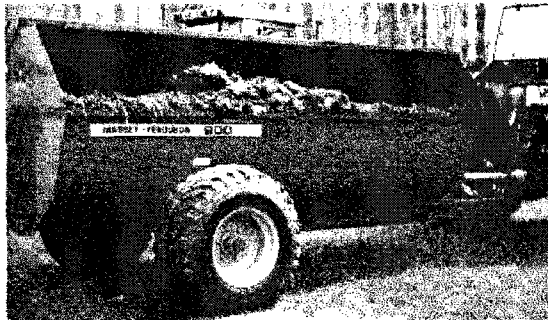
Il carro spandiletame è una macchina trainata, utilizzata per il trasporto e lo spandimento in campo di deiezioni solide animali, quali letame e pollina. In genere l'operazione avviene antesemina, nei periodi primaverili ed autunnali.

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

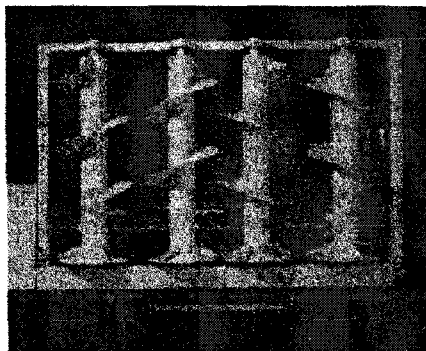
- a scarico laterale;
- a scarico posteriore, ulteriormente suddivisibili tra organi spanditori ad asse verticale e orizzontale.



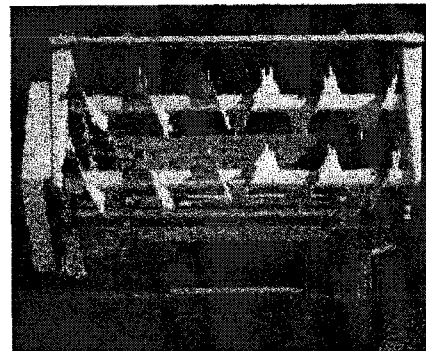
Spandiletame a scarico laterale a turbina



Spandiletame a scarico laterale con flagelli a catena



Spandiletame a scarico posteriore con rotori ad asse verticale



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.

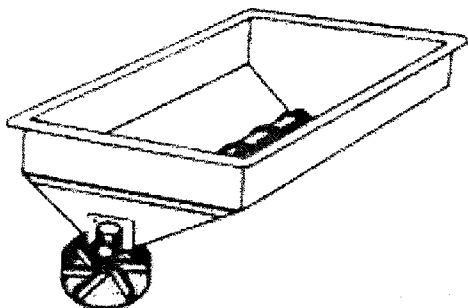
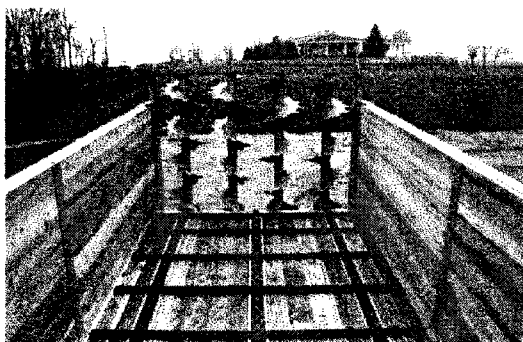
La tramoggia, generalmente di forma parallelepipedica, presenta nella parte inferiore del cassone un sistema di spostamento del prodotto attivato tramite catenarie e traverse, per permettere lo spostamento della massa di letame verso gli organi spanditori.

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.



## ANALISI RISCHI

Le macchine devono essere sempre identificabili per cui è necessaria la presenza di una targhetta di identificazione che riporti il nome del costruttore, il modello e le caratteristiche principali. Per la descrizione si rimanda alla Parte Generale

### ALBERO CARDANICO



Per quanto riguarda l'albero cardanico si rimanda alla Parte Generale.

### LINEE IDRAULICHE



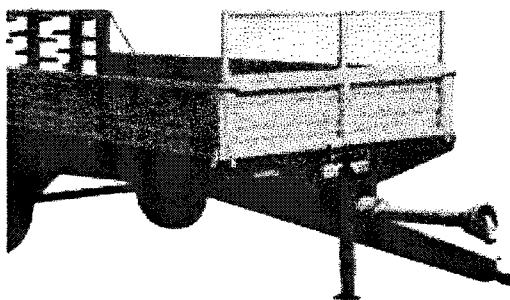
Per quanto riguarda le linee idrauliche si rimanda alla Parte Generale.

## ORGANO SPANDITORE

Il rischio derivante dalla fase di carico del letame nella tramoggia è il pericolo di impigliamento e trascinarsi 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 (UNI 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 1): un'asta, un foglio di lamiera o una robusta tela, quest'ultima zavorrata in fondo con un carico di 0,6 kg/m (UNI EN 690).





Dimensioni in mm

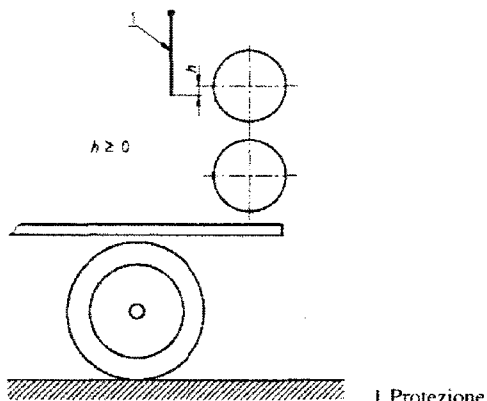


Fig. 1 – Protezione rotore ad asse orizzontale

## 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 (UNI EN 690):

- se i margini esterni più bassi del cassone sono ad una distanza inferiore o uguale a 1100 mm dal suolo (Fig. 2), 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 1100 mm dal suolo, va adeguatamente protetto ogni punto situato entro 850 mm dai margini esterni più bassi.

Dimensioni in mm

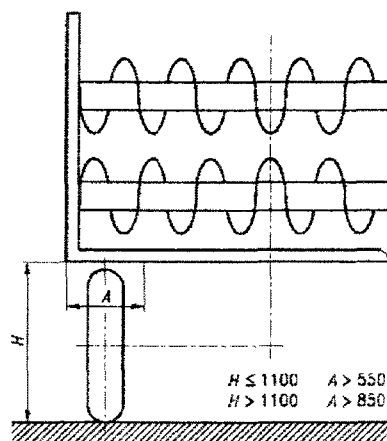


Fig. 2 – Vista posteriore del trasportatore con traverse



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

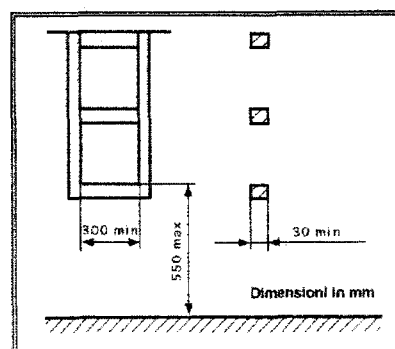
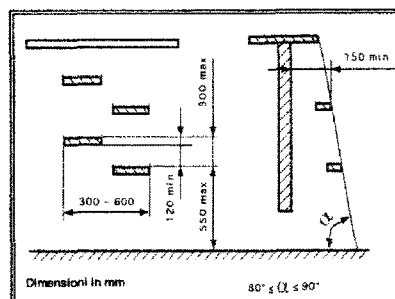
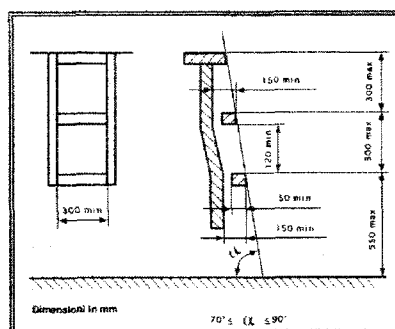
Se la parte superiore del cassone raggiunge un'altezza superiore a 1500 mm dal terreno, la macchina deve essere dotata di appropriati mezzi di accesso (UNI EN 690).

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 (UNI 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

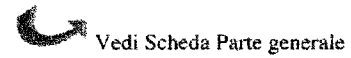


Vedi Scheda Parte generale

Per quanto riguarda le spine di sicurezza si rimanda alla Parte Generale.



## SOLLEVAMENTO DELLA MACCHINA



Vedi Scheda Parte generale

Per quanto riguarda il sollevamento della macchina si rimanda alla Parte Generale.

## STABILITA' DELLA MACCHINA



Vedi Scheda Parte generale

Per quanto riguarda il sollevamento della macchina si rimanda alla Parte Generale.

## COMANDI MANUALI



Vedi Scheda Parte generale

Per quanto riguarda i comandi manuali della macchina, si rimanda alla Parte Generale.

## PITTOGRAMMI

Le macchine, infine, devono essere dotate di idonei 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 di istruzioni prima di utilizzare la macchina



Pericolo di schiacciamento, non sostare tra la macchina e la trattrice



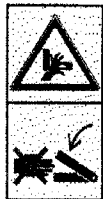
Pericolo di lancio di oggetti, rimanere a distanza di sicurezza



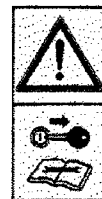
Pericolo di intrappolamento, non avvicinare le mani agli organi in movimento



Pericolo di impigliamento, non avvicinare le mani all'albero cardanico in movimento



Pericolo di schiacciamento, non avvicinare le mani



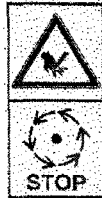
Prima di effettuare interventi sulla macchina, fermare il motore della trattrice ed estrarre la chiave di accensione



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



Verificare la velocità ed il senso di rotazione della p.d.p. della trattrice prima di inserire la trasmissione di potenza



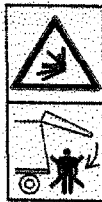
Pericolo di ferimento delle mani, attendere l'arresto dei componenti della macchina



Pericolo di ferimento da liquidi in pressione, leggere il manuale di istruzioni prima di effettuare interventi sulla macchina



Pericolo di schiacciamento, non restare tra il portellone posteriore ed un eventuale ostacolo fisso



Pericolo di schiacciamento, non restare sotto il portellone posteriore aperto



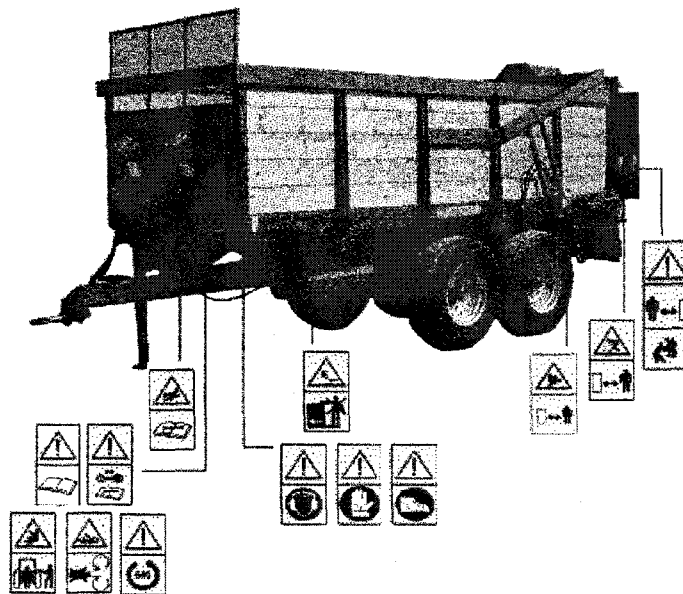
Punto di ingrassaggio



Punto di aggancio per il sollevamento



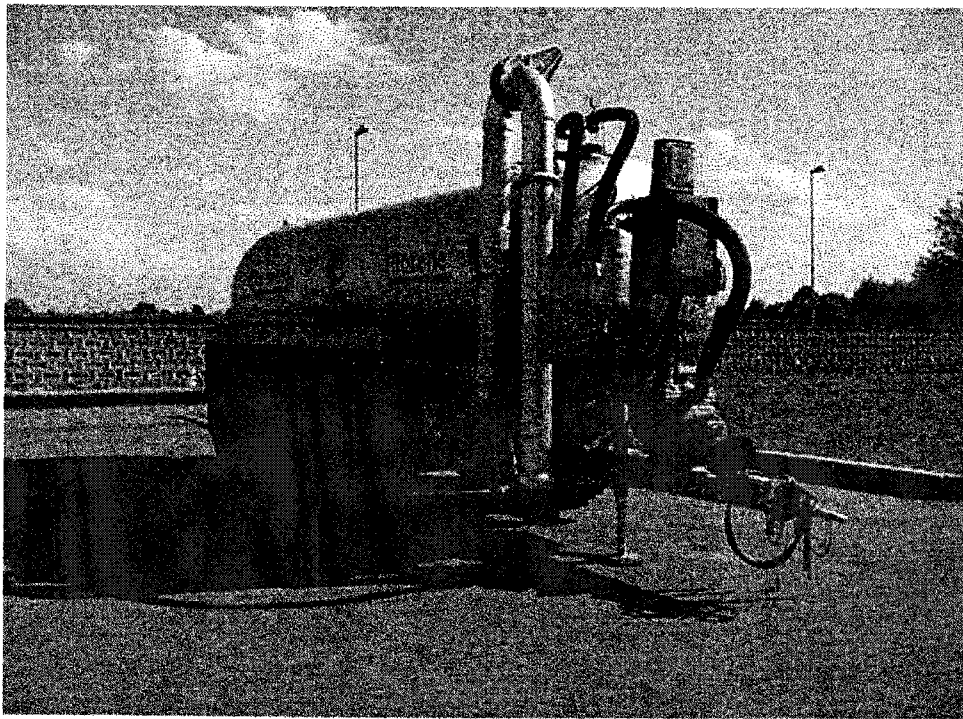
Utilizzare i dispositivi di protezione individuale



Esempi di ubicazione dei pittogrammi



# SPANDILQUAME



**A cura di: Renato Delmastro, Cristiano Princi, Danilo Rabino, Fabio Ricci**



## INTRODUZIONE

Il carro spandiliquame è una macchina trainata, generalmente utilizzata per il trasporto e la distribuzione in campo di concimi organici liquidi (comunemente definiti liquami).

E' costituito da un telaio rimorchio a uno o più assi, sul quale è installata una cisterna che, per effetto della depressione generata da una pompa esterna, aspira i liquami per il carico; sempre per effetto della differenza di pressione generata dalla pompa nel serbatoio, effettua lo scarico del prodotto, consentendone lo spandimento.

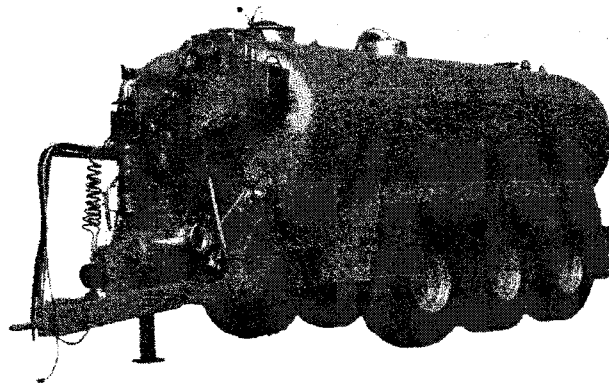


Fig. 1 - Spandiliquame

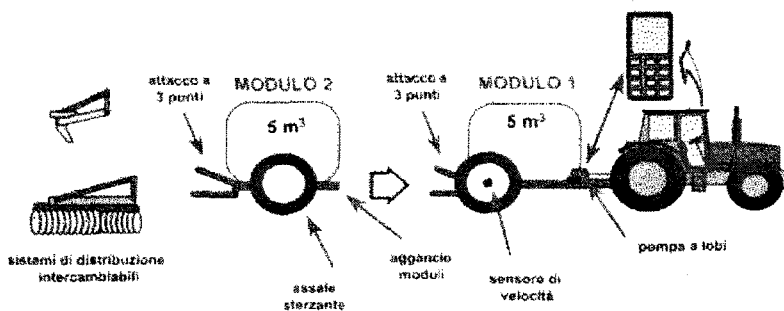
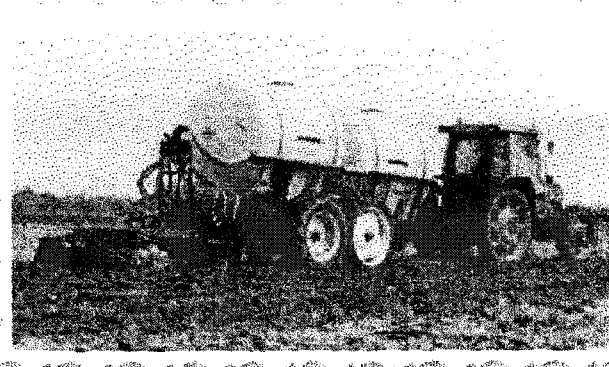


Fig. 2 - Spandiliquame modulare



## Descrizione e funzionamento

Definiti anche carri-botte, botti spandiliquame o, più familiarmente, "botti", i carri spandiliquame sono schematicamente costituiti da un serbatoio e da una serie di attrezzature per mettere in pressione, regolare la dose ed effettuare la distribuzione del liquame. Le principali caratteristiche costruttive sono essenzialmente riconducibili alle modalità con le quali viene messo in pressione il liquame, operazione che può avvenire, in sintesi, per immissione di aria nel serbatoio (*spandiliquame con serbatoi in pressione*) o per azione diretta con liquido, per mezzo di pompe volumetriche o centrifughe, negli *spandiliquame con serbatoio a pressione atmosferica*.

Dal punto di vista tecnico, l'evoluzione delle macchine è orientata verso:

- elevate capacità di carico;
- incremento della larghezza di lavoro;
- migliore uniformità di distribuzione;
- adeguamento delle macchine ai vincoli imposti per la tutela dell'ambiente, con particolare riferimento al contenimento delle emissioni di odori.

Gli **spandiliquame con serbatoio in pressione** (fig. 3) sono senza dubbio le macchine oggi più diffuse, poiché possono effettuare tutte le operazioni connesse con l'omogeneizzazione, la ripresa e la distribuzione del liquame, creando, per mezzo di una pompa per l'aria, che funziona come pompa del vuoto nella fase di carico e come compressore nella fase di scarico, un differenziale di pressione fra il liquame contenuto nel serbatoio e l'ambiente esterno. La pompa per l'aria, collegata con il serbatoio per mezzo di una valvola di troppo pieno, è in grado di interrompere l'estrazione dell'aria quando il liquame nel serbatoio oltrepassa il livello di sicurezza. Inoltre, sempre per impedire che il liquame venga in contatto con la pompa dell'aria, può essere inserito, tra questa e la valvola del troppo pieno, un sifone di sicurezza.

Elementi caratterizzanti tali macchine sono le basse pressioni (0,5-2 bar) e depressioni (0,5 bar) di lavoro, raggiunte peraltro solo in brevi periodi del loro funzionamento, e ciò, oltre al limitato numero di parti in movimento a diretto contatto con il liquame, si traduce in ridotti problemi legati alla corrosione dei materiali.

Legenda  
1 Copertchio  
2 Compressore

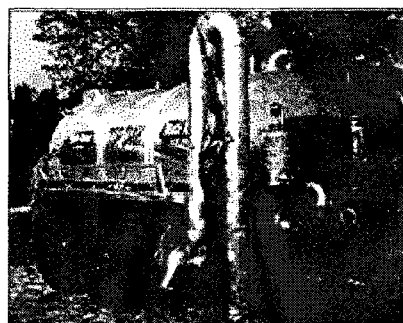
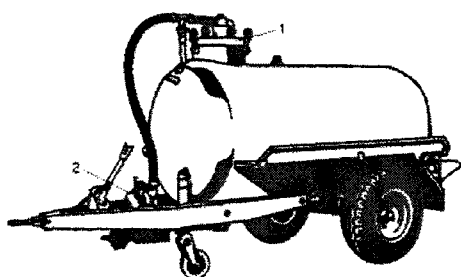


Fig. 3 - Spandiliquame con serbatoio in pressione, ad azionamento pneumatico

Negli **spandiliquame con serbatoio a pressione atmosferica** (figg. 4 e 5), una pompa centrifuga, di tipo aperto o semiaperto, ha la funzione di mettere in pressione il liquido e di avviarlo verso il sistema di distribuzione posto nella parte posteriore della macchina. Tali macchine risultano generalmente sprovviste di sistemi per la ripresa del liquame; il riempimento del serbatoio avviene di conseguenza per mezzo di un'apposita pompa a turbina. Il serbatoio di queste macchine ha pertanto la sola funzione di contenimento del liquame e non subisce variazioni di pressione rispetto



all'esterno. Ciò rende possibile l'utilizzo in sicurezza di materiali di minor spessore, il che comporta, rispetto ai serbatoi in pressione, una sensibile riduzione sia della massa a vuoto della macchina sia del suo costo. Per contro tale sistema è caratterizzato da maggiori usura e pericoli di intasamento.

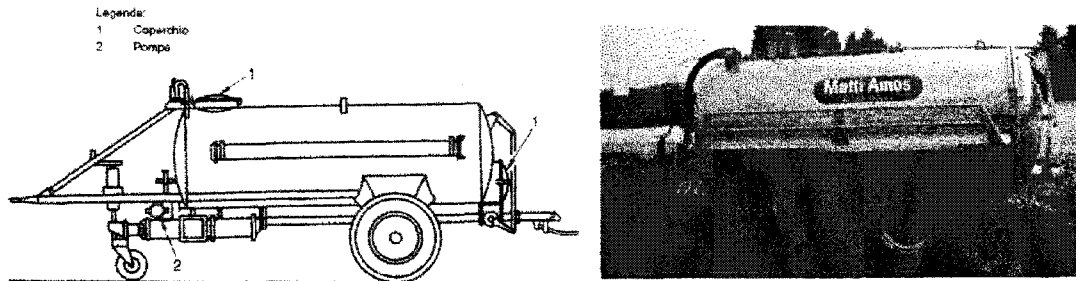


Fig. 4 - Spandiliquame trainato con serbatoio a pressione atmosferica, ad azionamento meccanico

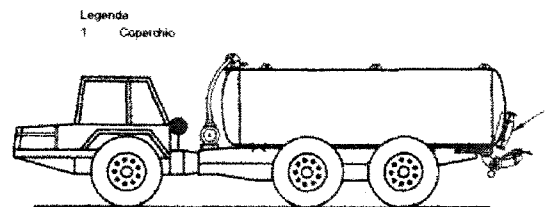


Fig. 5 - Spandiliquame semovente con serbatoio a pressione atmosferica, ad azionamento meccanico

Per quanto riguarda il sistema di distribuzione, sostanzialmente può essere di due tipi: superficiale o ad interrimento.

Il sistema di spandimento superficiale maggiormente in uso si avvale di un *piatto deviatore del getto* (fig. 6); si tratta di una soluzione caratterizzata da notevole semplicità costruttiva e da un limitato numero di componenti a diretto contatto con il liquame. D'altro canto, tuttavia, comporta notevoli problemi operativi legati essenzialmente a:

- elevata polverizzazione del getto, con conseguenti considerevoli emissioni di odori, fenomeni di deriva e scarsa uniformità di distribuzione;
- limitata larghezza di lavoro.
- insufficiente uniformità di distribuzione trasversale. Sotto questo aspetto, i migliori risultati si ottengono quando la superficie del deflettore è leggermente concava, a condizione, però, che il getto colpisca il deflettore esattamente nella sua parte centrale. Risulta quindi indispensabile una corretta regolazione e manutenzione del sistema, in quanto anche minimi errori di posizionamento, piccole incrostazioni o lesioni della superficie del deflettore, possono portare ad asimmetrie del diagramma di distribuzione.





- Legenda  
1 Copertorio  
2 Dispositivo di spargimento e spaglio

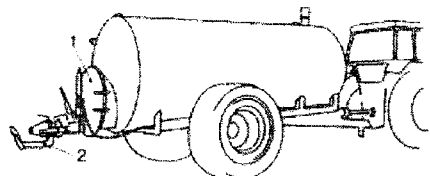


Fig. 6 - Spandiliquame con piatto deviatore del getto

Per ovviare ai problemi illustrati, negli ultimi anni si è fatto ricorso a soluzioni più innovative, con sistemi di distribuzione:

- a getto oscillante;
- a piatto deviatore oscillante;
- a barra con getti deviati;
- a tubi flessibili adduttori.

- Legenda  
1 Braccio di spargimento per file

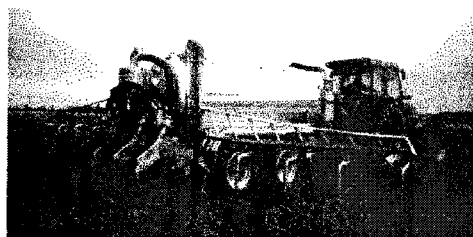
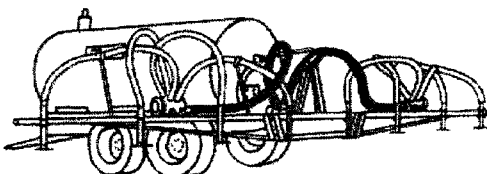


Fig. 7 - Spandiliquame a barra con getti deviati

In alternativa, si fa ricorso alla *distribuzione con interrimento* del liquame; tra i vantaggi di questa lavorazione, annoveriamo:

- maggior controllo degli odori;
- migliore utilizzo degli elementi nutritivi (riduzione delle perdite di azoto ammoniacale);
- riduzione della contaminazione della parte aerea della coltura e conseguente riduzione dello sviluppo di microrganismi patogeni;
- eliminazione dei rischi di scorrimento superficiale del liquame e di contaminazione delle acque superficiali;
- miglioramento delle condizioni fisiche del suolo;
- possibilità di distribuire il liquame anche in prossimità dei centri abitati.

- Legenda  
1 Braccio di spargimento con tubi flessibili e strascico

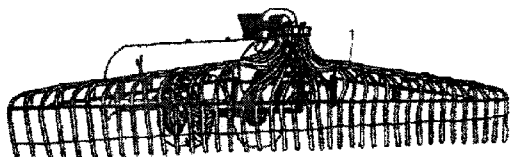


Fig. 8 - Spandiliquame a tubi flessibili adduttori



Per contro, gli svantaggi legati a tale tecnica sono essenzialmente dovuti a:

- maggiore complessità dell'operazione di distribuzione dei liquami ed incremento dei costi energetici ad essa connessi;
- possibile danneggiamento della cuticola erbosa per azione dei denti assolcatori;
- non uniforme risposta della coltura alla concimazione in seguito alla localizzazione degli elementi nutritivi;
- impraticabilità del terreno per un certo periodo dopo la distribuzione;
- maggiori slittamenti e difficoltà di guida del trattore in eventuali successive lavorazioni del terreno.

La distribuzione del liquame avviene direttamente nello strato coltivato del terreno, grazie all'ausilio di utensili fissi o rotanti.

Nel primo caso, in particolare, la macchina monta alcuni elementi (denti apri-solco), che incidono il terreno, scavando un solco sul fondo del quale un tubo adduttore scarica il liquame, per gravità o in leggera sovrappressione (0,5 bar).

Legenda  
1 Coperchio  
2 Dispositivo di iniezione

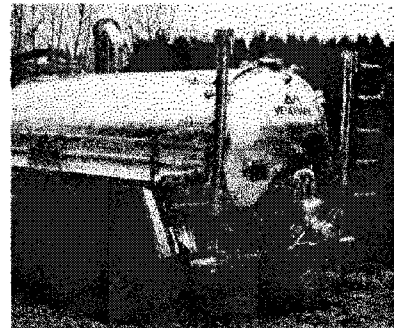
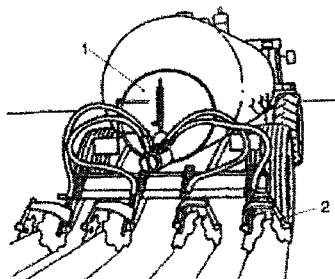


Fig. 9 - Spandiliquame con sistema di distribuzione ad interrimento

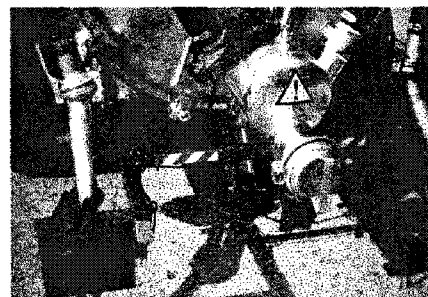


Fig. 10 - Particolare del sistema di interrimento

## ANALISI RISCHI



Vedi Scheda Parte generale

Le macchine devono essere sempre identificabili per cui è necessaria la presenza di una targhetta di identificazione che riporti il nome del costruttore, il modello e le caratteristiche principali. Per la descrizione si rimanda alla Parte Generale.



### **ALBERO CARDANICO**



Vedi Scheda Parte generale

Per quanto riguarda l'albero cardanico si rimanda alla Parte Generale.

### **LINEE IDRAULICHE**



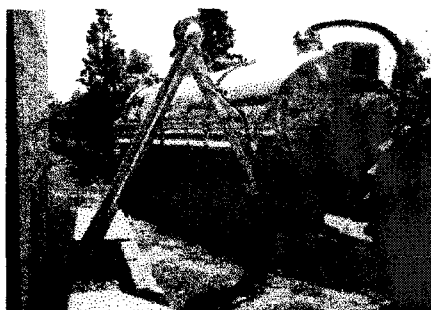
Vedi Scheda Parte generale

Per quanto riguarda le linee idrauliche si rimanda alla Parte Generale.

### **BRACCIO DI CARICO**

L'azionamento del comando manuale del braccio di riempimento deve essere possibile solamente dalla posizione di guida della trattrice o della macchina semovente; da qui, inoltre, l'operatore deve avere completa visibilità su tutta la zona raggiunta dal braccio di riempimento.

Inoltre, la massima altezza raggiungibile da questo dispositivo in fase di chiusura o apertura non può essere superiore a 4 m dal suolo. Se l'apertura o chiusura avvengono manualmente, il braccio deve presentare due maniglie, poste ad una distanza di almeno 300 mm dal punto di articolazione più vicino. Nel caso invece l'operazione avvenga meccanicamente, il comando di rotazione deve essere del tipo ad azione mantenuta e va posizionato all'esterno della zona di rotazione.



Braccio di carico

Il braccio deve rimanere bloccato in posizione di trasporto, per via meccanica oppure idraulica, tramite valvola di blocco; in tal caso, occorre precisare che il dispositivo di bloccaggio e le operazioni di apertura/chiusura del braccio vanno comandate da sistemi separati.

In fase di regolazione in altezza del braccio, se l'operazione avviene per mezzo di un verricello, questo deve essere ad arresto automatico, deve sopportare uno sforzo pari al doppio del peso del braccio e deve poter essere azionato da terra.

Qualora tale regolazione avvenga invece per via motorizzata, il comando deve essere ad azione mantenuta e manovrabile dalla postazione di guida. Inoltre, al fine di proteggere l'operatore dai rischi derivanti dal possibile guasto del circuito di comando, lo spandilicame va dotato di un dispositivo che limiti la velocità massima di discesa del braccio a 10 mm/s.

Infine, la norma richiede che sia possibile isolare il contenuto del serbatoio dal braccio, in maniera che questo possa essere svuotato in posizione abbassata per esigenze di trasporto, manutenzione, smontaggio o rimessaggio.

### **SERBATOIO**

La norma tecnica richiede che il serbatoio sia dotato di una o più aperture poste in posizione adeguata e di dimensioni sufficienti a consentire un'efficace pulizia di tutto l'interno della cisterna o ad eliminare qualsiasi eventuale ostruzione, evitando che un operatore debba entrare nel serbatoio.



In aggiunta, le aperture circolari di diametro maggiore di 400 mm oppure quelle rettangolari di dimensioni maggiori di 400 mm x 300 mm, localizzate nella parte superiore, devono essere protette da una griglia, rimovibile soltanto con l'ausilio di attrezzi.

Allo scopo di limitare gli effetti dell'oscillazione del liquame all'interno della cisterna, se la sua capacità è uguale o maggiore di 6000 l, il serbatoio deve presentare all'interno dei diaframmi frangiflutti, perpendicolari alla direzione di movimento della macchina e ciascuno con superficie pari ad almeno 2/3 della sezione trasversale del serbatoio.

Legenda  
1 Esempio di sezione circolare di un serbatoio  
2 Diaframmi

Capacità C del serbatoio (litri)	Numero minimo diaframmi
$6.000 \leq C < 10.000$	1
$10.000 \leq C < 15.000$	2
$C \geq 15.000$	3

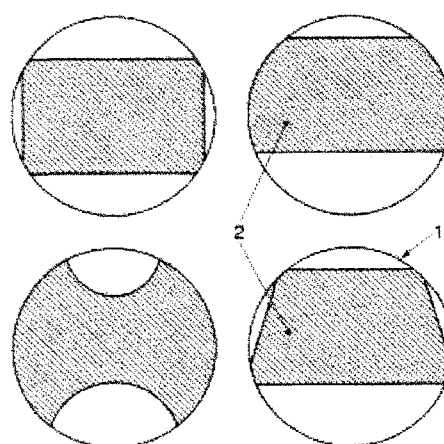


Fig. 11 – Esempi di diaframmi frangiflutti

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.

#### Spandiliquame ad azionamento meccanico

Queste macchine, onde evitare l'insorgere di una sovrappressione, devono disporre di un troppo pieno, con precisi requisiti: un diametro minimo di 150 mm ed un'ubicazione tale che liquidi e gas non vengano espulsi in direzione dell'operatore, quando questi si trovi nella sua postazione di lavoro.

#### Spandiliquame ad azionamento pneumatico

Lo spandiliquame deve montare un dispositivo che consenta lo sfiato di eventuali pressioni prima del rilascio completo del meccanismo di fermo, impedendo l'apertura incondizionata dei coperchi del serbatoio.

E' prevista inoltre la presenza di un manometro che consenta la lettura della pressione di esercizio dalla postazione di guida della trattrice o della macchina semovente. Lo strumento deve riportare indicata la pressione massima ammissibile e va concepito e/o ubicato in maniera da non poter essere reso inattivo dal contenuto del serbatoio, né escluso da una valvola di arresto posta tra il manometro e la cisterna.

Infine, gli spandiliquame ad azionamento pneumatico devono essere dotati di una valvola di sicurezza e la norma UNI EN 707 ne descrive le caratteristiche tecniche e costruttive.

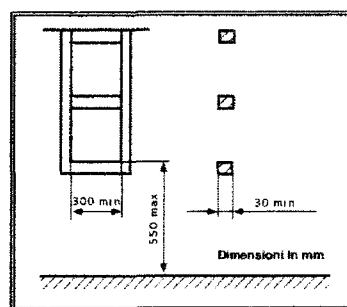
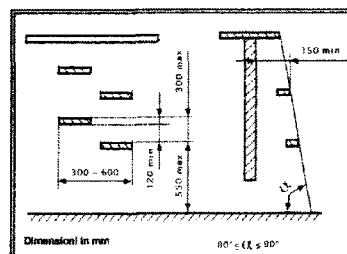


## MEZZI DI ACCESSO

I mezzi d'accesso alla macchina, dove presenti, devono essere dotati di almeno un corrimano o di una maniglia che sia facilmente raggiungibile da terra.

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.

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



## SOLLEVAMENTO DELLA MACCHINA



Vedi Scheda Parte generale

Per quanto riguarda il sollevamento della macchina, si rimanda alla Parte Generale.

## SPINE DI SICUREZZA



Vedi Scheda Parte generale

Per quanto riguarda le spine di sicurezza, si rimanda alla Parte Generale.

## COMANDI MANUALI

### Comando manuale per l'operazione di distribuzione

La UNI EN 707 prescrive che sia possibile avviare ed arrestare l'operazione di distribuzione dalla posizione di guida della trattrice o della macchina semovente.

### Comando manuale del compressore o della pompa

Preferibilmente deve essere possibile azionare il comando manuale del compressore o della pompa dalla posizione di guida del trattore o della macchina semovente.

In caso contrario, deve essere disponibile un comando manuale, accessibile da terra, posizionato su ciascun lato del serbatoio, ad una distanza orizzontale minima di 550 mm dall'asse centrale dell'albero cardanico, misurata perpendicolarmente a questo asse.

Le funzioni collegate alle diverse posizioni del comando manuale devono essere chiaramente identificate.



LEGENDA  
1. Comandi a pompa  
2. Asse dell'aria (solfanico) cardanico  
3. Zona nella quale non devono essere portati i comandi manuali del compressore  
Estensioni in mm.

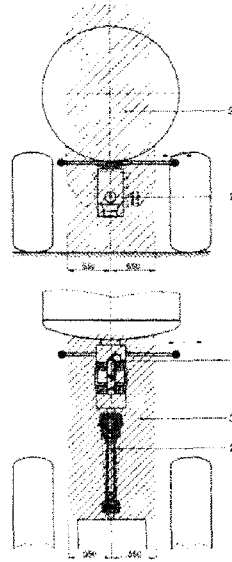
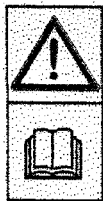


Fig. 12 – Localizzazione dei comandi manuali

## PITTOGRAMMI

Le macchine, infine, devono essere dotate di idonei 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 di istruzioni prima di utilizzare la macchina



Pericolo di schiacciamento, non sostare tra la macchina e la trattrice



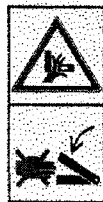
Pericolo di lancio di oggetti, rimanere a distanza di sicurezza



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



Pericolo di impigliamento, non avvicinare le mani all'albero cardanico in movimento



Pericolo di schiacciamento, non avvicinare le mani



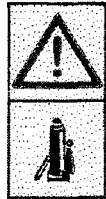
Pericolo di spostamento della macchina, inserire i cunei di blocco alle ruote



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



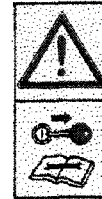
Verificare la velocità ed il senso di rotazione della p.d.p. della trattrice prima di inserire la trasmissione di potenza



Pericolo di caduta della macchina in fase di sollevamento. posizionare il cric negli appositi punti evidenziati con la freccia



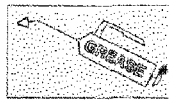
Pericolo di ferimento da liquidi in pressione. leggere il manuale di istruzioni prima di effettuare interventi sulla macchina



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



Non entrare in nessun caso all'interno del serbatoio



Punto di ingrassaggio



Punto di aggancio per il sollevamento



Utilizzare i dispositivi di protezione individuale

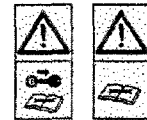
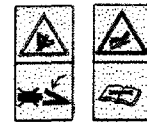
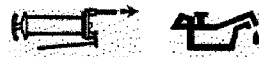
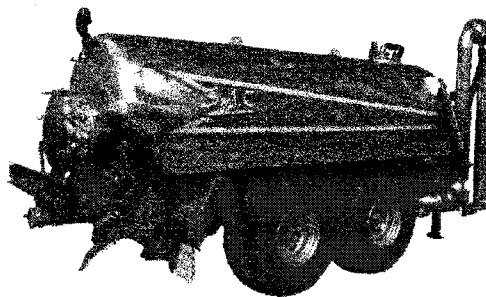
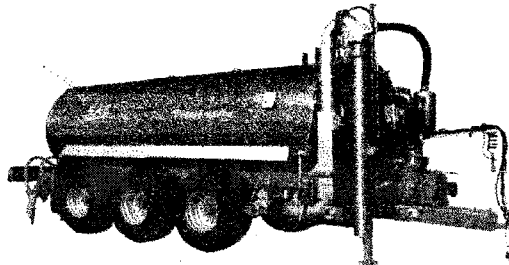
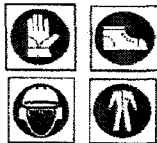
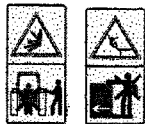


Fig. 13 – Esempio di ubicazione dei pittogrammi



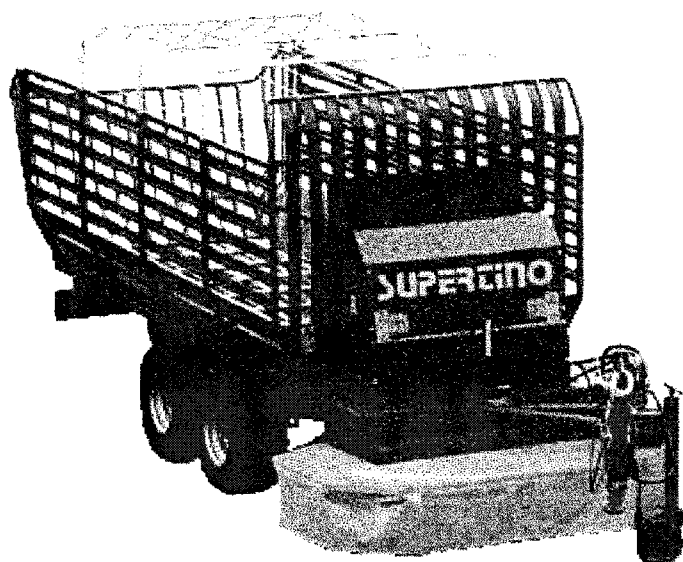
---

# **MACCHINE PER LA RACCOLTA**





# CARRI FALCIA- AUTOCARICANTI



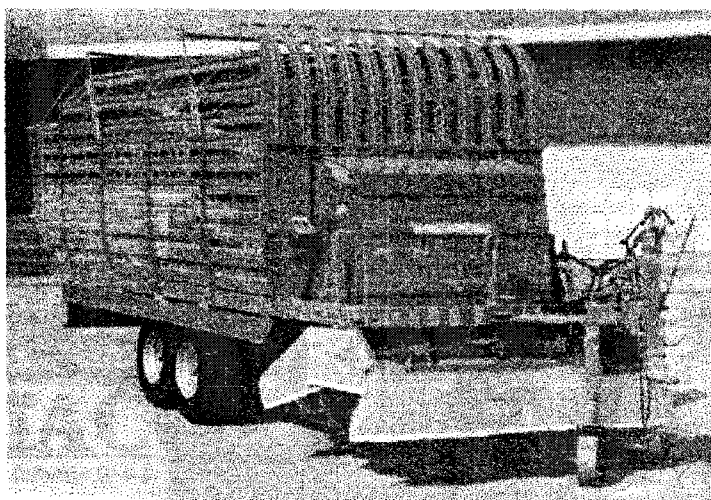
A cura di: Renato Delmastro, Cristiano Princi, Danilo Rabino, Fabio Ricci



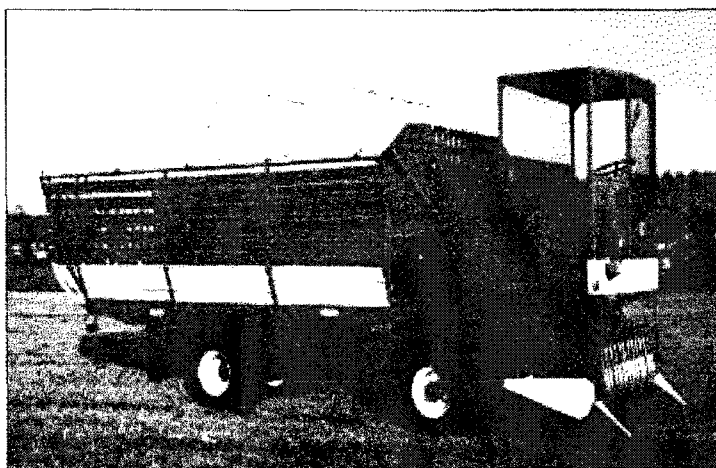
## INTRODUZIONE

In questo articolo si tratterà dei carri falcia-autocaricanti che si distinguono in:

- carri falcia-autocaricanti trainati
- carri falcia-autocaricanti semoventi.



Esempio di carro falcia-autocaricante trainato



Esempio di carro falcia-autocaricante semovente

### Descrizione e funzionamento

I carri falcia-autocaricanti trainati sono collegati alla trattrice che provvede al loro traino e mediante il collegamento alla presa di potenza all'erogazione dell'energia necessaria per il movimento dei suoi organi meccanici. Tutti i movimenti della macchina vengono comandati dalla trattrice mediante apposite leve di comando.



I carri falcia-autocaricanti semoventi sono dotati di posto di guida posto a bordo macchina e motore endotermico che fornisce sia l'energia necessaria al movimento di traslazione che al movimento dei meccanismi di falciatura, di carico e scarico.

In entrambe le versioni il sistema di taglio del foraggio viene effettuato con barra falciante del tipo a lama alternativa o mediante dischi/tamburi ad asse verticale.

La macchina, mentre avanza, taglia il foraggio ed il tappeto di carico trasporta il materiale verso l'alto lasciandolo cadere nel cassone. Questo viene assestato mediante un tappeto di scorrimento che funge anche da tappeto di scarico.

Lo scarico del materiale è ottenuto mediante l'apertura del portellone posteriore e l'azionamento del tappeto suddetto.

La scala autocaricante è realizzata in modo da consentire la raccolta ed il convogliamento del prodotto tagliato sul pianale di carico.

A richiesta lo scarico può avvenire direttamente nella mangiatoia mediante apposito tappeto a scarico laterale, posto posteriormente, oppure mediante rulli dosatori.

Queste macchine possono essere azionate mediante tre sistemi: meccanico, meccanico-idraulico e idraulico.



Esempio di sistema di taglio a tamburi

## ANALISI RISCHI



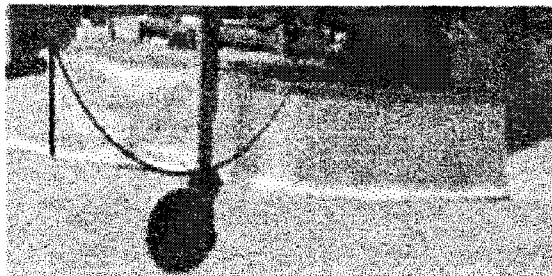
Vedi Scheda Parte generale

Le macchine devono essere sempre identificabili per cui è necessaria la presenza di una targhetta di identificazione che riporti il nome del costruttore, il modello e le caratteristiche principali. Per la descrizione si rimanda alla Parte Generale.

## ORGANO FALCIANTE

### Falciatrice ad asse verticale

I pericoli derivanti dagli organi falcianti sono molteplici per cui questi devono essere dotati di organo distanziatore ad evitare contatti accidentali con le lame di taglio (tamburi rotanti e barra falciante) e, nel caso di rotofalciatrici, di carter e di teli di protezione idonei ad intercettare e fermare eventuali pietre che, lanciate dagli organi rotanti, possano essere proiettate verso l'operatore o verso l'esterno (DPR 547/55, UNI EN 745 e UNI 11033)

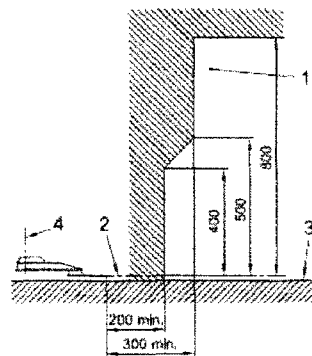


Esempio di dispositivo distanziatore e teli di protezione per organi falcianti

**Legenda**

- 1 Area in cui deve essere posta la barra
- 2 Traiettoria degli utensili
- 3 Terreno
- 4 Asse verticale degli utensili della falciatrice

Dimensioni in mm



Distanze di sicurezza per la barra falciante (UNI EN 745)

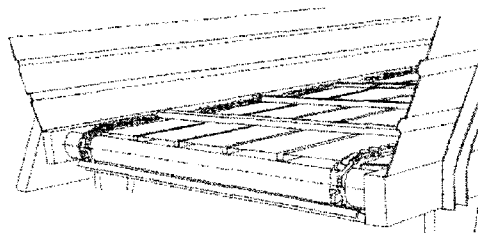
**Barra di taglio con moto alternativo con aspo di convogliamento**

I punti di cesoiamento e di schiacciamento dell'aspo devono essere protetti nella misura consentita dalla funzionalità dell'aspo stesso.

Per assicurare la protezione delle persone esposte ad un contatto involontario con le parti mobili accessibili frontali e laterali dell'aspo, deve essere previsto un distanziatore (DPR 547/55, art. 68, DPR 459/96, UNI 11033).

**SISTEMA DI SCARICO**

Il sistema di scarico deve essere opportunamente protetto contro il contatto accidentale con gli arti superiori mediante ripari fissi o mobili. Nella parte posteriore del cassone deve essere impedita la possibilità di impigliamento delle mani tra le parti fisse del cassone e le traverse mediante un riparo che impedisca l'accesso alle mani.



Esempio di riparo posto sulla parte terminale del cassone



#### **ALBERO CARDANICO**



Vedi Scheda Parte generale

Per quanto riguarda l'albero cardanico si rimanda alla Parte Generale.

#### **LINEE IDRAULICHE**



Vedi Scheda Parte generale

Per quanto riguarda le linee idrauliche si rimanda alla Parte Generale.

#### **SPINE DI SICUREZZA**



Vedi Scheda Parte generale

Per quanto riguarda le spine di sicurezza si rimanda alla Parte Generale.

#### **SOLLEVAMENTO DELLA MACCHINA**



Vedi Scheda Parte generale

Per quanto riguarda il sollevamento della macchina si rimanda alla Parte Generale.

#### **STABILITA' DELLA MACCHINA**



Vedi Scheda Parte generale

Per quanto riguarda la stabilità della macchina si rimanda alla Parte Generale.

#### **Misure aggiuntive per le macchine semoventi**

Per la macchina semovente sono valide tutte le misure di prevenzione dei rischi precedentemente elencate per la macchina trainata, alle quali vanno aggiunte le misure di prevenzione appropriate per le caratteristiche di mobilità autonoma della macchina semovente.

#### **COMANDI MANUALI**

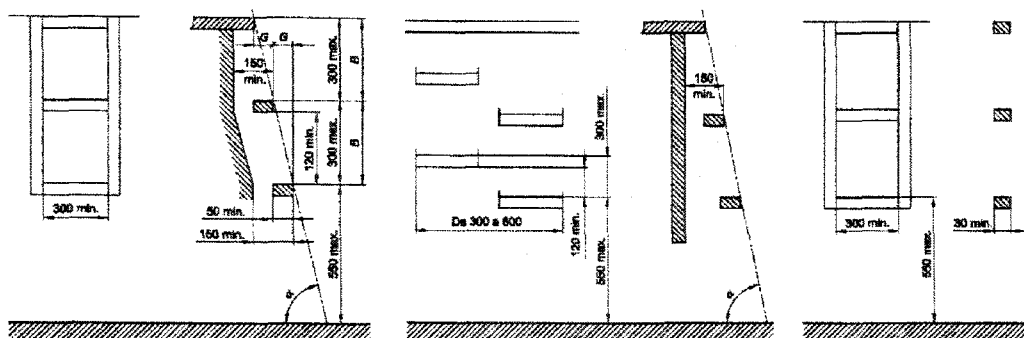


Vedi Scheda Parte generale

Per quanto riguarda i comandi manuali della macchina si rimanda alla Parte Generale.

#### **SCALETTA DI ACCESSO AL POSTO GUIDA**

La scaletta di accesso deve essere dotata di parapetto e tavola ferma piede. Gli scalini devono essere antiscivolo e devono avere una corretta conformazione che permetta di posizionare saldamente il piede senza battere contro il telaio della macchina sottostante.



Requisiti dimensionali per le scale

### MOTORE

L'avviamento del motore devono poter essere effettuati solo dalla postazione di guida, ed in modo volontario, per prevenire avviiamenti accidentali. Il motore deve essere protetto nelle parti calde ed in prossimità degli organi rotanti per prevenire ustioni da contatto accidentale e rischi di impigliamento e cesoiamento.

### CABINA DI GUIDA

La cabina di guida della macchina deve essere dotata di idoneo accesso, non ingombrato da leve o comandi per prevenire rischi di caduta.

Deve avere una buona visibilità per consentire all'operatore di scorgere qualunque ostacolo o situazione di pericolo. Deve essere dotata di uscita di emergenza e di impianto di ventilazione protetto in caso si trovi ad operare in condizioni ambientali sfavorevoli come la presenza di polvere.

### RISCHI ELETTRICI

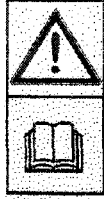
La batteria e l'impianto elettrico devono essere isolati. L'impianto elettrico deve essere dotato di fusibili per prevenire l'innesco accidentale di incendi dovuto a corto circuito.

### SERBATOIO CARBURANTE

I serbatoi devono poter sopportare una sovrappressione di 0,3 bar ed essere dotati di tappo con valvola di sicurezza. Il tappo di rifornimento deve essere ubicato a 1500 mm max. da terra o dalla piattaforma di accesso.

### PITTOGRAMMI

Le macchine, infine, devono essere dotate di idonei 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 di istruzioni prima di utilizzare la macchina



Pericolo di schiacciamento, non sostare tra la macchina e la trattrice



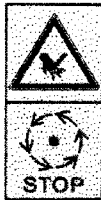
Pericolo di lancio di oggetti, rimanere a distanza di sicurezza



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



Verificare la velocità ed il senso di rotazione della p.d.p. della trattrice prima di inserire la trasmissione di potenza



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



Pericolo di ferimento da liquidi in pressione, leggere il manuale di istruzioni prima di effettuare interventi sulla macchina



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



Pericolo di impigliamento, non avvicinare le mani all'albero cardanico in movimento



Pericolo di schiacciamento, non avvicinare le mani



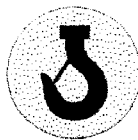
Pericolo di schiacciamento, non sostare nella zona di pericolo



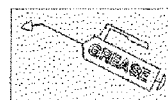
Pericolo di caduta, non salire e non farsi trasportare dalla macchina



Pericolo di taglio, non avvicinare gli arti inferiori e superiori alle lame in movimento



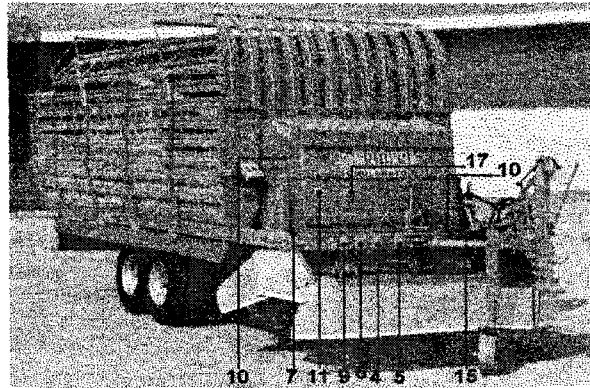
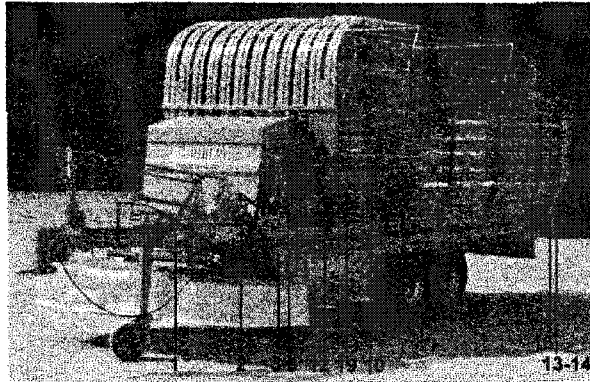
Punto di aggancio per il sollevamento



Punto di ingrassaggio



Utilizzare i dispositivi di protezione individuale



Esempio di ubicazione dei pittogrammi





# MIETITREBBIATRICI



A cura di: Renato Delmastro, Michele Galdi

120



## INTRODUZIONE

Si tratterà ora la macchina principe dell'agricoltura, la macchina che oltre la trattrice agricola fa ormai parte dell'immaginario di tutti gli agricoltori ed anche dei semplici cittadini. La macchina è la mietitrebbiatrice, macchina che raccoglie, a seconda della testata utilizzata, grano, mais e cereali in genere e separa, pulisce e convoglia la granella raccolta in un serbatoio eliminandone le impurità non desiderate.

Dal punto di vista operativo, la mietitrebbiatrice è composta da una piattaforma anteriore di taglio, un corpo trebbiante con un battitore e da un serbatoio dove viene depositato il prodotto raccolto già depurato di residui ed impurità. Queste macchine sono normalmente di grosse dimensioni in quanto destinate ad eseguire il lavoro su ampie superfici, per cui devono possedere capacità elevate di produzione ed essere utilizzate da un solo operatore che dalla cabina conduce la macchina e contemporaneamente segue il corretto andamento della lavorazione.

Con quanto premesso si può dedurre che normalmente le mietitrebbiatrici, anche per l'alto costo iniziale, hanno necessità di realizzare un impiego temporale, su base annuale, molto alto, in maniera cioè da riuscire a ridurre quanto possibile il loro costo orario, pertanto lo sfruttamento della macchina è, in particolari periodi dell'anno, particolarmente elevato, per cui è possibile affermare che il mercato delle macchine non rientranti nella Direttiva Macchine è decisamente inferiore se confrontato con altro macchinario agricolo e il numero di mietitrebbiatrici ancora in uso e che siano state prodotte prima della entrata in vigore della direttiva macchine è decisamente basso (stima inferiore al 50% del totale delle macchine in uso).

La mietitrebbiatrice, essendo soggetta alla Direttiva Macchine, deve rispettarne i requisiti di sicurezza e quindi seguire, in fase di sua progettazione e fabbricazione, le indicazioni riportate nella norma armonizzata ad esse dedicate, la UNI EN 632, una delle prime norme europee armonizzate pubblicate dal CEN (Comitato Europeo di Normazione) già nel 1995. A questa norma specifica si deve anche aggiungere la norma generale sulla sicurezza delle macchine agricole, la UNI EN 1553.

Prima della entrata in vigore della Direttiva Macchine, le mietitrebbiatrici, come tutte le macchine agricole, dovevano rispettare, in ambito italiano, il DPR 547/55, nonché una circolare del Ministero del lavoro e della previdenza Sociale, la numero 30 del 7 maggio 1980, e la norma UNI 9453, dove erano riportati i requisiti che le mietitrebbiatrici dovevano possedere per essere utilizzabili dai lavoratori. L'esistenza di questi due diversi ambiti legislativi, lascia facilmente dedurre che le mietitrebbiatrici costruite prima della data del 1° gennaio 1995 e quelle prodotte dopo siano costruttivamente diverse, soprattutto per le scelte di sicurezza utilizzate.

Pertanto si riporta, a titolo di esempio, una breve scheda, desunta dalle norme tecniche utilizzate per la costruzione di mietitrebbiatrici nuove e riferita alle parti principali della macchina, che potrebbe essere utilizzata per l'analisi rischi su una qualsiasi macchina usata, prima della sua ricommercializzazione. Gli accorgimenti elencati non sono esaustivi di tutte le soluzioni che la moderna tecnica rende disponibili per eliminare i pericoli derivanti dall'utilizzo di dette macchine ma sono un metodo semplice per l'individuazione dei rischi e per la loro riduzione. La linea guida non deve essere quindi considerata quale valutazione univoca delle soluzioni elencate ma bensì come illustrazione di modifiche migliorative di macchine usate che tiene in considerazione aspetti di semplicità e di economia.



## ANALISI RISCHI

 Vedi Scheda Parte generale

Le macchine devono essere sempre identificabili per cui è necessaria la presenza di una targhetta di identificazione, per la cui descrizione si rimanda alla Parte Generale.

## ALBERI DI TRASMISSIONE (ALBERI CARDANICI)

 Vedi Scheda Parte generale

Per quanto riguarda l'albero cardanico, si rimanda alla Parte Generale.

## LINEE IDRAULICHE

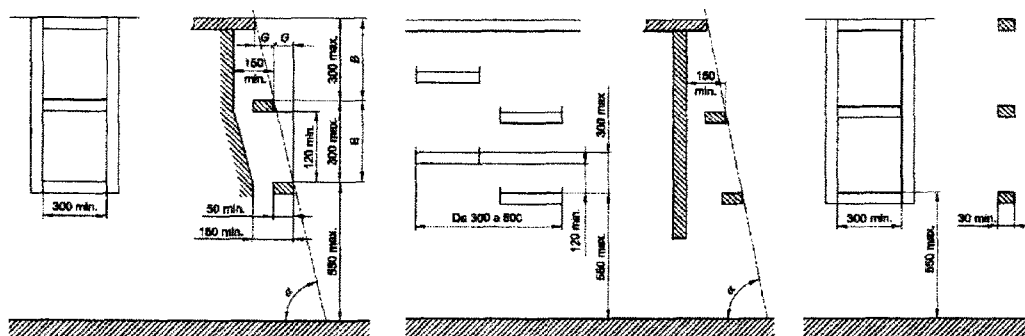
 Vedi Scheda Parte generale

Per quanto riguarda le linee idrauliche, si rimanda alla Parte Generale.

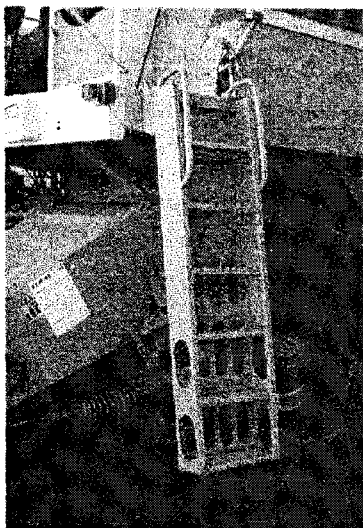
## MEZZI DI ACCESSO

### Scale

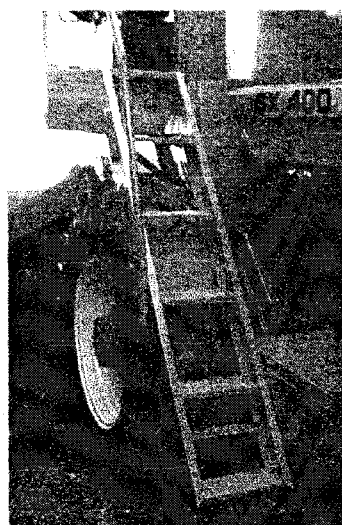
I gradini devono avere una superficie antiscivolo, due arresti laterali e non favorire l'accumulo di fango. Deve essere impedito qualsiasi contatto involontario tra i piedi e parti in movimento (es. ruote). Se la parte inferiore dei mezzi di accesso è posizionata immediatamente in avanti rispetto ad una ruota, deve essere prevista una ringhiera di fianco alla ruota in modo tale da impedire la caduta dell'operatore sotto la ruota.



Requisiti dimensionali per le scale



Scala protetta e gradini con superficie antiscivolo



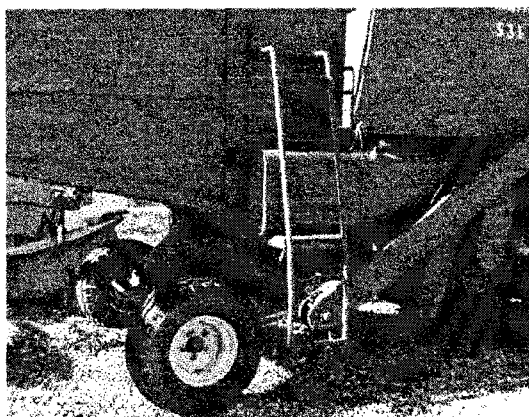
Scala non a norma

### Corrimano e maniglie

Su entrambi i lati dei mezzi di accesso devono essere previsti dei corrimano e delle maniglie, tali che, in qualsiasi momento, l'operatore possa mantenere un contatto su 3 punti.



Scaletta con maniglie



Scaletta senza maniglie



### **Piattaforme**

Le piattaforme devono avere una superficie piana ed antiscivolo e, se necessario, di un dispositivo per lo scarico delle acque.

Ogni piattaforma, eccetto quelle utilizzate solamente quando la macchina è ferma e che sono situate rispetto al terreno ad un'altezza minore di 1000 mm, deve essere munita di un arresto al piede alto almeno 75 mm, di una barra posta ad una distanza non minore di 1000 mm e non maggiore di 1100 mm al di sopra della piattaforma e deve essere previsto un corrente intermedio tale che la distanza verticale tra due correnti qualunque o tra un corrente e l'arresto al piede non superi i 500 mm.

Le parti fisse della macchina che assicurino una protezione almeno pari a quella di un arresto al piede o di un parapetto e che non presentino altri pericoli, quali spigoli vivi, superfici calde, ecc., possono essere considerate soddisfacenti ai suddetti requisiti.

Se sono previste delle piattaforme di accesso e/o di lavoro per gli operatori o per il carico dei materiali, l'accesso a tali piattaforme deve essere protetto durante il funzionamento della macchina.



Piattaforma con protezioni e corrimano



Piattaforma priva di protezioni

### **Uscita di sicurezza dalla cabina**

Quando il posto dell'operatore è equipaggiato con una cabina, ci deve essere almeno un'uscita di sicurezza la quale non deve trovarsi sullo stesso lato dell'entrata. Tale uscita deve essere mantenuta sgombra da materiale che possa impedirne l'utilizzo.

I parabrezza, i vetri laterali, i vetri posteriori e le aperture praticate sul tetto sono considerati come uscite di sicurezza, a condizione che possano essere aperti rapidamente dall'interno della cabina (per esempio un vetro girevole o con l'uso di un martello speciale per rompere un vetro temprato). E' richiesto l'uso di pittogrammi sull'apertura di sicurezza.



Uscita di sicurezza



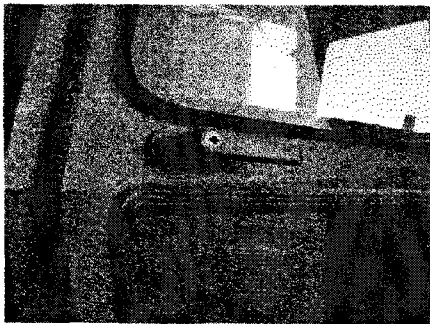
### Avviamento del motore

Quando è utilizzato un dispositivo di avviamento elettrico, deve essere evitato un azionamento non autorizzato del dispositivo di avviamento attraverso uno o più dei seguenti metodi:

- un interruttore di avviamento o una chiave di accensione;
- una cabina che può essere chiusa;
- una copertura per l'interruttore di accensione o di avviamento che può essere chiusa;
- un interruttore di accensione o di avviamento di sicurezza;
- un interruttore per disinserire la batteria che può essere chiuso.

Non deve essere possibile l'avviamento quando è inserita la trasmissione.

L'arresto del motore deve essere ottenuto per mezzo di un dispositivo costruito in maniera tale che l'arresto del motore non richieda un'azione manuale mantenuta e quando il dispositivo è nella posizione di "stop", il motore non possa essere riavviato.



Serratura cabina

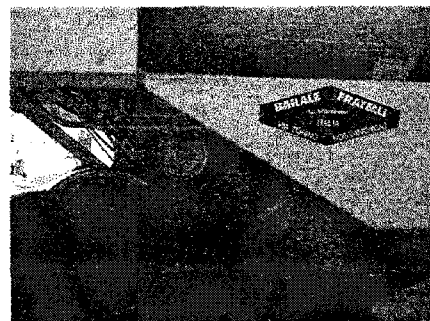


Chiave di avviamento

### ORGANI ROTANTI, ORGANI IN MOVIMENTO

Proteggere con carter e/o con protezioni tutti gli organi o elementi di trasmissione del moto (cinghie, catene di trasmissione, pulegge, ecc.) ogni qualvolta possano costituire un pericolo (DPR 547/55).

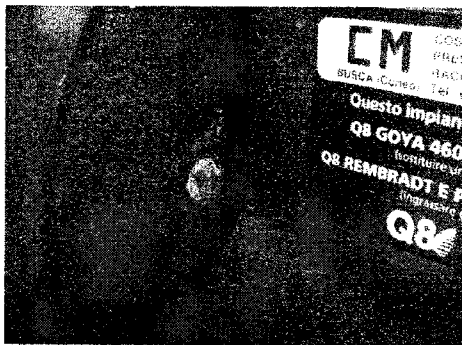
Devono essere rispettate le distanze riportate sui prospetti 1, 3, 4 e 6 della UNI EN 294.



Cinghie prive di protezione



Asta di supporto del carter



Esempio di bullone incassato

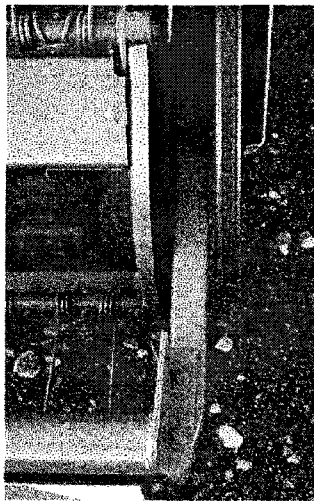
I carter incernierati che si aprono verso l'alto devono essere predisposti con un sistema di supporto che li ritenga nella posizione aperta (UNI EN 1553).

Gli organi di collegamento, di fissaggio o altro genere (viti, bulloni e simili) esistenti sugli alberi, sulle pulegge, sui mozzi, sui giunti, sugli innesti o altri elementi in movimento non devono presentare parti salienti dalle superfici esterne degli elementi sui quali sono applicati, ma essere

limitati in corrispondenza di dette superfici,  
oppure  
devono essere alloggiati in apposite convenienti incavature

oppure  
devono essere coperti con manicotti aventi superfici esterne perfettamente lisce (DPR 547/55).

## APPARATO DI TAGLIO



Distanza di sicurezza tra aspo e protezione laterale



## TESTATA DI RACCOLTA DEL MAIS

Al fine di ridurre i pericoli legati al funzionamento della coclea di alimentazione e dell'elevatore a catene, particolarmente durante l'operazione di rimozione degli intasamenti, questi dispositivi devono essere provvisti di un inversore del moto. Se questo dispositivo è elettrico, i circuiti, compresi i morsetti di alimentazione, devono essere totalmente isolati.

Non deve essere possibile attivare il comando dell'inversore del moto da una posizione a partire dalla quale può essere raggiunta la zona pericolosa creata dal movimento inverso dell'apparato di alimentazione. Il comando può, per esempio, essere sistemato in corrispondenza del posto dell'operatore.

Gli schermi orientabili verso l'alto devono sostenersi da soli.

Nel manuale di istruzioni e sulla macchina, delle avvertenze devono attirare l'attenzione sui punti di cesoiamento e di schiacciamento nella zona degli organi di alimentazione (per esempio: gli organi di lavoro) che non possono essere protetti per ragioni funzionali.



Carter di protezione non solidali alla macchina

## TESTATA DI RACCOLTA

I punti di cesoiamento e di schiacciamento degli organi di alimentazione devono essere protetti nella misura consentita dalla funzionalità degli stessi.

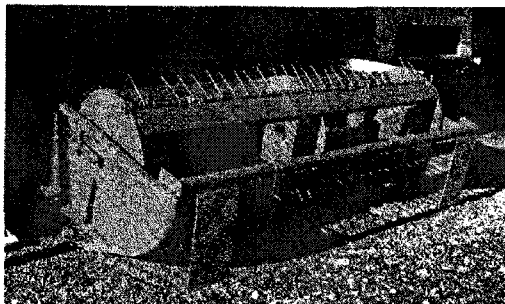
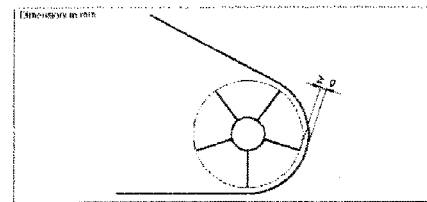
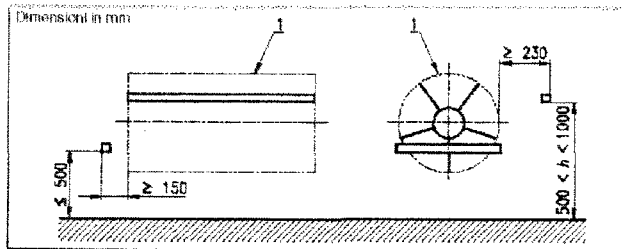
Per assicurare la protezione delle persone esposte ad un contatto involontario con le parti mobili accessibili frontali e laterali del dispositivo di raccolta, deve essere previsto un distanziatore (per esempio: una barra) che può essere parte integrante della macchina.

In posizione di lavoro questo distanziatore deve trovarsi:

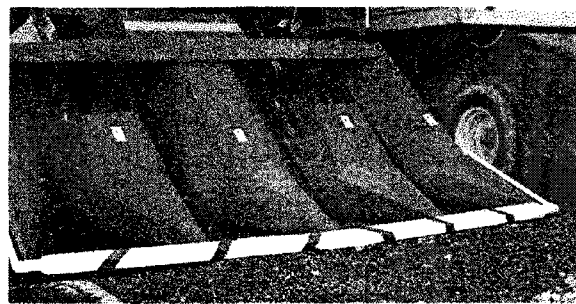
- ad una distanza minima di 230 mm di fronte al punto più avanzato della traiettoria dei denti e ad un'altezza compresa tra i 500 mm e 1000 mm al di sopra del terreno; e
- ad una distanza minima di 150 mm dal lato della traiettoria dei denti, ad un'altezza minima di 500 mm al di sopra del terreno. Se, vista lateralmente, la traiettoria dei denti è totalmente coperta da parti della macchina, questa barriera non è necessaria.

Allo scopo di ridurre i rischi collegati, per esempio, con la rimozione degli intasamenti, le macchine con rulli di pressatura devono essere munite di un inversore del moto degli organi di alimentazione. Se questo dispositivo è elettrico, i circuiti, compresi i morsetti di alimentazione, devono essere totalmente isolati.





Testata di raccolta con barra distanziatrice frontale



Testata raccolta mais con protezione per circolazione stradale

## ESTINTORE

Un estintore portatile per gli incendi di classe A e B deve essere disponibile vicino al posto di guida delle macchine semoventi.

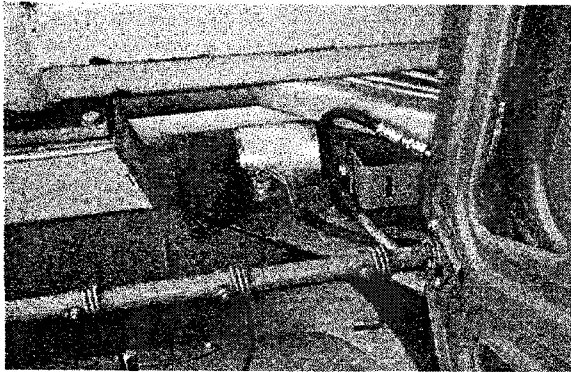


Estintore

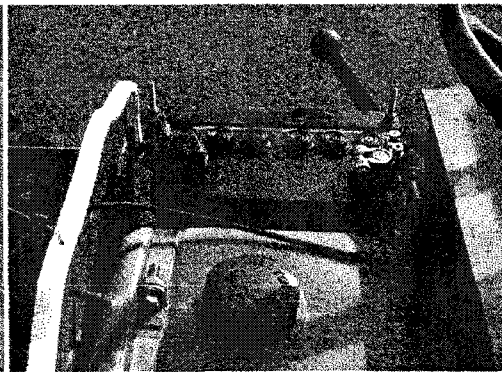


## IMPIANTO ELETTRICO

L'impianto elettrico della macchina deve rispettare il codice della strada per quanto inerente a luci e loro posizionamento e deve essere conforme ai requisiti normativi per quanto riguarda la protezione da corto-circuiti e abrasioni dei cavi per cui le parti sotto tensione devono essere protette da contatti accidentali.



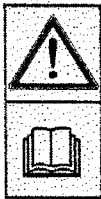
Morsetti non isolati



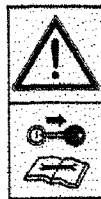
Morsetto positivo isolato

## PITTOGRAMMI

Le macchine, infine, devono essere dotate di idonei 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 di istruzioni prima di utilizzare la macchina



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



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



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



Pericolo di impigliamento, non avvicinare le mani all'albero cardanico in movimento



Pericolo di lancio di oggetti, rimanere a distanza di sicurezza



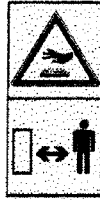
Pericolo di urto e schiacciamento, non sostare sotto parti sollevate della macchina



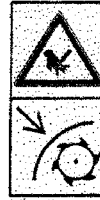
Pericolo di schiacciamento, inserire il puntone di sostegno



Pericolo di cesoimento, non avvicinare le mani



Pericolo di ustioni, rimanere a distanza di sicurezza



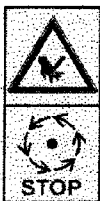
Pericolo di ferimento con il tamburo trebbiatore



Pericolo di contatto con le linee elettriche aeree, rimanere a distanza di sicurezza



Pericolo di ferimento da liquidi in pressione, leggere il manuale di istruzioni prima di effettuare interventi sulla macchina



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



Pericolo di impigliamento, non entrare nel serbatoio della granella quando il motore è in funzione



Pericolo di impigliamento, non avvicinare le mani al battipaglia in movimento



Punto di ingrassaggio



Utilizzare i dispositivi di protezione individuale



Punto di aggancio per il sollevamento



# FALCIA-TRINCIA- CARICATRICI



A cura di: Renato Delmastro, Cristiano Princi, Danilo Rabino, Fabio Ricci



## INTRODUZIONE

La falcia-trincia-caricatrice è composta di una piattaforma anteriore di taglio, un corpo falciante e di un convogliatore per il prodotto raccolto già depurato dei residui in un carro raccolta. Queste macchine sono normalmente di grosse dimensioni in quanto destinate ad eseguire il lavoro su ampie superfici, per cui devono possedere capacità elevate di produzione ed essere utilizzate da un solo operatore che dalla cabina conduce la macchina e contemporaneamente segue il corretto andamento della lavorazione.

La falcia-trincia-caricatrice, essendo soggetta alla Direttiva Macchine, deve rispettarne i requisiti di sicurezza e quindi seguire, in fase di progettazione e fabbricazione, le indicazioni riportate nella norma armonizzata UNI EN 632. A questa norma specifica si deve anche aggiungere la norma generale sulla sicurezza delle macchine agricole, la UNI EN 1553.

Prima dell'entrata in vigore della Direttiva Macchine, queste macchine, come tutte le macchine agricole, dovevano rispettare, in ambito italiano, il DPR 547/55, nonché una circolare del Ministero del Lavoro e della Previdenza Sociale, la numero 30 del 7 maggio 1980, dove erano riportati i requisiti che dovevano possedere per essere utilizzate dai lavoratori. L'esistenza di questi due diversi ambiti legislativi, lascia dedurre che vi possono essere numerosi interventi d'adeguamento da eseguire per l'adempimento alla Direttiva Macchine.

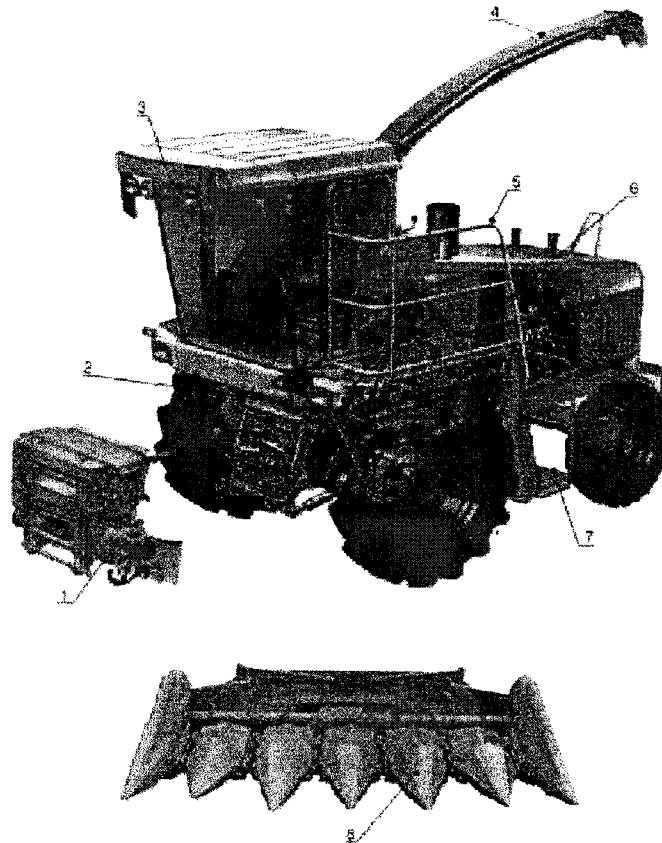


Fig. 1 - Falcia-trincia-caricatrice



### Descrizione e funzionamento

Le falcia-trincia-caricatrice provvedono al taglio del foraggio, che può avvenire con diversi tipi di testata di taglio.

Il foraggio tagliato, dopo essere stato depurato dalle impurità attraverso un organo posto internamente alla macchina, viene versato tramite un condotto di scarico in un carro separato.

Essendo macchine semoventi sono dotate di posto di guida a bordo e motore endotermico che fornisce sia l'energia necessaria allo spostamento della macchina che al movimento dei meccanismi di falciatura e di carico.

La regolazione dell'altezza di taglio si ottiene agendo su appositi dispositivi. La macchina, mentre avanza, taglia il foraggio ed il dispositivo di carico lancia il materiale all'interno del rimorchio.

Queste macchine possono essere azionate mediante tre sistemi di trasmissione della potenza: meccanico, meccanico-idraulico e idraulico.

In alcuni casi le macchine possono essere dotate di testata raccoglitrice per foraggi sparsi o posti in andana. La testata permette di raccogliere il foraggio dal terreno e di convogliarlo verso la bocca di alimentazione dell'organo trinciante.

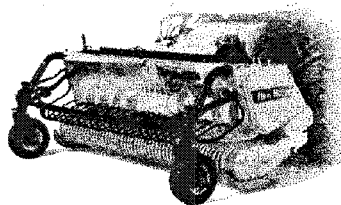


Fig. 2 - Testata raccoglitrice per foraggio

### ANALISI RISCHI



Vedi Scheda Parte generale

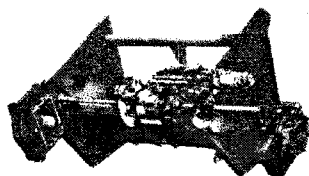
Le macchine devono essere sempre identificabili per cui è necessaria la presenza di una targhetta di identificazione che riporti il nome del costruttore, il modello e le caratteristiche principali. Per la descrizione si rimanda alla Parte Generale.

### ALBERI DI TRASMISSIONE (ALBERI CARDANICI)



Vedi Scheda Parte generale

Per quanto riguarda gli alberi di trasmissione si rimanda alla Parte Generale.



Organo interno incassato



Organo esterno senza protezioni



## LINEE IDRAULICHE



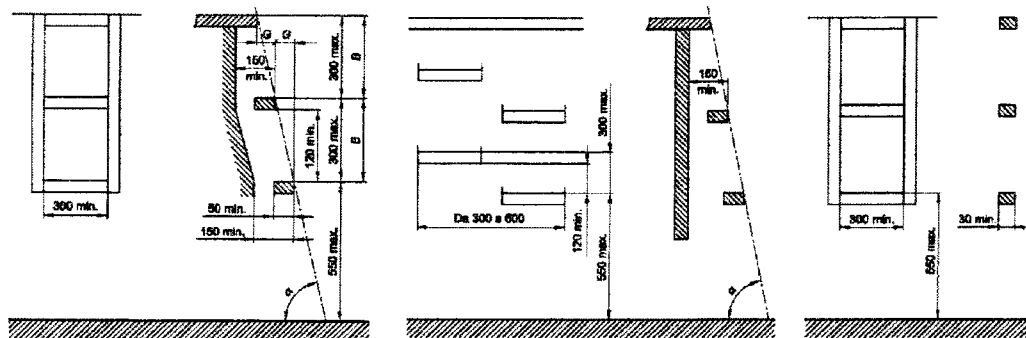
Vedi Scheda Parte generale

Per quanto riguarda le linee idrauliche si rimanda alla Parte Generale.

## MEZZI DI ACCESSO

### Scale

I gradini devono avere una superficie antiscivolo, due arresti laterali ed evitare l'accumulo del fango. Deve essere impedito qualsiasi contatto involontario tra i piedi e parti in movimento (es. ruote). Se la parte inferiore dei mezzi di accesso è posizionata immediatamente davanti ad una ruota, deve essere prevista una protezione tra la ruota e la scala in modo tale da impedire la caduta dell'operatore sotto la ruota.



Requisiti dimensionali per le scale



Scala protetta e gradini con superficie antiscivolo



Scala non a norma



### Corrimano e maniglie

Su entrambi i lati dei mezzi di accesso devono essere previsti dei corrimano e delle maniglie, tali che, in qualsiasi momento, l'operatore possa mantenere un contatto su 3 punti



Scaletta con maniglie

### Piattaforme

Le piattaforme devono avere una superficie piana ed antiscivolo e, se necessario, devono essere munite di un dispositivo per lo scarico delle acque.

Ogni piattaforma, eccetto quelle utilizzate solamente quando la macchina è ferma e che sono situate rispetto al terreno ad un'altezza minore di 1000 mm, deve essere munita di un arresto al piede alto almeno 75 mm, di una barra posta ad una distanza non minore di 1000 mm e non maggiore di 1100 mm al di sopra della piattaforma e deve essere previsto un corrente intermedio tale che la distanza verticale tra due correnti qualunque o tra un corrente e l'arresto al piede non superi i 500 mm.

Le parti fisse della macchina che assicurano una protezione almeno pari a quella di un arresto al piede o di un parapetto e che non presentino altri pericoli, quali spigoli vivi, superfici calde, ecc. possono essere considerate soddisfacenti ai suddetti requisiti.

Se sono previste delle piattaforme di accesso e/o di lavoro per gli operatori o per il carico dei materiali, l'accesso a tali piattaforme deve essere protetto durante il funzionamento della macchina.



Piattaforma con protezioni e corrimano (senza arresto al piede)





### Uscita di sicurezza dalla cabina

Quando il posto dell'operatore è equipaggiato con una cabina, ci deve essere almeno un'uscita di sicurezza la quale non deve trovarsi sullo stesso lato dell'entrata. Tale uscita deve essere mantenuta sgombra da materiale che possa impedirne l'utilizzo.

I parabrezza, i vetri laterali, i vetri posteriori e le aperture praticate sul tetto sono considerati come uscite di sicurezza, a condizione che possano essere aperti rapidamente dall'interno della cabina (per esempio un vetro girevole o con l'uso di un martello speciale per rompere un vetro temprato).

E' richiesto l'uso di pittogrammi sull'apertura di sicurezza.



Uscita di sicurezza

### Avviamento del motore

Quando è utilizzato un dispositivo di avviamento elettrico, deve essere evitato un azionamento non autorizzato del dispositivo di avviamento attraverso uno o più dei seguenti metodi:

- un interruttore di avviamento o una chiave di accensione;
- una cabina che può essere chiusa;
- una copertura per l'interruttore di accensione o di avviamento che può essere chiusa;
- un interruttore di accensione o di avviamento di sicurezza;
- un interruttore per disinserire la batteria che può essere chiuso.

Non deve essere possibile l'avviamento quando è inserita la trasmissione.

L'arresto del motore deve essere ottenuto per mezzo di un dispositivo costruito in maniera tale che l'arresto del motore non richieda un'azione manuale mantenuta e quando il dispositivo è nella posizione di "stop", il motore non possa essere riavviato.



Serratura cabina



Chiave di avviamento

### ORGANI ROTANTI, ORGANI IN MOVIMENTO

Proteggere con carter e/o con protezioni tutti gli organi o elementi di trasmissione del moto (cinghie, catene di trasmissione, pulegge, ecc.) ogni qualvolta possano costituire un pericolo (DPR 547/55).

Devono essere rispettate le distanze riportate sui prospetti 1, 3, 4 e 6 della UNI EN 294.



Cinghie prive di protezione



Asta di supporto del carter

I carter incernierati che si aprono verso l'alto devono essere predisposti con un sistema di supporto che li mantiene nella posizione aperta (UNI EN 1553).



## APPARATO DI TAGLIO



Distanza di sicurezza tra aspo e protezione laterale

## TESTATA DI RACCOLTA

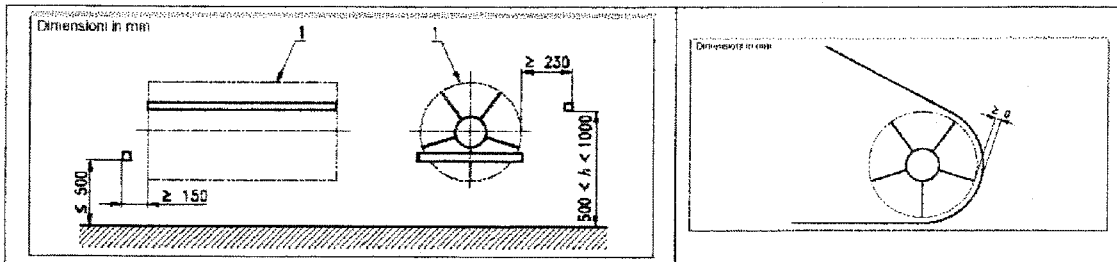
I punti di cesoiamento e di schiacciamento degli organi di alimentazione devono essere protetti nella misura consentita dalla funzionalità degli stessi.

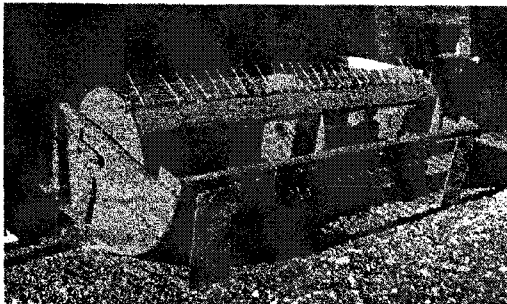
Per assicurare la protezione delle persone esposte ad un contatto involontario con le parti mobili accessibili frontali e laterali del dispositivo di raccolta, deve essere previsto un distanziatore (per esempio: una barra) che può essere parte integrante della macchina.

In posizione di lavoro questo distanziatore deve trovarsi:

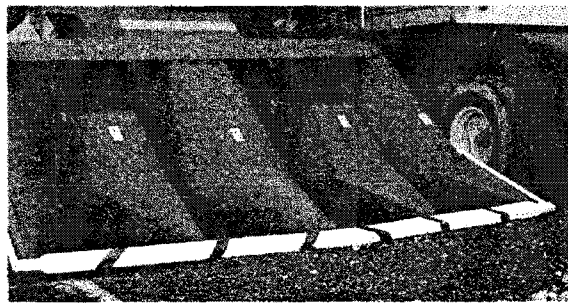
- ad una distanza minima di 230 mm di fronte al punto più avanzato della traiettoria dei denti e ad un'altezza compresa tra i 500 mm e 1000 mm al di sopra del terreno; e
- ad una distanza minima di 150 mm dal lato della traiettoria dei denti, ad un'altezza minima di 500 mm al di sopra del terreno. Se, vista lateralmente, la traiettoria dei denti è totalmente coperta da parti della macchina, questa barriera non è necessaria.

Allo scopo di ridurre i rischi collegati, per esempio, con la rimozione degli intasamenti, le macchine con rulli di pressatura devono essere munite di un inversore del moto degli organi di alimentazione. Se questo dispositivo è elettrico, i circuiti, compresi i morsetti di alimentazione, devono essere totalmente isolati.





Testata di raccolta con barra distanziatrice frontale



Testata raccolta mais con protezione per circolazione stradale

## ESTINTORE

Un estintore portatile per gli incendi di classe A e B deve essere disponibile vicino al posto di guida delle macchine semoventi.



Estintore



## IMPIANTO ELETTRICO

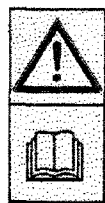
L'impianto elettrico della macchina deve rispettare il codice della strada per quanto inerente a luci e loro posizionamento e deve essere conforme ai requisiti normativi per quanto riguarda la protezione da corto-circuiti e abrasioni dei cavi per cui le parti sotto tensione devono essere protette da contatti accidentali.



Morsetti non isolati

## PITTOGRAMMI

Le macchine, infine, devono essere dotate di idonei 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 di istruzioni prima di utilizzare la macchina



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



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



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



Pericolo di impigliamento, non avvicinare le mani all'albero cardanico in movimento



Pericolo di lancio di oggetti, rimanere a distanza di sicurezza



Pericolo di urto e schiacciamento, non sostare sotto parti sollevate della macchina



Pericolo di schiacciamento, inserire il puntone di sostegno



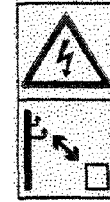
Pericolo di cesoiamento, non avvicinare le mani



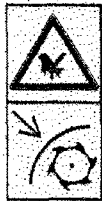
Pericolo di ustioni, rimanere a distanza di sicurezza



Pericolo di ferimento da liquidi in pressione, leggere il manuale di istruzioni prima di effettuare interventi sulla macchina



Pericolo di contatto con le linee elettriche aeree, rimanere a distanza di sicurezza



Pericolo di ferimento con il tamburo trebbiatore



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



Pericolo di impigliamento degli arti inferiori, non avvicinare le mani alle coclee



Pericolo di impigliamento, non avvicinare le mani agli organi in movimento



Punto di ingrassaggio



Utilizzare i dispositivi di protezione individuale



Punto di aggancio per il sollevamento

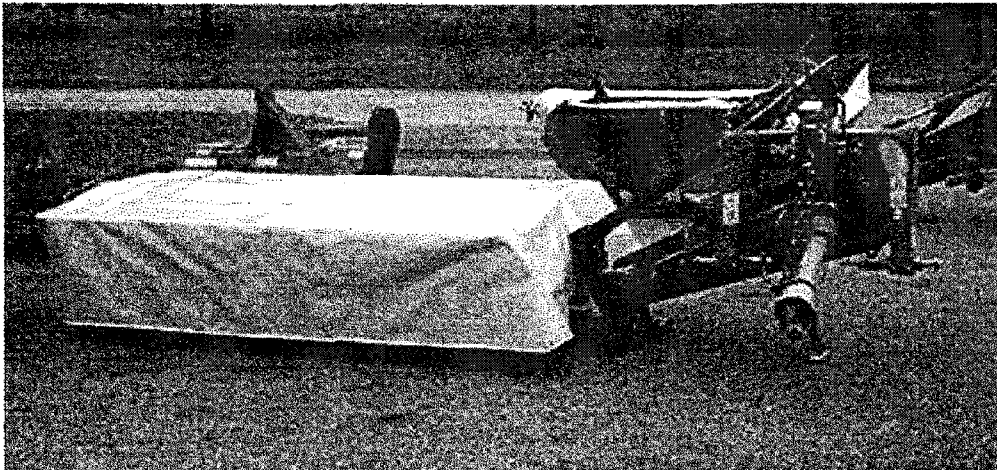


---

# **MACCHINE PER LA FORAGGICOLTURA**



# FALCIATRICI ROTATIVE AD ASSE VERTICALE



A cura di: Renato Delmastro, Michele Galdi





## INTRODUZIONE

Trattiamo ora la prima macchina agricola che, in ordine di tempo, viene utilizzata nel cantiere della fienagione: la falciatrice.

Dal punto di vista operativo, la falciatrice è composta di un telaio portante che supporta gli organi falcianti (lame di taglio).

Su alcuni modelli vengono installati dispositivi di condizionamento che hanno il compito specifico di graffiare o schiacciare il foraggio tagliato aumentando così la capacità di evaporazione dell'acqua in esso contenuta.

La falciatrice, essendo come tutte le macchine agricole soggetta alla Direttiva Macchine, deve rispettarne i requisiti di sicurezza e quindi seguire, in fase di sua progettazione e fabbricazione, le indicazioni riportate nella norma armonizzata ad esse dedicata, la UNI EN 745, pubblicata dal CEN (Comitato Europeo di Normazione) già nel 1999. A questa norma specifica si deve anche aggiungere la norma generale sulla sicurezza delle macchine agricole, la UNI EN 1553.

Prima dell'entrata in vigore della Direttiva Macchine, le falciatrici, come tutte le macchine agricole, dovevano rispettare, in ambito italiano, il DPR 547/55 e la norma UNI 9454, dove erano riportati i requisiti che queste dovevano possedere per essere utilizzabili dai lavoratori. L'esistenza di questi due diversi ambiti legislativi, lascia facilmente dedurre che le falciatrici costruite prima della data del 1° gennaio 1995 e quelle prodotte dopo siano costruttivamente diverse, soprattutto per le scelte di sicurezza utilizzate.

Pertanto si riporta, a titolo di esempio, una breve scheda, desunta dalle norme tecniche utilizzate per la costruzione di falciatrici nuove e riferita alle parti principali della macchina, che potrebbe essere utilizzata per l'analisi rischi da condurre su una qualsiasi macchina usata, prima della sua nuova immissione nel mercato.

Gli accorgimenti elencati non sono esaustivi e non contengono tutte le soluzioni che la moderna tecnica rende disponibili per eliminare i pericoli derivanti dall'utilizzo di dette macchine, ma sono rappresentativi di un metodo semplice per l'individuazione dei rischi e per la loro eliminazione o riduzione.

La linea guida non deve essere quindi considerata quale valutazione univoca nelle soluzioni elencate, ma come illustrazione di modifiche migliorative di macchine usate che tiene in considerazione aspetti di semplicità e di economia rientranti in soluzioni tecniche normalmente utilizzate.

## ANALISI RISCHI



Vedi Scheda Parte generale

Le macchine devono essere sempre identificabili, per cui è necessaria la presenza di una targhetta di identificazione, per la cui descrizione si rimanda alla Parte Generale.

## ALBERO CARDANICO



Vedi Scheda Parte generale

Per quanto riguarda l'albero cardanico, si rimanda alla Parte Generale.



## LINEE IDRAULICHE



Vedi Scheda Parte generale

Per quanto riguarda le linee idrauliche, si rimanda alla Parte Generale.

## ELEMENTI SOLLEVABILI

Le macchine con elementi sollevabili devono essere fornite di dispositivi di bloccaggio nella posizione di trasporto.

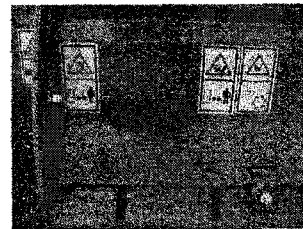


Dispositivo di blocco idraulico



Dispositivo di blocco meccanico

Gli elementi sollevabili che possono essere movimentati manualmente, devono essere muniti di maniglie; tali maniglie devono trovarsi ad una distanza di almeno 300 mm dal punto più vicino di articolazione, devono essere parte integrante degli elementi stessi e devono essere chiaramente identificate.



## ORGANI DI TRASMISSIONE, ORGANI RUOTANTI, ORGANI IN MOVIMENTO

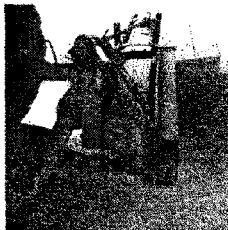
Proteggere con carter e/o con protezioni tutti gli organi o elementi di trasmissione del moto (cinghie, catene di trasmissione, pulegge, ecc.) ogni qualvolta possono costituire un pericolo (DPR 547/55).

Devono essere rispettate le distanze riportate sui prospetti 1, 3, 4 e 6 della UNI EN 294.

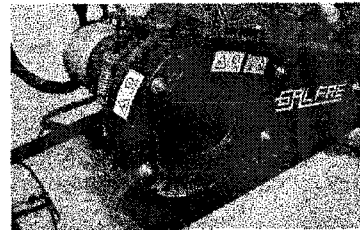
oppure

Tutti i ripari devono potersi aprire solo mediante l'utilizzo di un attrezzo e devono rimanere solidali alla macchina quando sono aperti.

La loro chiusura deve essere automatica, senza l'ausilio di un attrezzo.



Albero e cinghie non protette



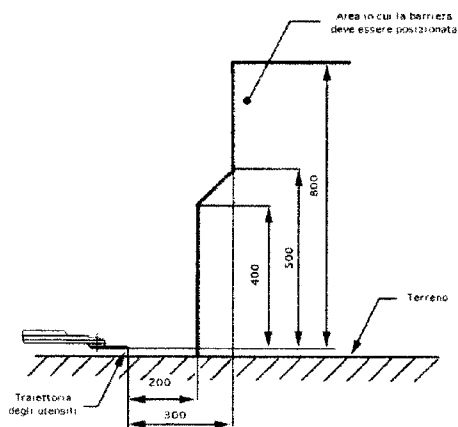
Riparo chiuso da bullone



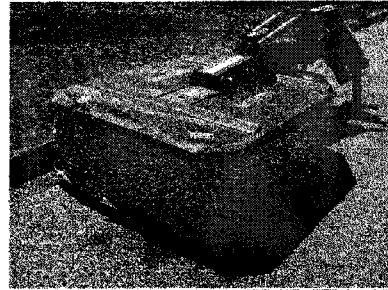
## ATTREZZI DI LAVORO

Superiormente deve essere predisposto un riparo rigido senza fori e/o buchi oppure un dispositivo atto a prevenire proiezioni di materiale (telo, protezione rigida senza fori, catene o dispositivi in gomma).

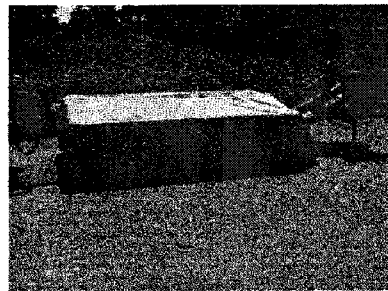
Lateralmente, frontalmente e posteriormente deve essere posizionata una barriera in maniera da rispettare le distanze definite in figura (UNI EN 745).



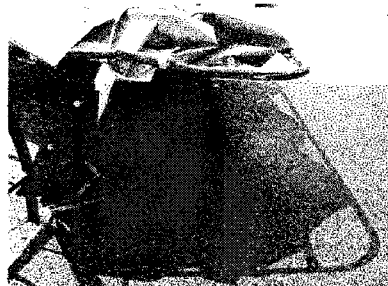
Verificare che sia garantita la distanza minima di 200 mm dalle lame alla proiezione della protezione frontale, laterale e posteriore.



Riparo superiore in lamiera



Riparo superiore in telo



Distanza anteriore di sicurezza

## SPINE DI SICUREZZA



Vedi Scheda Parte generale

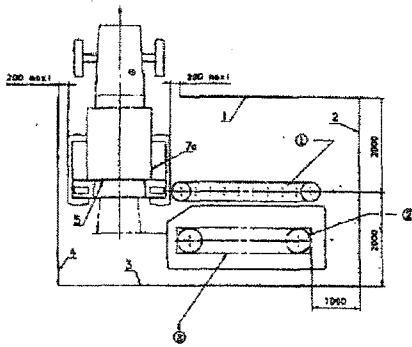
Per quanto riguarda le spine di sicurezza, si rimanda alla Parte Generale.



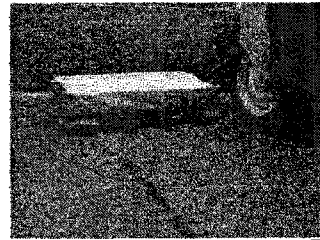
## LANCIO DI MATERIALI

La macchina deve essere dotata di un dispositivo protettivo che prevenga lanci di materiale.

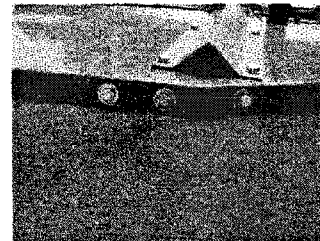
Schema del posizionamento dei pannelli bersaglio (UNI EN 745)



Camera di lancio



Esempio di telo



Fissaggio con bulloni



Fissaggio mediante tubolare

Se è presente un telo:

- se il telo è pinzato tra due elementi metallici sul suo bordo, questi elementi non devono presentare bordi taglienti che possano venire in contatto con il telo.
- se il telo è collegato direttamente ad un elemento metallico, devono essere utilizzati dispositivi (es. viti) con le corrispettive rondelle aventi un diametro minimo pari a quattro volte il diametro nominale del dispositivo di collegamento.
- le rondelle non devono avere bordi taglienti.
- la distanza tra due sistemi di collegamento deve essere inferiore a 250 mm.
- se il telo è collegato indirettamente (es. inserimento su un tubo) gli elementi di aggancio non devono avere bordi taglienti.

(UNI EN 745:1999)

## SOLLEVAMENTO DELLA MACCHINA



Vedi Scheda Parte generale

Per quanto riguarda il sollevamento della macchina, si rimanda alla Parte Generale.



## MEZZI DI SUPPORTO E STABILITÀ



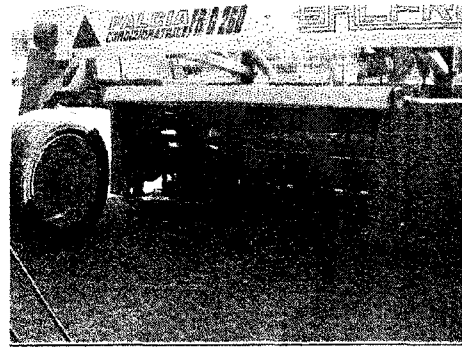
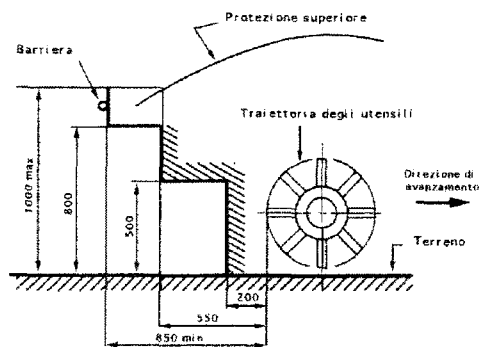
Vedi Scheda Parte generale

Per quanto riguarda la stabilità della macchina, si rimanda alla Parte Generale.

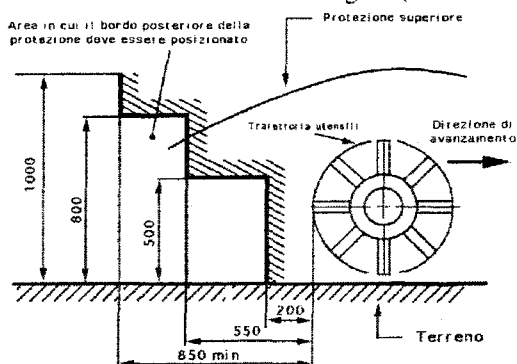
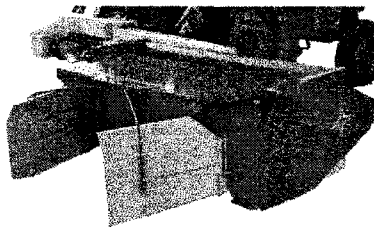
## FALCIATRICE EQUIPAGGIATA CON CONDIZIONATORE

Lateralmente deve essere presente un riparo rigido senza fori e/o buchi che si estenda lungo tutta la traiettoria degli attrezzi.

Nel caso che il bordo della protezione superiore sia localizzato tra 800 e 1000 mm dal terreno, questo deve estendersi tra 550 e 850 mm dietro la traiettoria degli utensili (UNI EN 745).



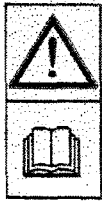
Nel caso che il bordo della protezione superiore sia localizzato ad una distanza  $< 800$  mm dal terreno, questo deve estendersi nell'area come mostrato in figura (UNI EN 745).





## PITTOGRAMMI

Le macchine, infine, devono essere dotate di idonei 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 di istruzioni prima di utilizzare la macchina



Pericolo di schiacciamento, non sostare tra la macchina e la trattrice



Pericolo di schiacciamento, non sostare nella zona di pericolo



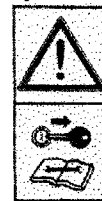
Pericolo di intrappolamento, non avvicinare le mani agli organi in movimento



Pericolo di impigliamento, non avvicinare le mani all'albero cardanico in movimento



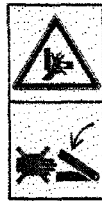
Pericolo di lancio di oggetti, rimanere a distanza di sicurezza



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



Pericolo di cesoiamento, non avvicinare le mani



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



Pericolo di ferimento da liquidi in pressione, leggere il manuale di istruzioni prima di effettuare interventi sulla macchina



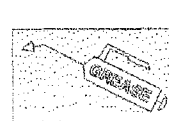
Pericolo di urto e schiacciamento, non sostare sotto parti sollevate della macchina



Verificare la velocità ed il senso di rotazione della p.d.p. della trattrice prima di inserire la trasmissione di potenza



Punto di aggancio per il sollevamento



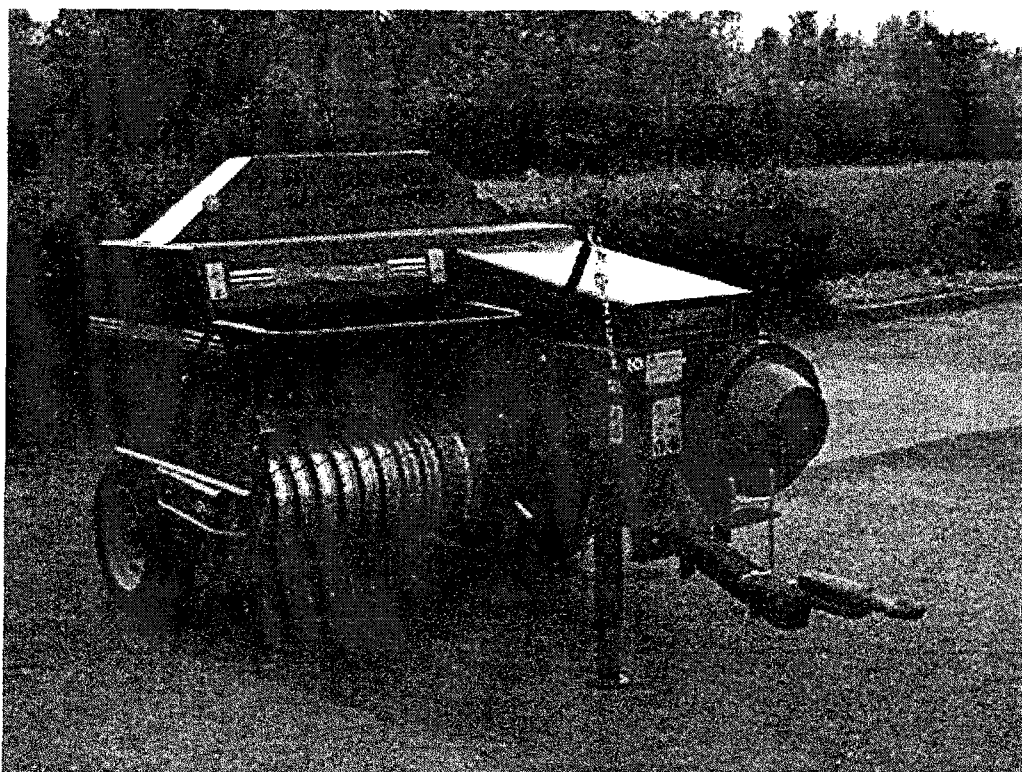
Punto di ingrassaggio



Utilizzare i dispositivi di protezione individuale



# RACCOGLIMBALLATRICI



A cura di: Renato Delmastro, Michele Galdi



## INTRODUZIONE

Le raccogliballatrici costruite nei diversi paesi europei ed extraeuropei possono avvalersi di soluzioni meccaniche assai diverse: nel presente articolo verranno per semplicità ricordate le tipologie a maggiore diffusione in Italia.

La raccogliballatrice è, in ordine cronologico, la terza categoria di macchine che viene utilizzata nei cantieri della fienagione e compie la triplice funzione di:

- raccolta;
- imballatura (cioè compressione e formatura);
- legatura

del foraggio e di altri prodotti in steli quali, ad esempio, paglia e stocchi di mais, precedentemente disposti in andane di dimensione adeguate.

Recentemente sono anche disponibili macchine che oltre alla formazione delle rotoballe, provvedono anche alla loro fasciatura con film plastico, per isolare il prodotto, raccolto umido, dal contatto con l'aria e permettendone quindi la conservazione.

Le raccogliballatrici sono generalmente trainate ed azionate dalla presa di potenza della trattrice e sono in grado di formare balle prismatiche o cilindriche di dimensioni diverse.

Sono formate da un raccoglitore che convoglia il prodotto all'interno della macchina dove un sistema meccanico provvede alla formazione della palla ed alla sua successiva espulsione.

Si distinguono in tre grandi categorie:

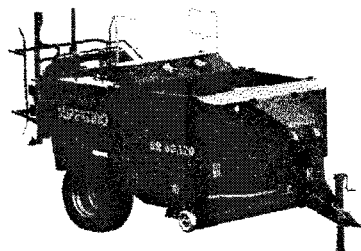
- 1) Raccogliballatrici per balle prismatiche o tradizionali;
- 2) Raccogliballatrici per balle cilindriche;
- 3) Raccogliballatrici per balle prismatiche giganti.



1)



2)



3)

Esempi di raccogliballatrice

La raccogliballatrice, essendo come tutte le macchine agricole soggetta alla Direttiva Macchine, deve rispettarne i requisiti di sicurezza e deve quindi seguire, in fase di progettazione e fabbricazione, le indicazioni riportate nelle norme armonizzate ad esse applicabili, (UNI EN 704, UNI EN 1553, ecc).

Prima dell'entrata in vigore della Direttiva Macchine, la raccogliballatrice, come tutte le macchine agricole, dovevano rispettare, in ambito italiano, il DPR 547/55 e la norma UNI 9454, dove erano riportati i requisiti che queste dovevano possedere per essere utilizzabili dai lavoratori.

L'esistenza di questi due diversi ambiti legislativi, lascia facilmente dedurre che le imballatrici costruite prima della data del 1° gennaio 1995 e quelle prodotte dopo siano costruttivamente diverse, soprattutto per le scelte di sicurezza utilizzate.

Il mezzo migliore per dare risposte a queste domande è quello di eseguire una analisi dei rischi, tenendo costantemente presente l'esperienza di utilizzo effettivo della macchina accanto, ove possibile, a riflessioni sulla meccanica di accadimento di incidenti verificatisi nel passato.





In questa ottica, è possibile definire che negli ultimi anni gli incidenti che hanno coinvolto raccoglitrattatrici hanno interessato in misura maggiore le rotoimbattrici. Le problematiche più importanti derivano soprattutto dal fatto che sull'organo di raccolta frontale (pick-up), durante le normali fasi di lavoro spesso accade che il materiale vegetale che viene convogliato sulla bocca di alimentazione possa accumularsi in maniera eccessiva (solitamente da un solo lato) causando ingolfamenti che impediscono la continuazione del lavoro.

La maggior parte degli infortuni si verifica proprio quando l'operatore, lasciando la propria postazione di guida e comando senza arrestare il movimento degli organi lavoranti, non scollega, ad esempio, l'organo di trasmissione del moto e, non rispettando le indicazioni del costruttore che vieta di avvicinarsi alla macchina quando questa è ancora azionata, si avvicina comunque al raccoglitore e, nel tentativo di rimuovere il blocco di foraggio con le mani o con i piedi può accadere che venga agganciato dagli organi di raccolta e trascinato nella bocca di alimentazione della camera di compressione.

	<b>ATTENZIONE</b> – Prima di effettuare qualsiasi intervento sulla macchina, fermare il motore della trattrice ed estrarre la chiave di accensione dal cruscotto.
L'operatore spinge con il piede la massa ingolfata verso la camera di compressione (Disegno ISPESL)	
	<b>ATTENZIONE</b> – Pericolo di impigliamento con gli organi mobili del raccoglitore, non avvicinarsi agli organi in movimento.
L'operatore tenta di rimuovere la massa di fieno con le mani (Disegno ISPESL)	

Sulla spinta della volontà di impedire simili incidenti e comunque di ridurli drasticamente, negli ultimi anni sono stati sviluppati alcuni sistemi di sicurezza in grado di raggiungere l'obiettivo



del miglioramento della sicurezza non solo sulle macchine nuove di fabbrica, ma anche per quelle già immesse sul mercato.

Nella presente scheda si riportano esempi di adeguamento di raccogliballatrici usate anche mediante l'applicazione di un sistema di sicurezza in grado di interrompere la trasmissione del moto tra la trattrice e la raccogliballatrice stessa, questi dispositivi sono stati recentemente sviluppati da aziende costruttrici specializzate in sistemi di trasmissioni.

Il modello, di tipo meccanico, viene installato sulla rotoimballatrice e azionato da un sensore di emergenza formato da una fune tesa o da una costola sensibile che sono posizionati in prossimità della zona di lavoro del raccoglitore frontale; questo, mediante la sola pressione sul sensore di sicurezza è in grado di bloccare immediatamente la rotazione della macchina.

La forza di attuazione può essere impressa in ogni direzione e risulta essere molto bassa e comunque non vincolata da fasi di lavoro o con coppie di trasmissione di valore elevato.

Il dispositivo, quando azionato, necessita, per il suo riarmo, del fermo della rotazione dell'albero cardanico e l'azione può essere solamente volontaria.

#### **ANALISI RISCHI**



Vedi Scheda Parte generale

Le macchine inoltre devono essere sempre identificabili per cui è necessaria la presenza di una targhetta di identificazione, per la cui descrizione si rimanda alla Parte Generale.

#### **ALBERO CARDANICO**



Vedi Scheda Parte generale

Per quanto riguarda l'albero cardanico, si rimanda alla Parte Generale.

#### **LINEE IDRAULICHE**



Vedi Scheda Parte generale

Per quanto riguarda le linee idrauliche, si rimanda alla Parte Generale.

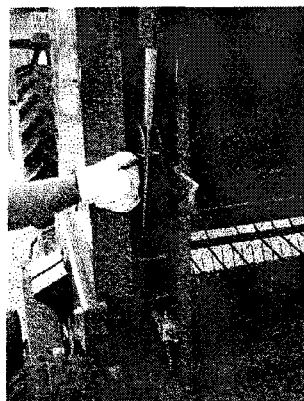
#### **ELEMENTI SOLLEVABILI**

Le macchine con elementi sollevabili devono essere fornite di dispositivi di bloccaggio nella posizione sollevata.

Gli elementi ribaltabili che possono essere movimentati manualmente, devono essere muniti di maniglie che devono trovarsi ad una distanza di almeno 300 mm dal punto più vicino di articolazione, devono essere parte integrante degli elementi stessi e devono essere chiaramente identificate.



Maniglie



Blocco meccanico di supporto

### SPINE DI SICUREZZA



Vedi Scheda Parte generale

Per quanto riguarda le spine di sicurezza, si rimanda alla Parte Generale.

### ORGANI DI TRASMISSIONE, ORGANI RUOTANTI, ORGANI IN MOVIMENTO

Proteggere con carter c/o con protezioni tutti gli organi o elementi di trasmissione del moto (cinghie, catene di trasmissione, pulegge, ecc.) ogni qualvolta possono costituire un pericolo (DPR 547/55).



Albero di trasmissione protetto

Devono essere rispettate le distanze riportate sui prospetti 1, 3, 4 e 6 della UNI EN 294.

Tutti i ripari devono potersi aprire solo mediante l'utilizzo di un attrezzo e devono rimanere solidali alla macchina quando sono aperti.



Catena di trasmissione protetta



I carter incernierati che si aprono verso l'alto devono essere predisposti con un sistema di supporto che li mantenga nella posizione aperta (UNI EN 1553).



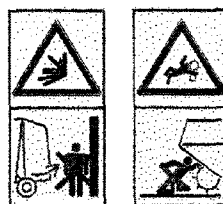
Apertura mediante attrezzo



Supporto carter aperto

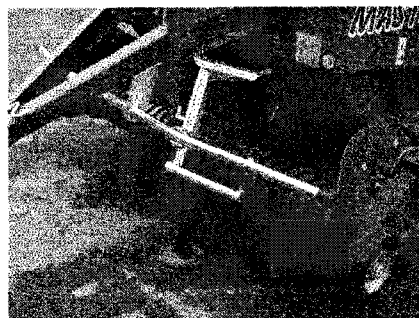
## ATTREZZI DI LAVORO

Operare a motore spento; dotare la macchina di opportuni segnali di pericolo nelle immediate vicinanze delle zone a rischio.

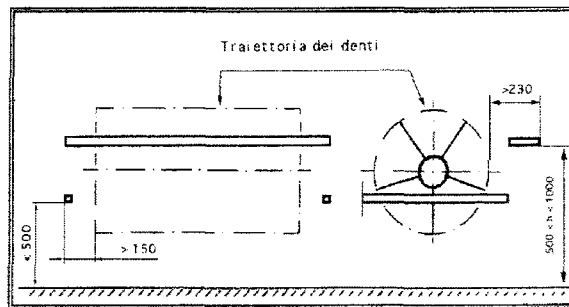
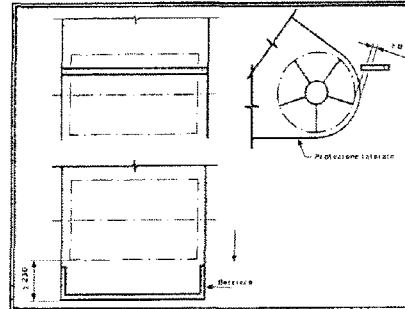
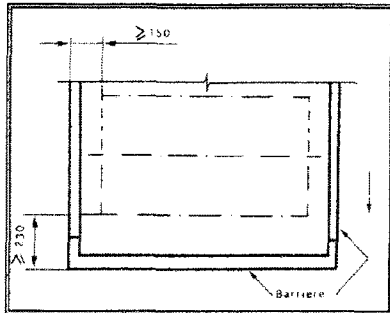


Esempi di pittogrammi

La parte superiore della bocca di alimentazione deve essere protetta con barre fissate alla macchina distanziate tra loro non più di 200 mm e poste ad una distanza non minore di 850 mm dalle fascette del raccoglitore in posizione di lavoro (UNI 9454 e UNI EN 704).



Protezione raccoglitore



Quote tratte dalla norma UNI EN 704

A seguito dei numerosi infortuni occorsi sul raccoglitore di imballatrici, si sottolinea l'importanza di un intervento migliorativo su questa parte della macchina.

Alcune aziende costruttrici di componentistica hanno messo a disposizione del mercato componenti in grado di migliorare la sicurezza di queste macchine.

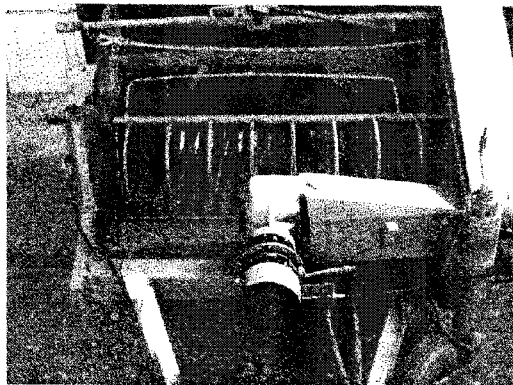
Inoltre la norma che riporta indicazioni per la costruzione di macchine nuove ricorda alcune possibilità:

- gli elementi di raccolta e di alimentazione devono disporre di un dispositivo di inversione del moto, controllato dal posto di guida per mezzo di un comando ad azione sostenuta;  
oppure
- di un dispositivo di inversione del moto azionato manualmente, facilmente accessibile da terra o da una piattaforma di lavoro. Se è possibile azionare questo comando mentre la macchina è in fase di lavoro, deve essere fornita una frizione di sovraccarico di arresto con segnale acustico;  
e/o
- di un dispositivo che impedisca agli organi alimentatori di essere riavviati dopo l'ingolfamento senza un'azione volontaria dell'operatore.

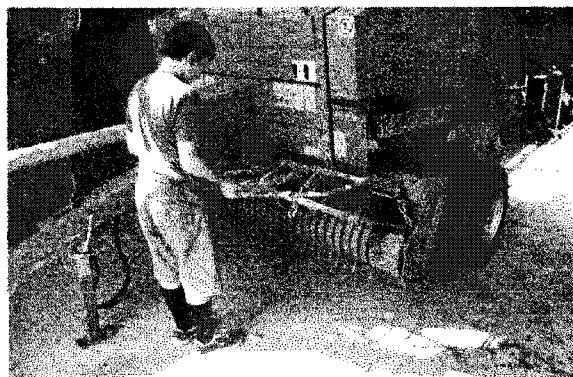
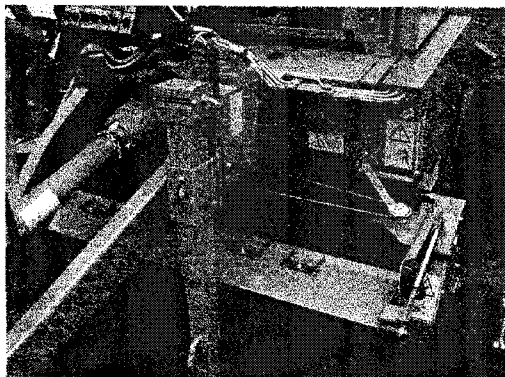


Si riportano di seguito alcuni esempi applicativi.

Esempi di applicazione di disaccoppiatori su imballatrici usate:



Esempi di applicazione di disaccoppiatori su imballatrici nuove:



**MEZZI DI SUPPORTO E STABILITÀ**



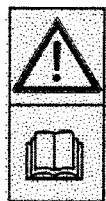
Vedi Scheda Parte generale

Per quanto riguarda la stabilità della macchina, si rimanda alla Parte Generale.



## PITTOGRAMMI

Le macchine, infine, devono essere dotate di idonei 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 di istruzioni prima di utilizzare la macchina



Pericolo di schiacciamento, non sostare tra la macchina e la trattrice



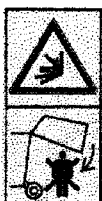
Pericolo di schiacciamento, non sostare nella zona di pericolo



Pericolo di schiacciamento, non sostare dietro al portellone posteriore



Pericolo di impigliamento, non avvicinare le mani all'albero cardanico in movimento



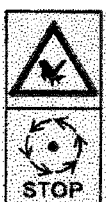
Pericolo di schiacciamento, non sostare sotto al portellone posteriore aperto



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



Pericolo di impigliamento, non avvicinarsi agli organi del raccoglitore in movimento



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



Verificare la velocità ed il senso di rotazione della p.d.p. della trattrice prima di inserire la trasmissione di potenza



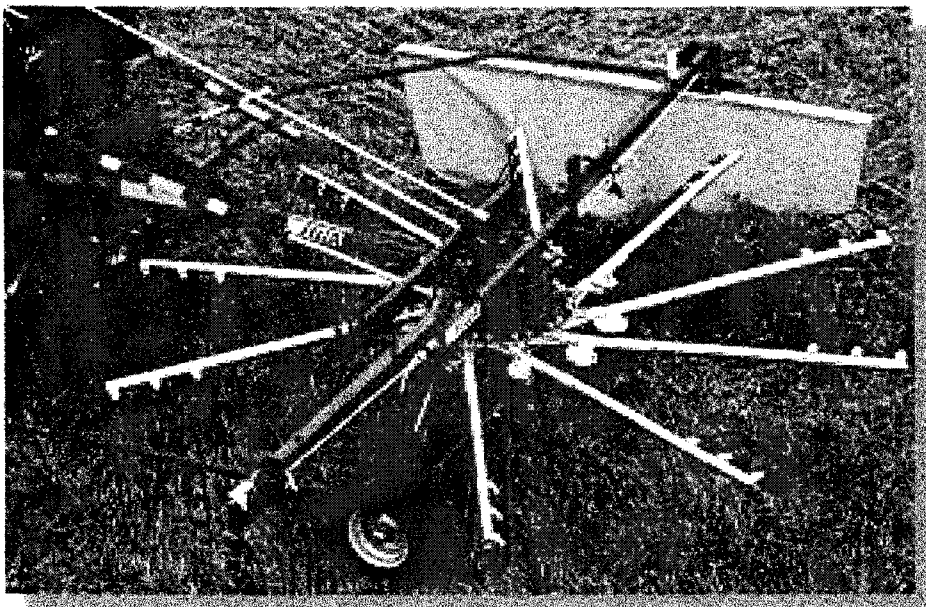
Pericolo di ferimento da liquidi in pressione, leggere il manuale di istruzioni prima di effettuare interventi sulla macchina



Utilizzare i dispositivi di protezione individuale



# SPANDIVOLTAFIENO E RANGHINATORI ROTATIVI



A cura di: Renato Delmastro, Michele Galdi





## INTRODUZIONE

In questa scheda si tratterà delle macchine agricole che vengono utilizzate nel cantiere della fienagione, dopo la falciatura dell'erba, per la lavorazione in campo del foraggio, durante le fasi di essiccazione e di predisposizione alla raccolta.

Dal punto di vista operativo, lo spandivoltafieno ed il ranghinatore rotativo sono composti da un telaio portante, da ruote di appoggio e da organi lavorativi che, mediante appositi utensili, raccolgono e movimentano il foraggio.

Lo spandivoltafieno ed il ranghinatore rotativo, essendo come tutte le macchine agricole soggetta alla Direttiva Macchine, devono rispettarne i requisiti di sicurezza e quindi seguire, in fase di sua progettazione e fabbricazione, le indicazioni riportate nella norma ad esse dedicata, la UNI 10749, pubblicata dall'UNI (Ente Nazionale di Normazione) nel 2001. A questa norma specifica si deve anche aggiungere la norma generale sulla sicurezza delle macchine agricole, la UNI EN 1553.

Prima della entrata in vigore della Direttiva Macchine, gli spandivoltafieno ed i ranghinatori rotativi, come tutte le macchine agricole, dovevano rispettare, in ambito italiano, il DPR 547/55, dove erano riportati i requisiti che queste dovevano possedere per essere utilizzabili dai lavoratori.

L'esistenza di questi due diversi ambiti legislativi, lascia facilmente dedurre che gli spandivoltafieno ed i ranghinatori rotativi costruiti prima della data del 1° gennaio 1995 e quelli prodotti dopo siano costruttivamente diverse, soprattutto per le scelte di sicurezza utilizzate.

Pertanto si riporta, a titolo di esempio, una breve scheda, desunta dalle norme tecniche utilizzate per la costruzione di falciatrici nuove e riferita alle parti principali della macchina, che potrebbe essere utilizzata per l'analisi rischi da condurre su una qualsiasi macchina usata, prima della sua nuova immissione nel mercato.

Gli accorgimenti elencati non sono esaustivi e non contengono tutte le soluzioni che la moderna tecnica rende disponibili per eliminare i pericoli derivanti dall'utilizzo di dette macchine, ma sono rappresentativi di un metodo semplice per l'individuazione dei rischi e per la loro eliminazione o riduzione.

La linea guida non deve essere quindi considerata quale valutazione univoca nelle soluzioni elencate, ma come illustrazione di modifiche migliorative di macchine usate che tiene in considerazione aspetti di semplicità e di economia rientranti in soluzioni tecniche normalmente utilizzate.

## ANALISI RISCHI



Vedi Scheda Parte generale

Le macchine devono essere sempre identificabili per cui è necessaria la presenza di una targhetta di identificazione, per la cui descrizione si rimanda alla Parte Generale.

## ALBERO CARDANICO



Vedi Scheda Parte generale

Per quanto riguarda l'albero cardanico, si rimanda alla Parte Generale.

## LINEE IDRAULICHE



Vedi Scheda Parte generale

Per quanto riguarda le linee idrauliche, si rimanda alla Parte Generale.



## ELEMENTI SOLLEVABILI

Le macchine con elementi sollevabili devono essere fornite di dispositivi di bloccaggio nella posizione di trasporto.



Dispositivo di blocco idraulico



Dispositivo di blocco meccanico

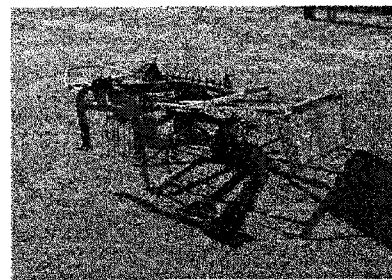
Gli elementi sollevabili che possono essere movimentati manualmente, devono essere muniti di maniglie; tali maniglie devono trovarsi ad una distanza di almeno 300 mm dal punto più vicino di articolazione, devono essere parte integrante degli elementi stessi e devono essere chiaramente identificate.

## ORGANI DI TRASMISSIONE, ORGANI RUOTANTI, ORGANI IN MOVIMENTO

Gli organi di trasmissione del moto, negli spandivoltafieno e nei ranghinatori, sono costituiti dall'albero cardanico e da un albero di trasmissione, normalmente segregato all'interno di una struttura di protezione, mentre quelli in movimento sono costituiti dai bracci dei rotori. I primi sono trattati specificatamente nel capitolo albero cardanico mentre i secondi sono illustrati al capitolo attrezzi da lavoro.



Albero cardanico di trasmissione



Riparo del rotore



### MEZZI DI SUPPORTO E STABILITÀ



Vedi Scheda Parte generale

Per quanto riguarda la stabilità della macchina, si rimanda alla Parte Generale.

### SPINE DI SICUREZZA

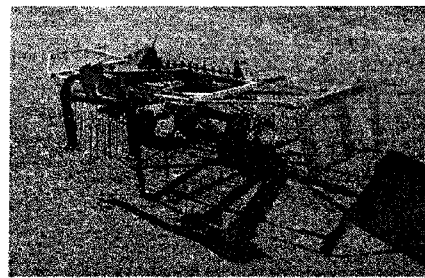
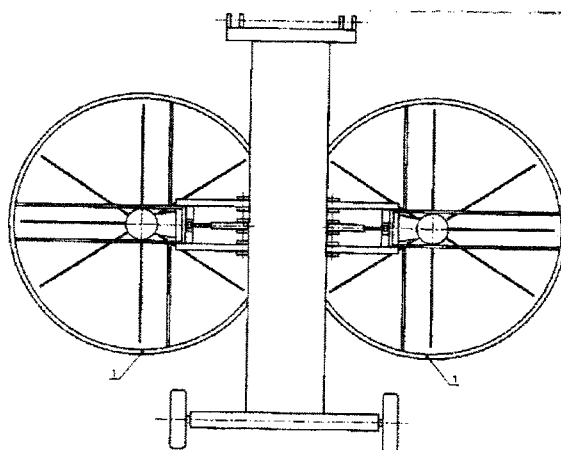
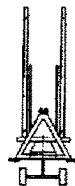
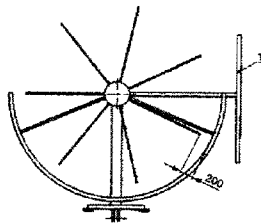
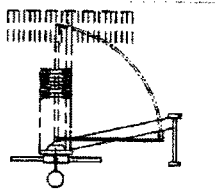
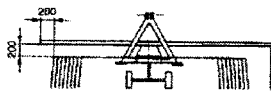


Vedi Scheda Parte generale

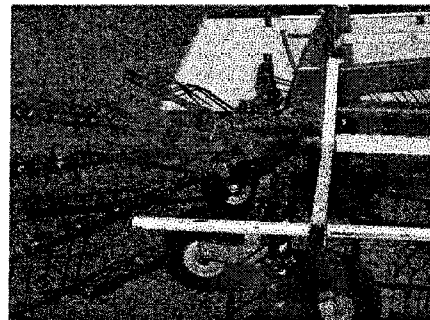
Per quanto riguarda le spine di sicurezza, si rimanda alla Parte Generale.

### ATTREZZI DI LAVORO DI RANGHINATORI ROTATIVI

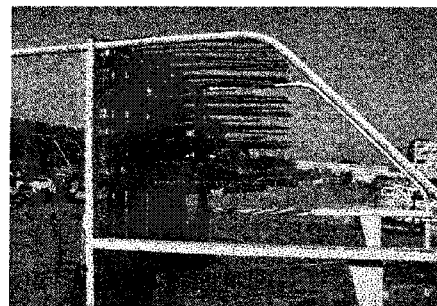
Dimensioni in mm



Riparo superiore



Estensione posteriore riparo



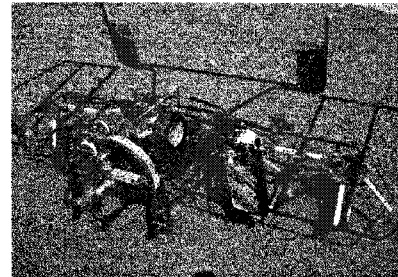
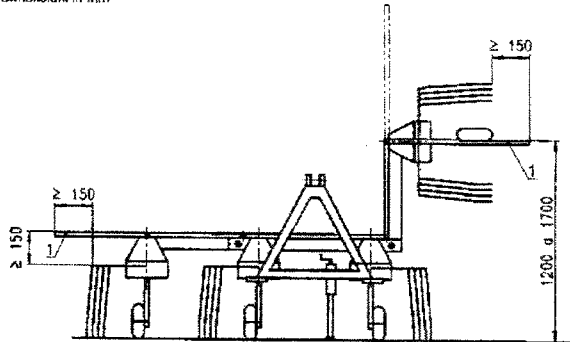
Esempio di protezione delle punte degli utensili di un ranghinatore

170



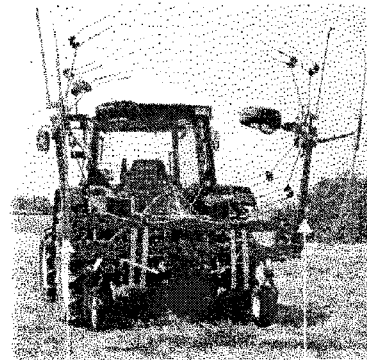
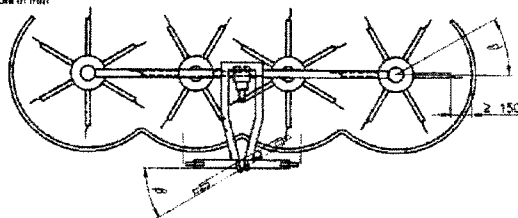
## ATTREZZI DI LAVORO DI SPANDIVOLTAFIENO

Dimensioni in mm



Riparo superiore e frontale

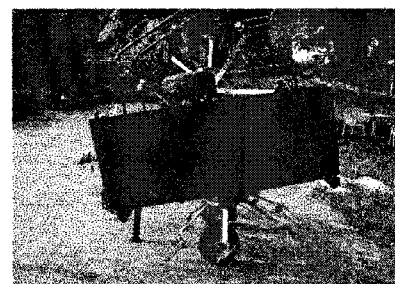
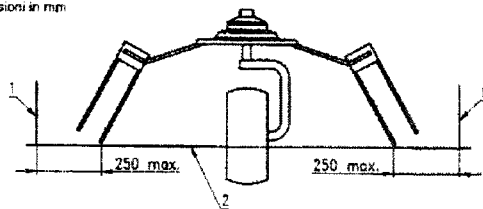
Dimensioni in mm



2.4 MT

Esempio di protezione delle punte degli utensili di uno spandivoltafieno mediante rotazione delle giranti

Dimensioni in mm



Esempio di protezione delle punte degli utensili di uno spandivoltafieno mediante adozione di un riparo

## SOLLEVAMENTO DELLA MACCHINA



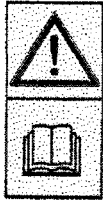
Vedi Scheda Parte generale

Per quanto riguarda il sollevamento della macchina, si rimanda alla Parte Generale.



## PITTOGRAMMI

Le macchine, infine, devono essere dotate di idonei 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 di istruzioni prima di utilizzare la macchina



Pericolo di schiacciamento, non sostare tra la macchina e la trattrice



Pericolo di schiacciamento, non sostare nella zona di pericolo



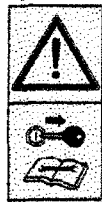
Pericolo di intrappolamento, non avvicinare le mani agli organi in movimento



Pericolo di impigliamento, non avvicinare le mani all'albero cardanico in movimento



Pericolo di lancio di oggetti, rimanere a distanza di sicurezza



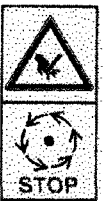
Prima di effettuare interventi sulla macchina, fermare il motore della trattrice ed estrarre la chiave di accensione



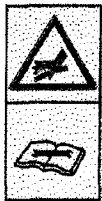
Pericolo di caduta, non salire e non farsi trasportare dalla macchina



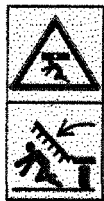
Pericolo di cesoiamento, non avvicinare le mani



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



Pericolo di ferimento da liquidi in pressione, leggere il manuale di istruzioni prima di effettuare interventi sulla macchina



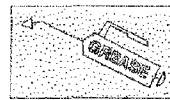
Pericolo di urto e schiacciamento, non sostare sotto parti sollevate della macchina



Verificare la velocità ed il senso di rotazione della p.d.p. della trattrice prima di inserire la trasmissione di potenza



Punto di aggancio per il sollevamento



Punto di ingrassaggio



Utilizzare i dispositivi di protezione individuale

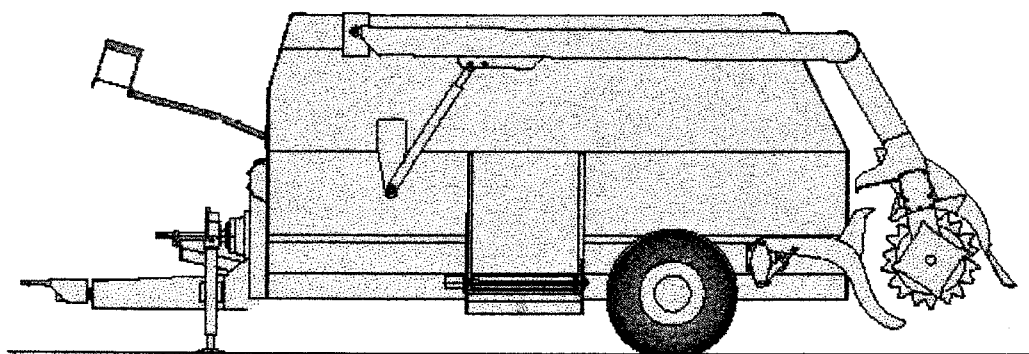


---

# **MACCHINE PER LA ZOOTECNIA**



# CARRI DESILATORI- MISCELATORI



A cura di: Renato Delmastro, Fabio Ricci

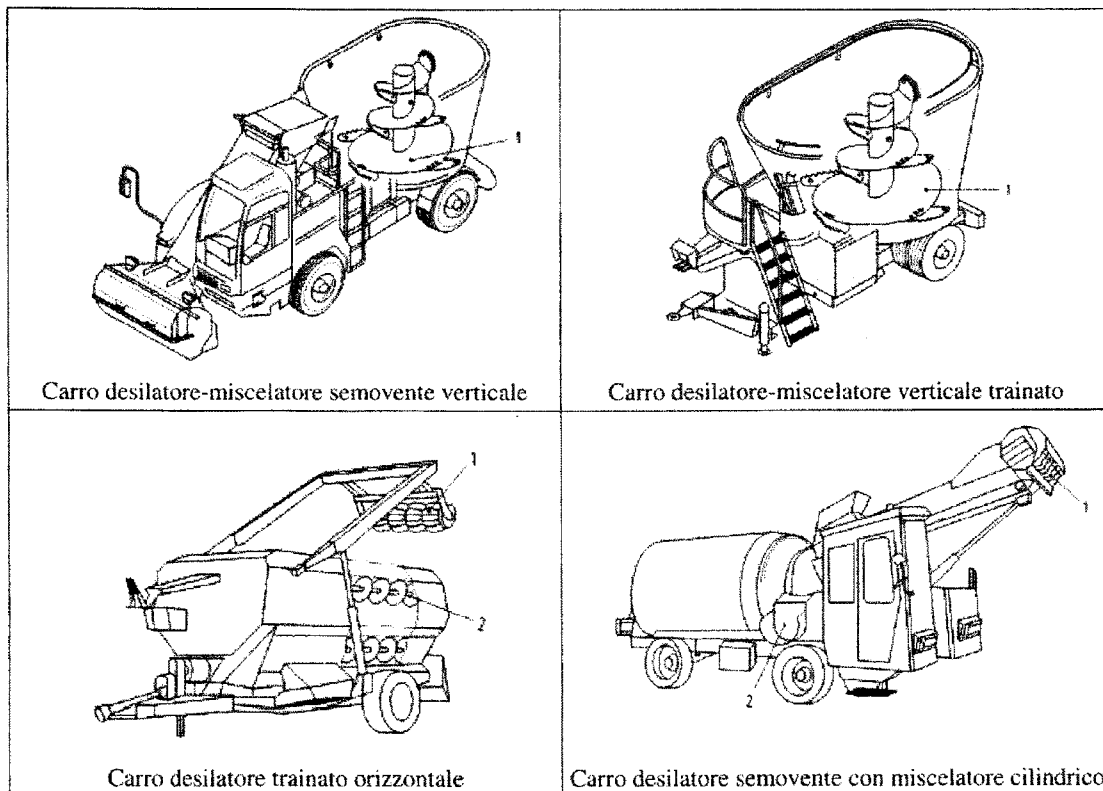


## INTRODUZIONE

Si definisce carro desilatore-miscelatore, una macchina operatrice atta a prelevare da un cumulo, sminuzzare, miscelare e distribuire alimenti di uso zootecnico di diversa pezzatura e consistenza, utilizzati per la preparazione di miscele alimentari più note con il nome di Unifeed.

Esso può essere classificato in base alle caratteristiche costruttive in semovente o trainato e ad asse orizzontale o verticale: il primo autonomo, il secondo dipendente dalla trattrice agricola sia per la trazione che per l'azionamento degli organi di lavoro.

La macchina può essere integrata da una benna o da una fresa a comando idraulico, con zona di lavoro sulla parte frontale della macchina (tipo semovente), oppure posta sulla parte posteriore (tipo trainato) per il carico dei componenti della razione alimentare.



Il carro desilatore-miscelatore, essendo come tutte le macchine agricole soggetta alla Direttiva Macchine, deve rispettarne i requisiti di sicurezza e deve quindi seguire, in fase di progettazione e fabbricazione, le indicazioni riportate nelle norme armonizzate ad esse applicabili, (UNI EN 703, UNI EN 1553, ecc).

Prima della entrata in vigore della Direttiva Macchine, i carri desilatori-miscelatori, dovevano rispettare, in ambito italiano, il DPR 547/55 e la norma UNI 9454, dove erano riportati i requisiti che questi dovevano possedere per essere utilizzabili dai lavoratori. L'esistenza di questi due diversi ambiti legislativi, lascia facilmente dedurre che i carri costruiti prima della data del 1° gennaio 1995 e quelli prodotti dopo possano essere costruttivamente diversi, soprattutto per le scelte di sicurezza utilizzate.





Il DPR 459/96 che recepisce in Italia la Direttiva Macchine, per quanto riferito alle macchine di nuova costruzione, ha portato una profonda innovazione della sicurezza intrinseca di queste macchine, mentre per quelle che erano già presenti sul mercato al momento dell'entrata in vigore del DPR e quindi non munite di marcatura CE, che possono essere momentaneamente ritirate da un costruttore o da un rivenditore per essere nuovamente immesse sul mercato come macchine usate, ha imposto che queste debbano essere esplicitamente attestate conformi alla legislatura che era in vigore al momento della loro costruzione prendendo però a riferimento le nozioni specifiche di sicurezza vigenti al momento della ricomercializzazione.

Questa attestazione non deve in ogni caso essere assimilata alla Dichiarazione di Conformità prevista solamente per le macchine nuove, ma rappresenta una formale assicurazione che l'aspetto della sicurezza è stato vagliato con attenzione prima di rimettere in circuito la macchina stessa e deve essere redatta sotto la responsabilità di colui che provvede alla immissione sul mercato.

Ovviamente trattandosi a volte di macchine piuttosto vecchie, anche precedenti al 1996, non è sempre facile individuare le disposizioni che erano valide al momento della loro costruzione, così come non è sempre semplice individuare tutte le modifiche tecniche eventualmente da apportare alla macchina e, tantomeno, capire se queste modifiche possano o no essere effettivamente adottate sulla macchina.

Il mezzo migliore per dare risposte a queste domande è quello di eseguire un'analisi dei rischi, tenendo costantemente presente l'esperienza di utilizzo effettivo della macchina accanto, ove possibile, a riflessioni sulla meccanica di accadimento di incidenti verificatisi nel passato.

Nel caso dei carri desilatori-miscelatori sono disponibili due norme (UNI EN 1553 e UNI EN 703), che sono utilizzabili dai costruttori per la presunzione di conformità alla Direttiva Macchine 98/37/CE, Direttiva che abroga ed incorpora le Direttive CEE 89/392, 91/368, 93/44 e 93/68.

La maggior parte degli infortuni si verifica quando l'operatore, lasciando la propria postazione di guida e comando senza arrestare il movimento degli organi lavoranti, non scollega l'organo di trasmissione del moto e, non rispettando le indicazioni del costruttore che vieta di avvicinarsi alla macchina quando questa è ancora azionata, si avvicina alla fresa ed alle coclee di miscelazione e, nel tentativo di rimuovere l'eventuale ostacolo può essere agganciato dagli organi in movimento viene trascinato nella bocca di alimentazione.

A seguito di quanto esposto presentiamo quindi un'analisi dei rischi derivante dall'utilizzo di dette macchine e le soluzioni, dedotte dalle norme tecniche, applicabili a tali categorie di macchine che possono migliorarne la sicurezza.

Si ricorda che le indicazioni e le informazioni di seguito riportano non sono esaustive, né la loro completa applicazione è sinonimo di conformità alle normative vigenti in materia di sicurezza.

Tale indicazione vuole essere solamente uno strumento informativo in grado di aiutare a valutare i rischi derivanti dall'utilizzo di macchine agricole per rendere più semplice il lavoro di adeguamento delle macchine usate da parte degli utilizzatori.



## ANALISI RISCHI



Vedi Scheda Parte generale



**ATTENZIONE** – Prima di effettuare qualsiasi intervento sulla macchina, fermare il motore della trattrice ed estrarre la chiave di accensione dal cruscotto.

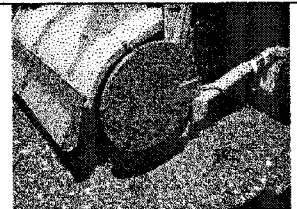
Le macchine devono essere sempre identificabili per cui è necessaria la presenza di una targhetta di identificazione, per la cui descrizione si rimanda alla Parte Generale.

## FRESA DESILATRICE

E' costituita da un cilindro rotante per la fresatura ed il carico dell'insilato sul quale sono montati radialmente dei coltelli. E' sorretta da due bracci incernierati al telaio che compiono a comando un movimento di saliscendi.

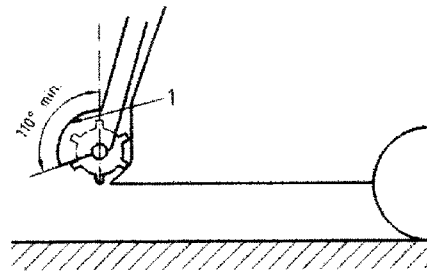


**ATTENZIONE** – Non sostare al di sotto della fresa desilatrice. Chiudere le protezioni laterali dopo la fase di carico dell'insilato



Sulla spinta della volontà di impedire incidenti o, comunque, di ridurli drasticamente, negli ultimi anni sono stati sviluppati alcuni sistemi di sicurezza in grado di raggiungere l'obiettivo del miglioramento della sicurezza non solo sulle macchine nuove di fabbrica, ma anche per quelle già immesse sul mercato.

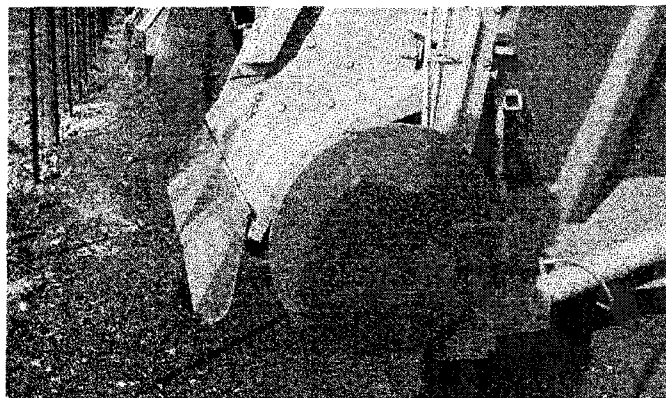
Deve, infatti, essere prevista una protezione fissa di almeno 3 mm di spessore, di lamiera o di altro materiale di resistenza equivalente. Essa deve estendersi per tutta la larghezza fino a coprire completamente i coltelli. Deve stendersi anteriormente per un angolo di almeno  $110^\circ$  rispetto all'asse del braccio portante la fresa passante per il centro del cilindro.



Deve inoltre essere prevista una protezione posteriore estesa fino al punto in cui non sia tecnicamente impedita l'immissione dell'insilato nella tramoggia. Quando il cilindro portacoltelli non è a contatto con il prodotto insilato la protezione deve coprire interamente le sezioni laterali esterne del cilindro.



Fresa macchina usata



Adeguamento protezione fresa della macchina usata

### ALBERO CARDANICO



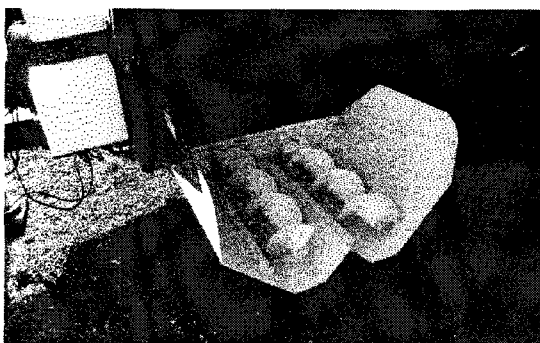
Vedi Scheda Parte generale

Per quanto riguarda l'albero cardanico, si rimanda alla Parte Generale.

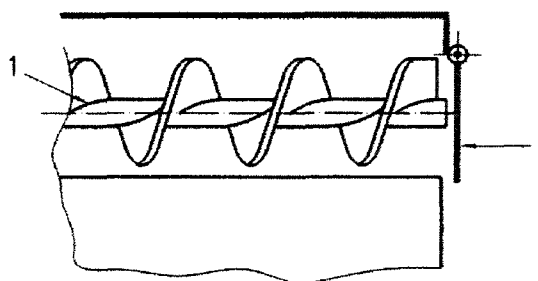
### TAPPETO DI SCARICO

Il sistema di scarico è generalmente costituito da un boccaporto con saracinesca scorrevole, comandata da un cilindro idraulico a doppio effetto e da un trasportatore per lo scarico nella mangiatoia azionato da un motore idraulico. I trasportatori più diffusi sono di 4 tipi:

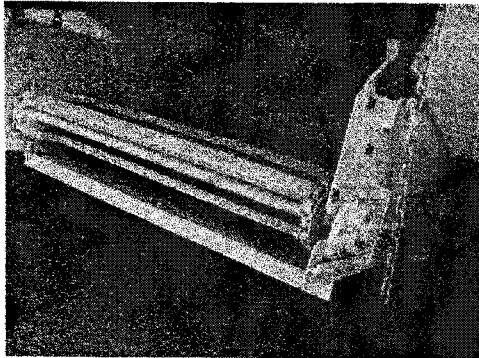
- ad una o più coclee;
- a nastro trasportatore in gomma;
- a nastro trasportatore con catene e traverse;
- a scarico libero (raramente presente in Italia).



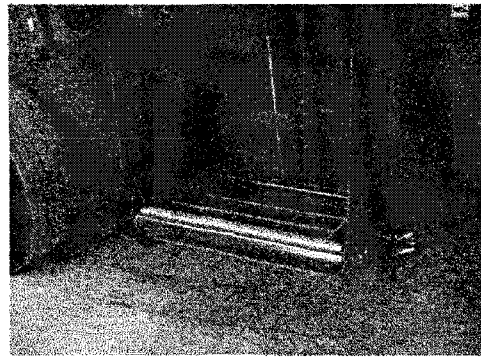
Scarico a due coclee



Scarico monococlea



Nastro trasportatore con catene e traverse

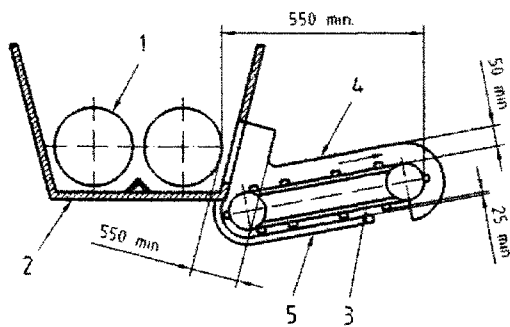


Nastro trasportatore in gomma

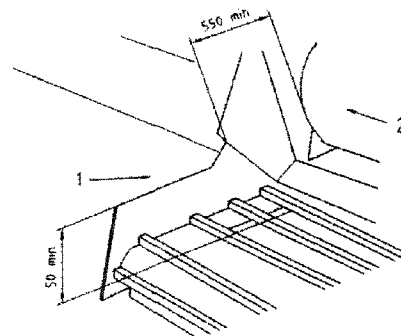
Il principale rischio derivante dall'utilizzo del tappeto di scarico è il contatto con il nastro trasportatore e la coclea di miscelazione.

	<p><b>ATTENZIONE – Pericolo di impigliamento non avvicinarsi e non salire sugli organi in movimento.</b></p>
--	--

E' necessario segregare mediante carter le parti laterali del nastro di scarico e dotare la macchina di due ripari atti ad evitare il contatto con la coclea di miscelazione attraverso la porta di scarico.



Distanze di sicurezza frontali



Distanze di sicurezza laterali



Tappeto di scarico non protetto



Adeguate protezioni del tappeto di scarico



Tappeto di scarico non protetto



Adeguate protezioni del tappeto di scarico

## LINEE IDRAULICHE



Vedi Scheda Parte generale

Per quanto riguarda le linee idrauliche, si rimanda alla Parte Generale.

## ORGANI DI TRASMISSIONE, ORGANI RUOTANTI, ORGANI IN MOVIMENTO

Proteggere con carter e/o con protezioni tutti gli organi o elementi di trasmissione del moto (catene di trasmissione, pulegge, ecc.) ogni qualvolta possono costituire un pericolo (DPR 547/55).



Trasmissione scoperta

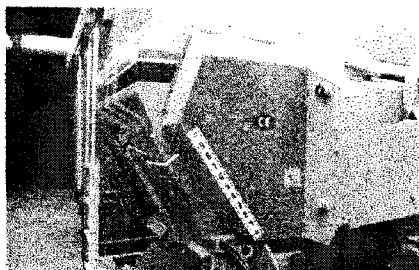


Trasmissione coperta da carter fisso



Tutti i ripari devono potersi aprire solo mediante l'utilizzo di un attrezzo e devono rimanere solidali alla macchina quando sono aperti.

I carter incernierati che si aprono verso l'alto devono essere predisposti con un sistema di supporto che li mantenga nella posizione aperta (UNI EN 1553).



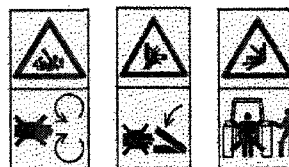
Carter imbullonato



Carter incernierato

#### ATTREZZI DI LAVORO

Operare a motore spento; dotare la macchina di opportuni segnali di pericolo nelle immediate vicinanze delle zone a rischio.



Esempi di pittogrammi

A seguito dei numerosi infortuni occorsi sui carri miscelatori-desilatori, si sottolinea l'importanza di un intervento migliorativo su questa parte della macchina.

Alcune aziende costruttrici di componentistica hanno messo a disposizione del mercato componenti in grado di migliorare la sicurezza di queste macchine.

Inoltre la norma che riporta indicazioni per la costruzione di macchine nuove ricorda alcune possibilità:

- gli elementi di comando della fresa devono essere controllabili dal posto di guida per mezzo di comandi ad azione mantenuta;

oppure

- da un sistema di leve azionato manualmente, facilmente accessibile da terra o da una piattaforma di lavoro;

e

- il comando della rotazione fresa deve essere del tipo "a uomo presente" ed intenzionale;
- il comando del sollevamento/abbassamento dei bracci supporto fresa deve essere del tipo "a uomo presente" ed intenzionale.

Inoltre

- quando la fresa desilatrice o il portellone di carico sono in posizione chiusa, sono rispettate le distanze così come riportate nella UNI EN 294 nei prospetti 1, 3, 4 e 6;
- quando la fresa desilatrice non è in posizione abbassata, le protezioni del dispositivo di miscelazione rispettano le seguenti indicazioni:



- l'azionamento del dispositivo di miscelazione è garantito da un comando ad azione mantenuta;
- oppure
- quando la fresa desilatrice viene alzata, una protezione (parete posteriore mobile) si muove automaticamente in modo tale che siano rispettate le distanze riportate nella UNI EN 294 nei prospetti 1, 3, 4 e 6.



Comandi in cabina con teleflessibile



Indicazioni movimenti comandati dalle leve

#### MEZZI DI SUPPORTO E STABILITÀ



Vedi Scheda Parte generale

Per quanto riguarda la stabilità della macchina, si rimanda alla Parte Generale.

#### SPINE DI SICUREZZA

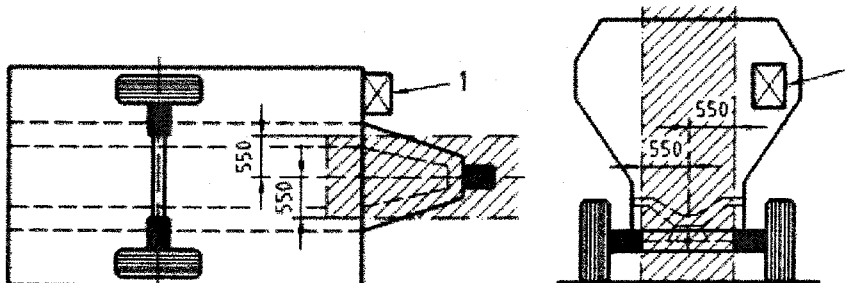


Vedi Scheda Parte generale

Per quanto riguarda le spine di sicurezza, si rimanda alla Parte Generale.

#### SISTEMA DI PESATURA

Il dispositivo di pesatura deve essere posizionato ad una distanza di sicurezza dall'albero di trasmissione per evitare pericoli di impigliamento.

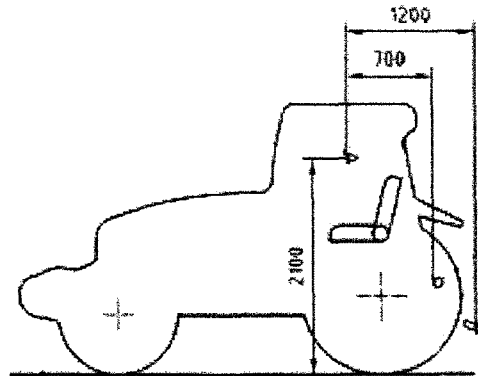


Distanza di sicurezza di 550 mm min

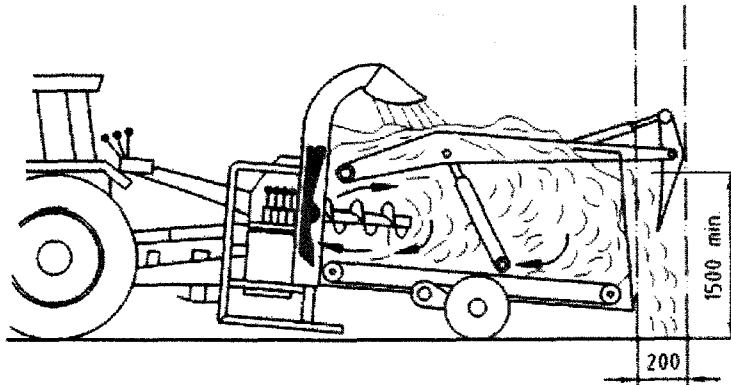


## VISIBILITA'

Nel caso di macchine dotate di parete frontale di grandi dimensioni occorre posizionare uno specchio nella parte posteriore in modo da garantire la visibilità della zona di lavoro della fresa desilatrice durante la fase di carico.



Determinazione della posizione degli occhi dell'operatore



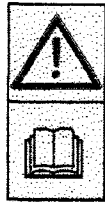
Verifica della visibilità per desilatori trainati



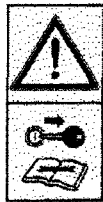


## PITTOGRAMMI

Le macchine, infine, devono essere dotate di idonei 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 di istruzioni prima di utilizzare la macchina



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



Pericolo di impigliamento, non avvicinare le mani all'albero cardanico in movimento



Pericolo di impigliamento, non avvicinare le mani alle coclee in movimento



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



Vietato salire sulla trincea con la macchina in posizione di carico



Pericolo di schiacciamento, non sostare sotto la fresa desilatrice



Pericolo di schiacciamento, non sostare tra la macchina e la trattrice



Pericolo di cesoiamento, non avvicinare le mani



Pericolo di schiacciamento degli arti inferiori, non sostare sotto il piede d'appoggio ad azionamento idraulico



Pericolo di ferimento da liquidi in pressione, leggere il manuale di istruzioni prima di effettuare interventi sulla macchina



Verificare la velocità ed il senso di rotazione della p.d.p. della trattrice prima di inserire la trasmissione di potenza



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



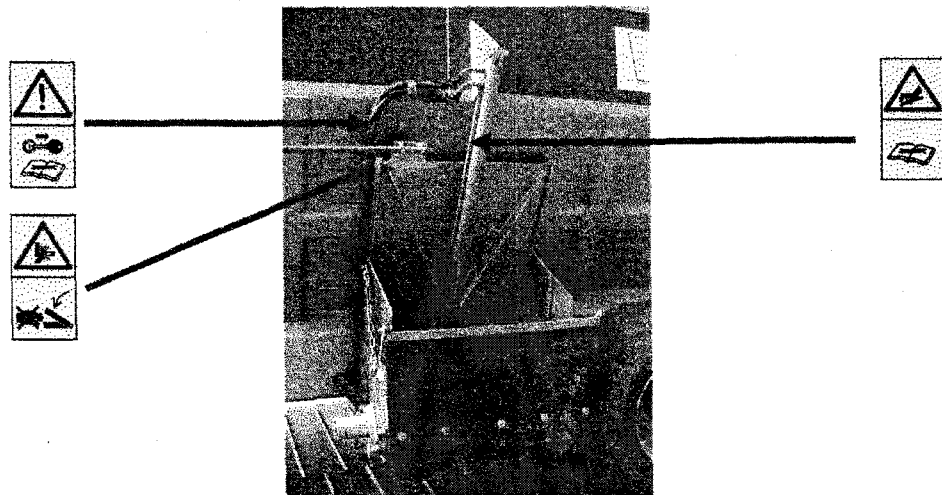
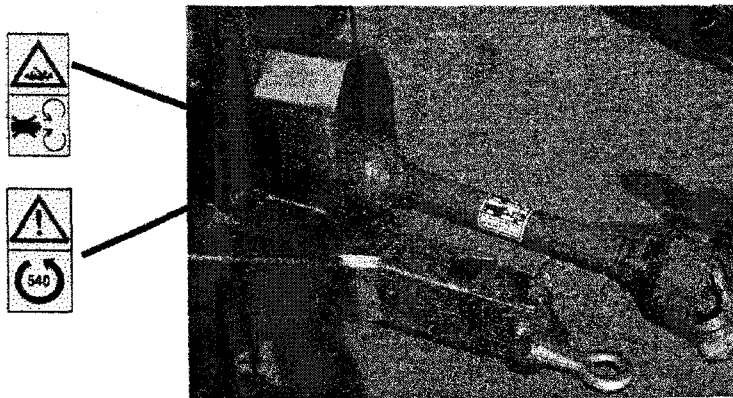
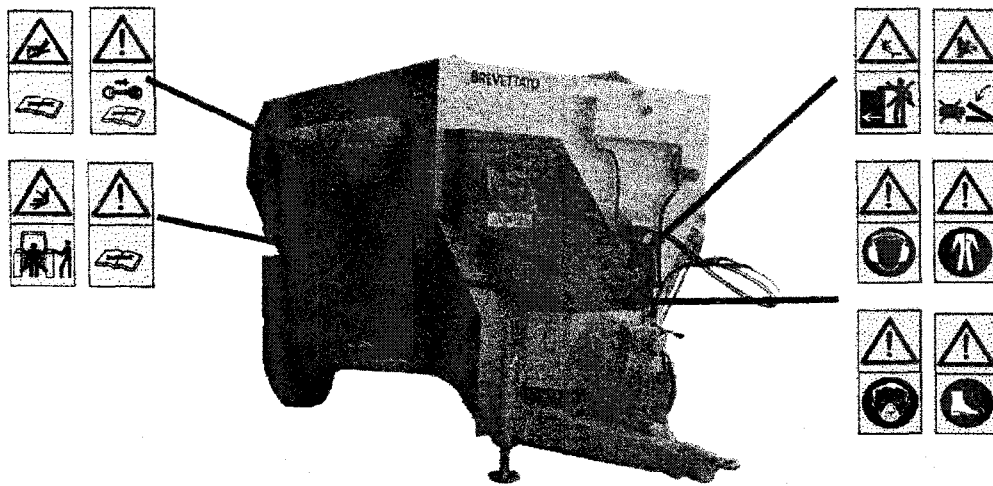
Pericolo di folgorazione, non sollevare il braccio fresa in prossimità di linee elettriche aeree



Pericolo di lancio di oggetti, rimanere a distanza di sicurezza



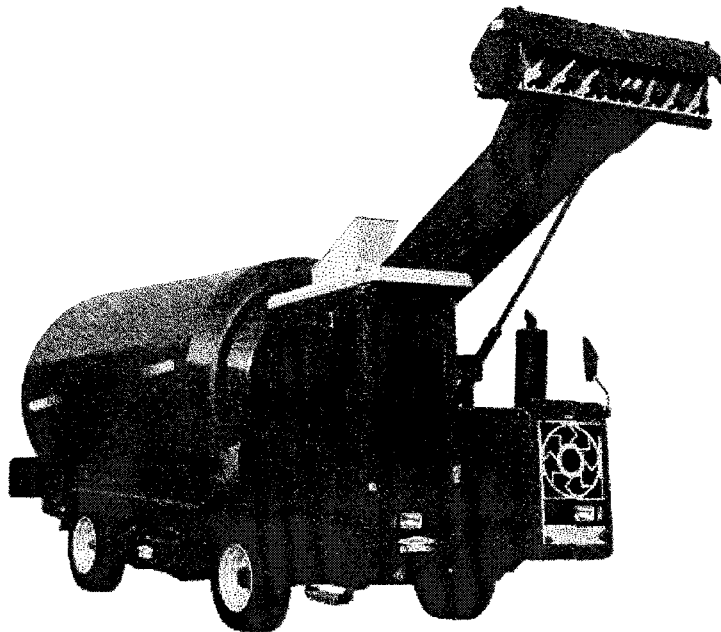
Utilizzare i dispositivi di protezione individuale



Esempi di ubicazione dei pittogrammi



# **CARRI DESILATORI- MISCELATORI SEMOVENTI**



**A cura di: Renato Delmastro, Cristiano Princi, Danilo Rabino, Fabio Ricci**

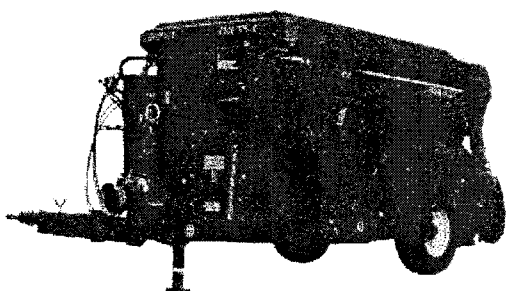


## INTRODUZIONE

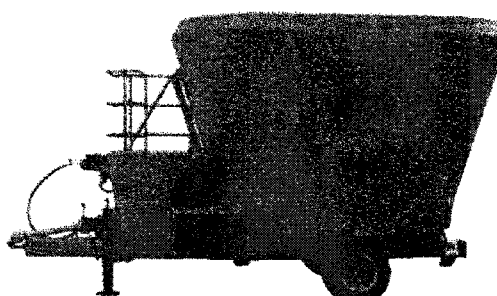
In questo articolo si tratterà dei carri desilatori-miscelatori semoventi, macchine adibite al prelievo di insilati e foraggi stoccati, al loro sminuzzamento e miscelazione con altri elementi nutrizionali – l'alimento ottenuto prende il nome di unifeed - ed alla distribuzione dello stesso alimento zootecnico in stalla.

La macchina operatrice viene classificata in base alle sue caratteristiche di trazione, autonoma o trainata e di asse di rotazione dei miscelatori, orizzontale o verticale.

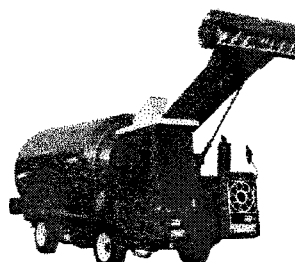
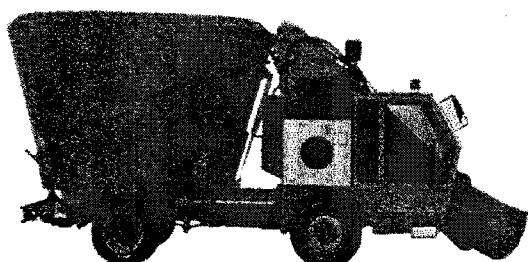
Questa macchina può essere in oltre dotata di benna o fresa a comando idraulico, frontalmente per le macchine semoventi, o posteriormente per le macchine trainate, per il carico dell'insilato.



Carro desilatore- miscelatore trainato



Carro miscelatore trainato



Carri desilatori-miscelatori semoventi

## ANALISI RISCHI



Vedi Scheda Parte generale

Le macchine devono essere sempre identificabili per cui è necessaria la presenza di una targhetta di identificazione, per la descrizione della quale si rimanda alla Parte Generale.

## STABILITA' DELLA MACCHINA



Vedi Scheda Parte generale

Per quanto riguarda la stabilità della macchina si rimanda alla Parte Generale.

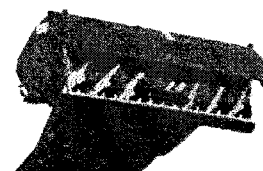


## FRESA DESILATRICE

E' costituita da un cilindro rotante per la fresatura ed il carico dell'insilato sul quale sono montati radialmente dei coltelli. E' sorretta e pilotata da bracci incernierati al telaio che compiono a comando i movimenti di traslazione verticali verso il basso e verso l'alto.



**ATTENZIONE** – Non restare al di sotto della fresa desilatrice. Chiudere la protezione frontale dopo la fase di carico dell'insilato



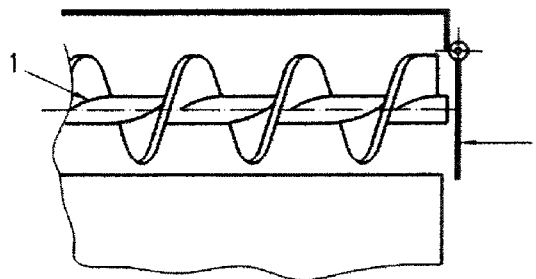
## TAPPETO DI SCARICO

Il sistema di scarico è generalmente costituito da una bocca di uscita del prodotto con saracinesca scorrevole, comandata da un cilindro idraulico a doppio effetto e da un trasportatore per lo scarico nella mangiatoia azionato da un motore idraulico. I trasportatori più diffusi sono di 4 tipi:

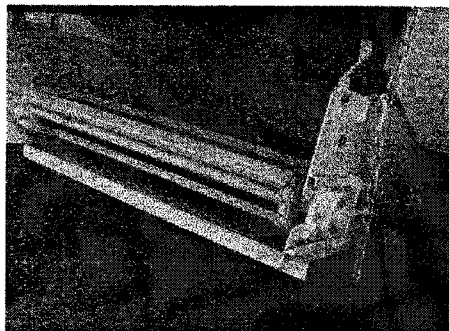
- ad una o più coclee;
- a nastro trasportatore in gomma;
- a nastro trasportatore con catene e traverse;
- a scarico libero (raramente presente in Italia).



Scarico a due coclee



Scarico monococlea



Nastro trasportatore con catene e traverse



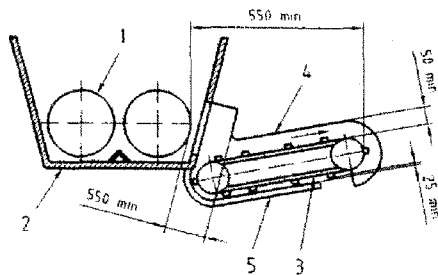
Nastro trasportatore in gomma



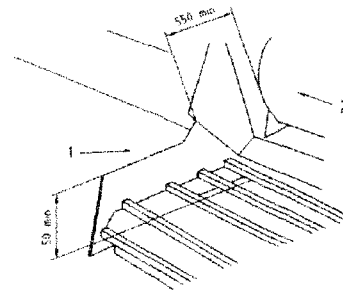
Il principale rischio derivante dall'utilizzo del tappeto di scarico è il contatto con il nastro trasportatore e la coclea di miscelazione.

	<b>ATTENZIONE – Pericolo di impigliamento non avvicinarsi e non salire sugli organi in movimento.</b>
--	---

E' necessario segregare mediante carter le parti laterali del nastro di scarico e dotare la macchina di due ripari atti ad evitare il contatto con la coclea di miscelazione attraverso la porta di scarico.



Distanze di sicurezza frontali



Distanze di sicurezza laterali



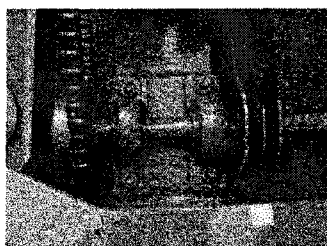
Adeguate protezioni del tappeto di scarico



Adeguate protezioni del tappeto di scarico

### **ORGANI DI TRASMISSIONE, ORGANI RUOTANTI, ORGANI IN MOVIMENTO**

Proteggere con carter e/o con protezioni tutti gli organi o elementi di trasmissione del moto (catene di trasmissione, pulegge, ecc.) ogni qualvolta possono costituire un pericolo (DPR 547/55).



Trasmissione scoperta



Trasmissione coperta da carter fisso

Tutti i ripari devono potersi aprire solo mediante l'utilizzo di una chiave apposita e devono rimanere solidali alla macchina quando sono aperti.

I carter incernierati che si aprono verso l'alto devono essere predisposti con un sistema di supporto che li mantenga nella posizione aperta (UNI EN 1553).

Inoltre, devono essere provvisti di chiusura automatica.

## ATTREZZI DI LAVORO

I carri miscelatori semoventi sono comandati dall'operatore che rimane all'interno della cabina di guida. E' quindi necessario che i comandi degli attrezzi di lavoro siano azionabili solamente mediante comando ad azione mantenuta per cui nel caso l'operatore abbandoni la propria postazione di lavoro, gli attrezzi da lavoro quali la fresa desolatrice e le coclee di miscelazione si devono arrestare immediatamente.

Inoltre la norma (UNI EN 703) che riporta indicazioni per la costruzione di macchine nuove ricorda alcune possibilità:

- gli elementi di comando della fresa devono essere controllabili dal posto di guida per mezzo di comandi ad azione mantenuta;
- oppure
- da un sistema di leve azionato manualmente, facilmente accessibile da terra o da una piattaforma di lavoro;
- e
- il comando della rotazione fresa deve essere del tipo "a uomo presente" ed intenzionale.
  - il comando del sollevamento/abbassamento dei bracci supporto fresa deve essere del tipo "a uomo presente" ed intenzionale.

Inoltre:

- quando la fresa desolatrice o il portellone di carico sono in posizione chiusa, sono rispettate le distanze così come riportate nella UNI EN 294 nei prospetti 1, 3, 4 e 6;
- quando la fresa desolatrice non è in posizione abbassata, le protezioni del dispositivo di miscelazione rispettano le seguenti indicazioni:
- l'azionamento del dispositivo di miscelazione è garantito da un comando ad azione mantenuta;
- oppure
- quando la fresa desolatrice viene alzata, una protezione (parete posteriore mobile) si muove automaticamente in modo tale che siano rispettate le distanze riportate nella UNI EN 294 nei prospetti 1, 3, 4 e 6.



## STABILITA'

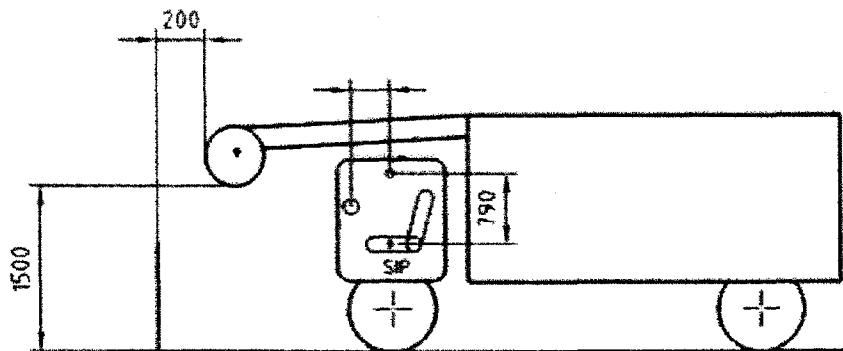


Vedi Scheda Parte generale

Per quanto riguarda il sollevamento della macchina si rimanda alla Parte Generale.

## VISIBILITA'

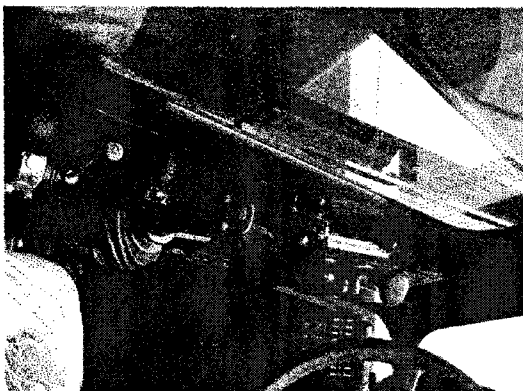
Deve essere possibile vedere dalla cabina di guida la zona di lavoro della fresa; inoltre la macchina deve essere dotata di specchi retrovisori per consentire la visibilità della zona posteriore durante manovre in retromarcia.



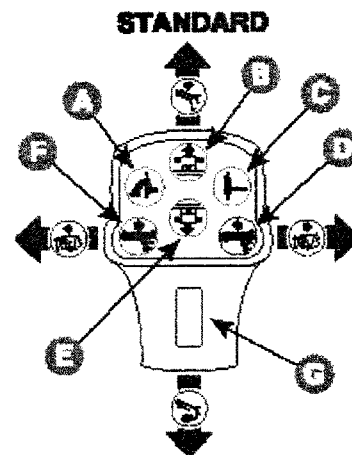
Verifica della visibilità per desilatori semoventi (UNI EN 703)

## COMANDI MANUALI

Per quanto riguarda i comandi manuali della macchina si rimanda alla Parte Generale.



Comandi in cabina



Indicazioni movimenti comandati dalle leve

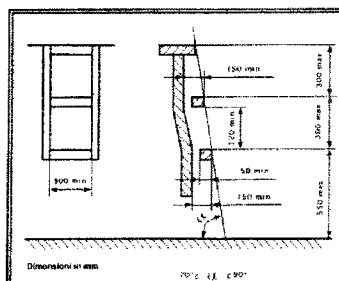




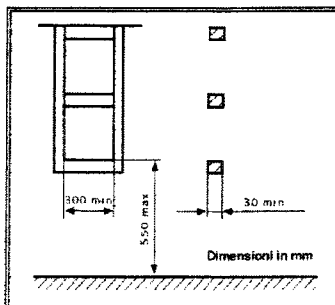
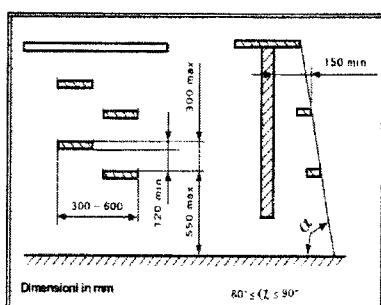
### SCALETTA DI ACCESSO AL POSTO GUIDA

Gli scalini della scaletta devono avere una corretta conformazione che permetta di posizionare saldamente il piede senza battere contro il telaio della macchina sottostante.

Si consiglia di seguire i prospetti tratti dalla norma UNI EN 1553.



### SCALETTA DI ACCESSO ALLA PIATTAFORMA DI LAVORO



Gli scalini della scaletta devono avere una corretta conformazione che permetta di posizionare saldamente il piede senza battere contro il telaio della macchina sottostante. Si consiglia di seguire i prospetti tratti dalla norma UNI EN 1553.

### MOTORE

L'avviamento del motore devono poter essere effettuati solo dalla postazione di guida, ed in modo volontario, per prevenire avviamenti accidentali. E' necessario verificare l'entità delle vibrazioni trasmesse all'operatore attraverso il sedile che ne deve poter attenuare l'energia. Il motore deve essere protetto nelle parti calde ed in prossimità degli organi rotanti per prevenire ustioni da contatto accidentale e rischi di impigliamento e cesoiamento.

### CABINA DI GUIDA

La cabina di guida della macchina deve essere dotata di idoneo accesso, non ingombrato da leve o comandi per prevenire rischi di caduta.

Deve avere una buona visibilità per poter consentire all'operatore di scorgere qualunque ostacolo o situazione di pericolo. Deve essere dotata di uscita di emergenza e di impianto di ventilazione protetto in caso si trovi ad operare in condizioni ambientali sfavorevoli come la presenza di polvere.

In caso di cabine chiuse deve essere fornito un sistema di uscita di emergenza per garantire una linea di fuga all'operatore in caso di blocco della porta di accesso.

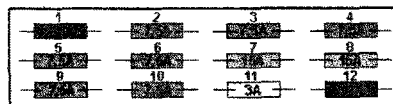


In caso di uscita di emergenza realizzata tramite un vetro laterale, occorre installare in cabina un martello per la rottura del vetro e posizionare un simbolo che indichi il vetro da rompere.



### RISCHI ELETTRICI

La batteria deve poter essere isolata mediante un sezionatore azionabile da terra o dalla cabina di guida. L'impianto elettrico deve essere dotato di fusibili per prevenire l'innescio accidentale di incendi dovuto a corto circuito.



### SERBATOIO CARBURANTE

Il serbatoio del gasolio deve poter sopportare una sovrappressione di 0,3 bar e deve essere dotato di tappo con valvola di sicurezza. Il tappo deve essere posizionato a 1500 mm max da terra o da una piattaforma.

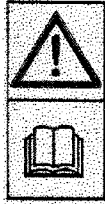


### ORGANI DI TRASMISSIONE DEL MOTO

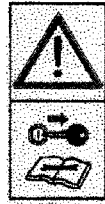
Gli organi di trasmissione del moto devono essere protetti da carter conformi ai requisiti richiesti dal DPR 547/55 e dalla norma UNI EN 294.

### PITTOGRAMMI

Le macchine, infine, devono essere dotate di idonei 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



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



Pericolo di schiacciamento, non sostare sotto la fresa desilatrice



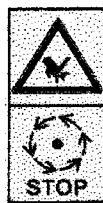
Pericolo di impigliamento, non avvicinare le mani alle coclee in movimento



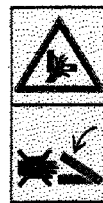
Pericolo di caduta, non salire e non farsi trasportare dalla macchina



Vietato salire sulla trincea con la macchina in posizione di carico



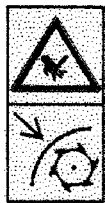
Pericolo di ferimento delle mani, attendere l'arresto dei componenti della macchina



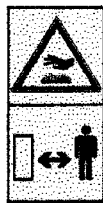
Pericolo di cesoiamento, non avvicinare le mani



Pericolo di ferimento da liquidi in pressione, leggere il manuale di istruzioni prima di effettuare interventi sulla macchina



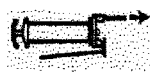
Pericolo di ferimento con il rotore della fresa



Pericolo di ustioni, rimanere a distanza di sicurezza



Pericolo di folgorazione, non sollevare il braccio fresa in prossimità di linee elettriche aeree



Punto di ingrassaggio



Punto di lubrificazione



Punti di sollevamento



Utilizzare i dispositivi di protezione individuale

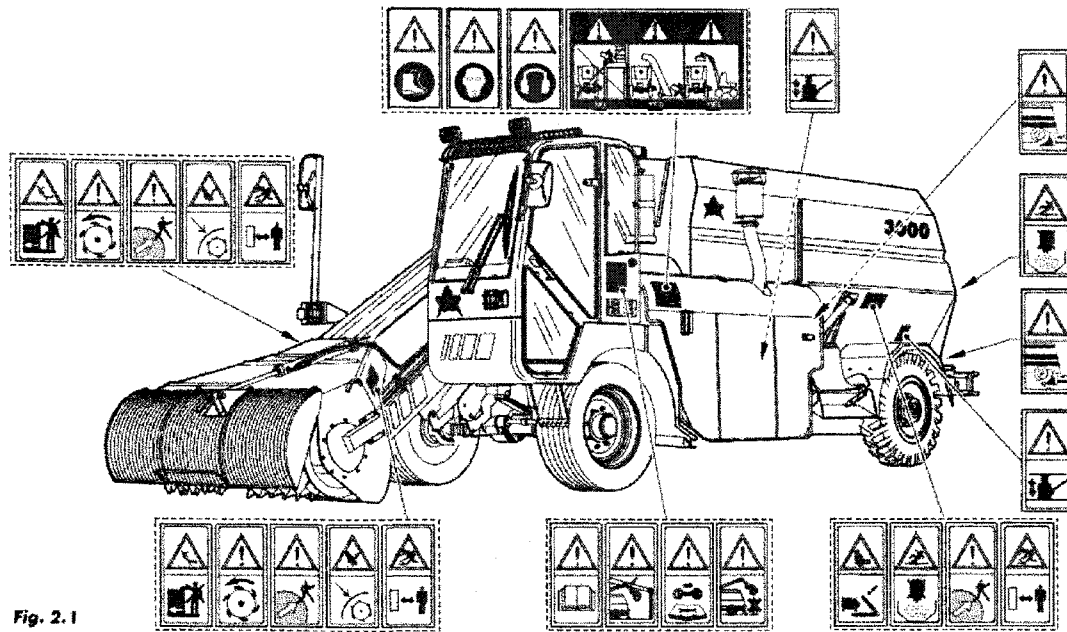


Fig. 2.1

Esempio di ubicazione dei pittogrammi

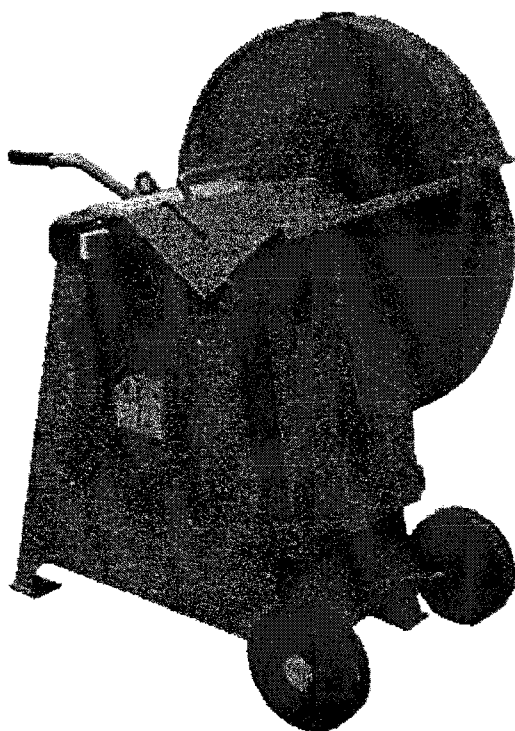


---

# **MACCHINE PER LA LAVORAZIONE DEL LEGNO**



# SEGATRICI A DISCO



A cura di: Renato Delmastro



## INTRODUZIONE

In questa scheda si tratterà delle segatrici circolari a disco, si tratta di macchine utili nelle aziende agricole in quanto consentono il taglio di tronchetti o ceppi di legno, in senso trasversale alle fibre legnose, da utilizzare successivamente in stufe, caldaie, termo-cucine od altro quale combustibile da riscaldamento.

Le macchine operano per mezzo dell'azione di una lama che viene attivata da un motore elettrico o da albero cardanico di trasmissione. Le segatrici sono provviste di un supporto su cui viene collocato il pezzo di legno in modo da poter essere spinto verso la lama stessa.

Le segatrici a disco, essendo come tutte le macchine agricole soggette alla Direttiva Macchine, devono rispettarne i requisiti di sicurezza e quindi seguire, in fase di sua progettazione e fabbricazione, le indicazioni riportate nelle norme armonizzate, pubblicate dal CEN (Comitato Europeo di Normazione), la UNI EN 1870. A questa norma specifica si deve anche aggiungere la norma generale sulla sicurezza delle macchine agricole, la UNI EN 1553.

Si ricorda che le segatrici, essendo riportate nell'Allegato IV della Direttiva, devono essere certificate solamente tramite un Ente Notificato il cui riconoscimento sia ufficialmente riportato nella Gazzetta Europea.

Prima dell'entrata in vigore della Direttiva Macchine, le segatrici, come tutte le macchine agricole, dovevano rispettare, in ambito italiano, il DPR 547/55, dove erano riportati i requisiti che queste dovevano possedere per essere utilizzabili dai lavoratori. L'esistenza di questi due diversi ambiti legislativi, lascia facilmente dedurre che le seghe costruite prima della data del 1° gennaio 1995 e quelle prodotte dopo siano costruttivamente diverse, soprattutto per le scelte di sicurezza utilizzate.

Il DPR 459/96 che recepisce in Italia la Direttiva Macchine, per quanto riferito alle macchine di nuova costruzione, ha portato una profonda innovazione della sicurezza intrinseca di queste macchine, mentre per le macchine non munite di marcatura CE, che vengono nuovamente immesse sul mercato, ha imposto che queste debbano essere esplicitamente dichiarate conformi alla legislatura che era in vigore al momento della costruzione della macchina nel rispetto delle nozioni di sicurezza vigenti al momento della ricommercializzazione. Questa attestazione deve essere fatta sotto la responsabilità di colui il quale ne provvede alla reimmissione sul mercato. Ovviamente trattandosi di macchine piuttosto vecchie, non è sempre facile individuare le disposizioni precedenti ad esse applicabili ed inoltre, non è sempre facile capire se la macchina è effettivamente sicura o meno.

Pertanto si riporta, a titolo di esempio, una breve scheda, desunta dalle norme tecniche utilizzate per la costruzione di segatrici nuove e riferita alle parti principali della macchina, che potrebbe essere utilizzata per l'analisi rischi da condurre su una qualsiasi macchina usata, prima della sua nuova immissione nel mercato.

Gli accorgimenti elencati non sono esaustivi e non contengono tutte le soluzioni che la moderna tecnica rende disponibili per eliminare i pericoli derivanti dall'utilizzo di dette macchine, ma sono rappresentativi di un metodo semplice per l'individuazione dei rischi e per la loro eliminazione o riduzione.

La linea guida non deve essere quindi considerata quale valutazione univoca nelle soluzioni elencate, ma come illustrazione di modifiche migliorative di macchine usate che tiene in considerazione aspetti di semplicità e di economia rientranti in soluzioni tecniche normalmente utilizzate.



## ANALISI RISCHI



Vedi Scheda Parte generale

Le macchine devono essere sempre identificabili per cui è necessaria la presenza di una targhetta di identificazione, come riportato nella Parte Generale.

## ALBERO CARDANICO O MOTORE ELETTRICO



Vedi Scheda Parte generale

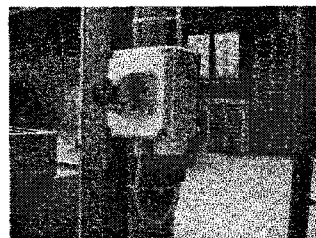
Per quanto riguarda l'albero cardanico, si rimanda alla Parte Generale.

## EQUIPAGGIAMENTO ELETTRICO

Il grado di protezione di tutti i componenti elettrici deve essere almeno di classe IP 54.



Esempio di cavi non protetti



Impianto elettrico protetto

Le macchine devono essere dotate di un dispositivo di arresto che possa disconnettere, in caso di corto circuito o di emergenza, l'alimentazione elettrica.



Se le macchine sono dotate di freno elettrico il dispositivo di arresto deve essere di categoria 1 come previsto nella EN 60204-1.

Per le segatrici elettriche, in caso di interruzione di energia elettrica, deve essere previsto un riavvio volontario della stessa al momento del ripristino dell'energia.

Per le macchine azionate elettricamente sono inoltre previsti pittogrammi di sicurezza specifici.



Prima di intervenire sulla macchina scollegare la presa elettrica



Pericolo di natura elettrica



Macchina sotto tensione





## ORGANI DI TRASMISSIONE, ORGANI ROTANTI, ORGANI IN MOVIMENTO

Proteggere con carter e/o con protezioni tutti gli organi o elementi di trasmissione del moto (cinghie, catene di trasmissione, ecc.) ogni qualvolta possono costituire un pericolo (DPR 547/55). Devono essere rispettate le distanze riportate nella UNI EN 294.



Esempio di protezione cinghie di trasmissione

Inoltre

tutti i ripari devono potersi aprire solo mediante l'utilizzo di un attrezzo e devono rimanere solidali alla macchina quando sono aperti. I carter incernierati che si aprono verso l'alto devono essere predisposti con un sistema di supporto che li mantenga nella posizione aperta (UNI EN 1553).



Esempio di apertura carter mediante utensile

Nella parte superiore del tavolo la lama della segatrice deve essere protetta da un riparo regolabile.



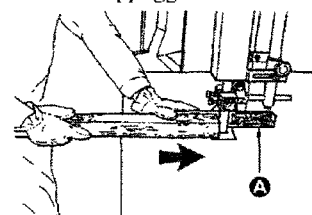
Esempio di protezione lama di una segatrice a disco

Le macchine devono essere dotate di un tavolo o di un cavalletto di appoggio in modo da garantire una buona base di appoggio per il tronco da tagliare.



Base di appoggio del tronco

Dove necessario, le macchine devono essere dotate di un attrezzo specifico (spingitoio) per poter essere azionate, dove necessario, in sicurezza.



Spingitoio



## DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE

L'operatore deve, durante il periodo di utilizzo, manutenzione, riparazione, messa in strada o immagazzinamento della macchina, indossare scarpe antinfortunistiche, guanti di sicurezza, occhiali di sicurezza e se necessario maschera antipolvere per proteggersi rispettivamente da cadute di oggetti, da proiezioni e dallo sprigionamento di polveri durante il funzionamento della macchina.



## MEZZI DI SUPPORTO E STABILITÀ



Vedi Scheda Parte generale

Per quanto riguarda la stabilità della macchina, si rimanda alla Parte Generale.

## PIEDI DI APPOGGIO

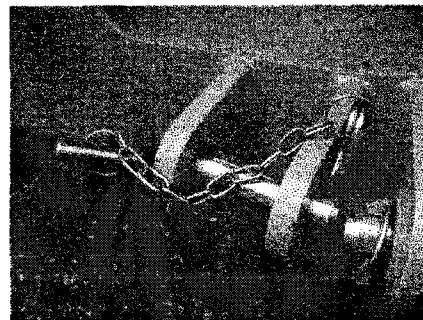
Stabilizzatori, piedi di appoggio o altri dispositivi di supporto della macchina devono essere in grado di supportare la massa gravante e devono poter essere bloccati nella posizione di trasporto (UNI EN 1553).



Macchina con piedi di appoggio

## SPINE DI SICUREZZA

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



Spine antisfilo di sicurezza



## SOLLEVAMENTO DELLA MACCHINA

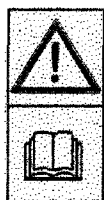
Sulla macchina deve essere presente e chiaramente identificato un punto di aggancio per il suo sollevamento.



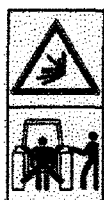
Golfari di sollevamento

## PITTOGRAMMI

Le macchine, infine, devono essere dotate di idonei 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 di istruzioni prima di utilizzare la macchina



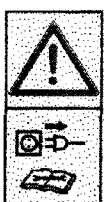
Pericolo di schiacciamento, non sostare tra la macchina e la trattrice



Pericolo di impigliamento, non avvicinare le mani all'albero cardanico in movimento



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



Prima di effettuare qualsiasi intervento sulla macchina scollegare la spina dalla rete elettrica e leggere il manuale di istruzioni



Pericolo di ferimento da liquidi in pressione, leggere il manuale di istruzioni prima di effettuare interventi sulla macchina



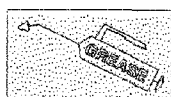
Prima di effettuare interventi sulla macchina, fermare il motore della trattrice ed estrarre la chiave di accensione



Verificare la velocità ed il senso di rotazione della p.d.p. della trattrice prima di inserire la trasmissione di potenza



Punto di aggancio per il sollevamento



Punto di ingrassaggio



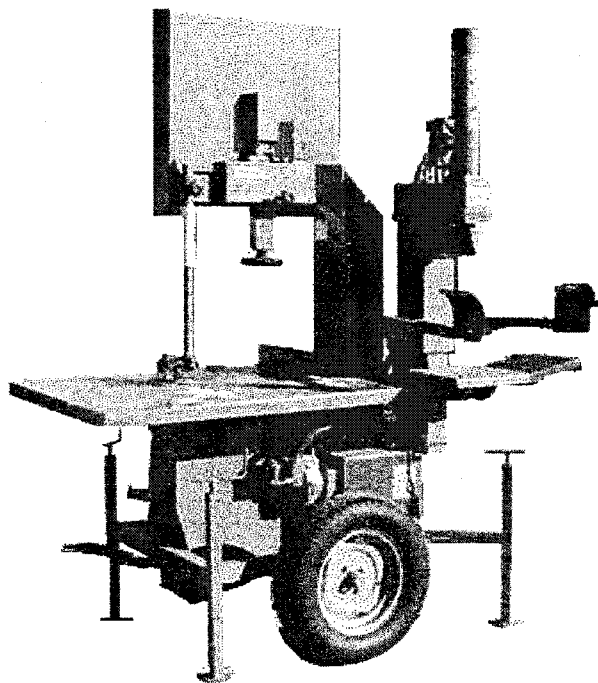
Utilizzare i dispositivi di protezione individuale



Pericolo di taglio delle mani.



# SEGATRICI A NASTRO



A cura di: Renato Del mastro, Cristiano Princi



## INTRODUZIONE

In questo numero si tratterà delle segatrici a nastro, si tratta di macchine utili nelle aziende agricole in quanto consentono il taglio di tronchetti o ceppi di legno, in senso trasversale alle fibre legnose, da utilizzare in stufe, caldaie, termo-cucine od altro quale combustibile da riscaldamento ed in senso longitudinale per piccole lavorazioni del legno quali tagli per assi, affilamento dei pali per le vigne, ecc.

Le macchine operano per mezzo dell'azione di una lama che viene attivata da un motore elettrico o da albero un cardanico di trasmissione. Le segatrici sono provviste di un piano di lavoro su cui viene collocato il pezzo di legno in modo da poter essere spinto verso la lama stessa.

Le segatrici a nastro, essendo come tutte le macchine agricole soggette alla Direttiva Macchine, devono rispettarne i requisiti di sicurezza e quindi seguire, in fase di sua progettazione e fabbricazione, le indicazioni riportate nelle norme armonizzate, pubblicate dal CEN (Comitato Europeo di Normazione), la UNI EN 1807. A questa norma specifica si deve anche aggiungere la norma generale sulla sicurezza delle macchine agricole, la UNI EN 1553.

Si ricorda che le segatrici, essendo riportate nell'Allegato IV della Direttiva, devono essere certificate solamente tramite un Ente Notificato il cui riconoscimento sia ufficialmente riportato nella Gazzetta Europea.

Prima della entrata in vigore della Direttiva Macchine, le segatrici, come tutte le macchine agricole, dovevano rispettare, in ambito italiano, il DPR 547/55, dove erano riportati i requisiti che queste dovevano possedere per essere utilizzabili dai lavoratori. L'esistenza di questi due diversi ambiti legislativi, lascia facilmente dedurre che le seghe costruite prima della data del 1° gennaio 1995 e quelle prodotte dopo siano costruttivamente diverse, soprattutto per le scelte di sicurezza utilizzate.

Il DPR 459/96 che recepisce in Italia la Direttiva Macchine, per quanto riferito alle macchine di nuova costruzione, ha portato una profonda innovazione della sicurezza intrinseca di queste macchine mentre per le macchine non munite di marcatura CE, che vengono nuovamente immesse sul mercato, ha imposto che queste debbano essere esplicitamente dichiarate conformi alla legislatura che era in vigore al momento della costruzione della macchina nel rispetto delle nozioni di sicurezza vigenti al momento della ricommercializzazione. Questa attestazione deve essere fatta sotto la responsabilità di colui il quale ne provvede alla reimmissione sul mercato. Ovviamente trattandosi di macchine piuttosto vecchie, non è sempre facile individuare le disposizioni precedenti ad esse applicabili ed inoltre, non è semplice capire se la macchina è effettivamente sicura o meno.

Pertanto si riporta, a titolo di esempio, una breve scheda, desunta dalle norme tecniche utilizzate per la costruzione di segatrici nuove e riferita alle parti principali della macchina, che potrebbe essere utilizzata per l'analisi rischi da condurre su una qualsiasi macchina usata, prima della sua nuova immissione nel mercato.

Gli accorgimenti elencati non sono esaustivi e non contengono tutte le soluzioni che la moderna tecnica rende disponibili per eliminare i pericoli derivanti dall'utilizzo di dette macchine, ma sono rappresentativi di un metodo semplice per l'individuazione dei rischi e per la loro eliminazione o riduzione.

La linea guida non deve essere quindi considerata quale valutazione univoca nelle soluzioni elencate ma bensì come illustrazione di modifiche migliorative di macchine usate che tiene in considerazione aspetti di semplicità e di economia rientranti in soluzioni tecniche normalmente utilizzate.



## ANALISI RISCHI



Vedi Scheda Parte generale

Le macchine devono essere sempre identificabili per cui è necessaria la presenza di una targhetta di identificazione, come riportato nella Parte Generale.

## ALBERO CARDANICO



Vedi Scheda Parte generale

Per quanto riguarda l'albero cardanico, si rimanda alla Parte Generale.

## EQUIPAGGIAMENTO ELETTRICO

Il grado di protezione di tutti i componenti elettrici deve essere almeno di classe IP 54.



Esempio di cavi non protetti



Impianto elettrico protetto

Le macchine devono essere dotate di un dispositivo di arresto che possa disconnettere, in caso di corto circuito o di emergenza, l'alimentazione elettrica.



Se le macchine sono dotate di freno elettrico il dispositivo di arresto deve essere di categoria I come previsto nella EN 60204-1.

Per le segatrici elettriche, in caso di interruzione di energia elettrica, deve essere previsto un riavvio volontario della stessa al momento del ripristino dell'energia.

Per le macchine azionate elettricamente sono inoltre previsti pittogrammi di sicurezza specifici.



Prima di intervenire sulla macchina scollegare la presa elettrica



Pericolo di natura elettrica



Macchina sotto tensione

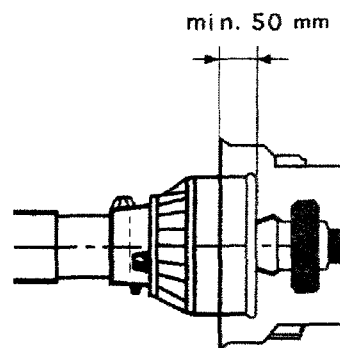


## ALBERO CARDANICO

Predisporre sul lato macchina, a livello dell'innesto dell'albero cardanico, delle protezioni (cuffie, controcuffie) (DPR 547/55). Tale protezione deve sovrapporsi alla protezione dell'albero cardanico di trasmissione della presa di potenza almeno per 50 mm (UNI EN 1553).

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 predisposta per bloccare rotazione della protezione dell'albero cardanico) (UNI EN 1553).

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



Quota minima di sovrapposizione (UNI EN 1553)



Esempio di albero cardanico non protetto



Esempio di cuffia rotta



Sistema di trasmissione del moto con albero cardanico protetto, cuffia conforme e catenelle antirotazione



Supporto albero cardanico a riposo



## ORGANI DI TRASMISSIONE, ORGANI RUOTANTI, ORGANI IN MOVIMENTO

Proteggere con carter e/o con protezioni tutti gli organi o elementi di trasmissione del moto (cinghie, catene di trasmissione, ecc.) ogni qualvolta possono costituire un pericolo (DPR 547/55). Devono essere rispettate le distanze riportate nella UNI EN 294;

inoltre

tutti i ripari devono potersi aprire solo mediante l'utilizzo di un attrezzo e devono rimanere solidali alla macchina quando sono aperti. I carter incernierati che si aprono verso l'alto devono essere predisposti con un sistema di supporto che li ritenga nella posizione aperta (UNI EN 1553).

Le macchine devono essere dotate di un tavolo di appoggio o di un tavolo estensibile in modo tale che la distanza tra l'asse centrale della segatrice ed il bordo più distale del tavolo non sia meno di 1200 mm (UNI EN 1870-1).

Le segatrici a nastro devono inoltre essere dotate di un arresto di emergenza con riarmo manuale.



Esempio di protezione cinghie di trasmissione



Esempio di apertura carter effettuabile mediante utensile



Esempio di tavolo di appoggio



Esempio di freno di emergenza



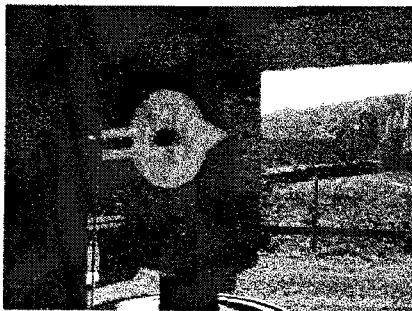


## LAMA DI TAGLIO

Nella parte superiore del tavolo la lama della segatrice deve essere protetta da un riparo regolabile in modo da lasciare scoperta solamente la parte di lama interessata al taglio.

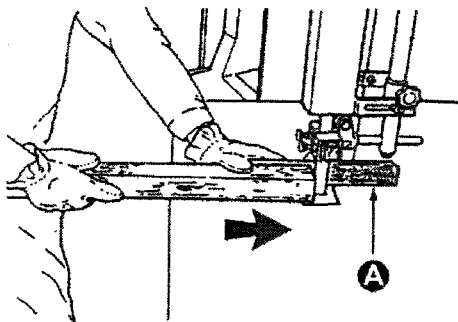
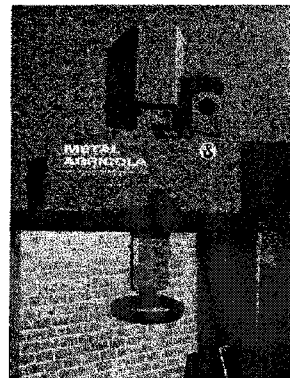


Esempio di protezione lama di una segatrice a nastro



La macchina deve essere dotata di un dispositivo che permetta di regolare la tensione della lama di taglio.

La macchina deve essere dotata di un dispositivo idoneo alla regolazione dell'allineamento del volano superiore al fine di correggere eventuali sbandamenti della lama di taglio.



Le macchine devono essere dotate di un attrezzo specifico (spingitoio) per poter essere azionate, dove necessario, in sicurezza.



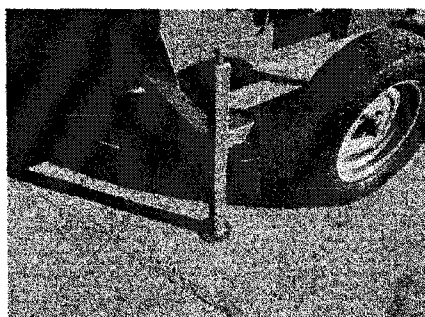
## DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE

L'operatore deve, durante il periodo di utilizzo, manutenzione, riparazione, messa in strada o immagazzinamento della macchina, indossare scarpe antinfortunistiche, guanti di sicurezza, occhiali di sicurezza e se necessario maschera antipolvere per proteggersi rispettivamente da cadute di oggetti, da proiezioni e dallo sprigionamento di polveri durante il funzionamento della macchina.



## PIEDI DI APPOGGIO

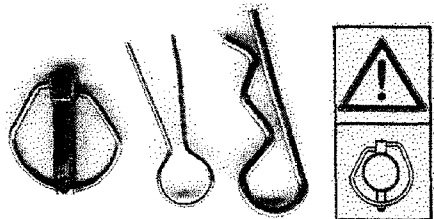
Stabilizzatori, piedi di appoggio o altri dispositivi di supporto della macchina devono essere in grado di supportare la massa gravante e devono poter essere bloccati nella posizione di trasporto (UNI EN 1553).



Macchina con piedi di appoggio

## SPINE DI SICUREZZA

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

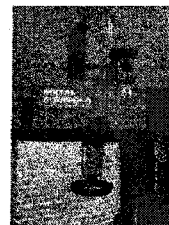


Spine antisfilo di sicurezza



## SOLLEVAMENTO DELLA MACCHINA

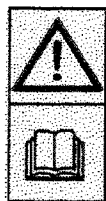
Sulla macchina deve essere presente e chiaramente identificato un punto di aggancio per il suo sollevamento.



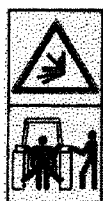
Golfari di sollevamento

## PITTOGRAMMI

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



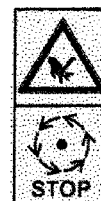
Leggere il manuale di istruzioni prima di utilizzare la macchina



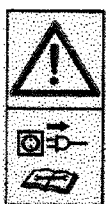
Pericolo di schiacciamento, non sostare tra la macchina e la trattrice



Pericolo di impigliamento, non avvicinare le mani all'albero cardanico in movimento



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



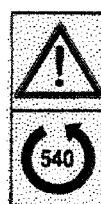
Prima di effettuare qualsiasi intervento sulla macchina scollegare la spina dalla rete elettrica e leggere il manuale di istruzioni



Pericolo di ferimento da liquidi in pressione, leggere il manuale di istruzioni prima di effettuare interventi sulla macchina



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



Verificare la velocità ed il senso di rotazione della p.d.p. della trattrice prima di inserire la trasmissione di potenza



Punto di aggancio per il sollevamento



Punto di ingrassaggio



Utilizzare i dispositivi di protezione individuale

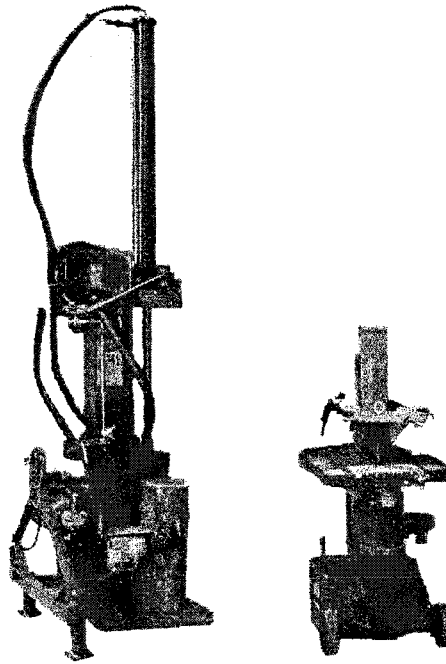


Pericolo di taglio delle mani.



---

# SPACCALEGNA VERTICALE A CUNEO



A cura di: Renato Delmastro, Fabio Ricci



## INTRODUZIONE

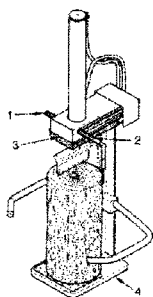
In questa scheda si tratterà dello spaccalegna verticale a cuneo, macchina utilizzata per la rottura di tronchetti di legno, al fine di renderne la pezzatura idonea al tipo di utilizzo come combustibile per il riscaldamento.

La macchina è dotata di un triplo sistema di alimentazione: può essere azionata da un motore elettrico, mediante il collegamento con la p.d.p. di una trattore agricola grazie ad un albero cardanico oppure all'impianto idraulico della trattore, mediante il collegamento dei tubi idraulici, direttamente alle prese olio predisposte sulla trattore stessa

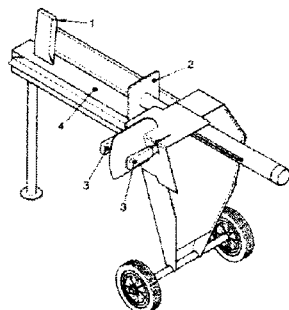
Gli spaccalegna sono costituiti da un telaio tubolare, da una struttura di appoggio al suolo, da un impianto idraulico di potenza e da un cuneo di taglio che, agendo in contrasto con una piastra di appoggio del tronchetto di legno, ne produce la spaccatura.

L'azione di taglio e spaccatura del legno avviene per penetrazione del cuneo all'interno del tronchetto per cui, per effetto dell'azione di divaricamento indotta dalla lama a sezione conica, si ottiene l'apertura delle fibre longitudinali del legno.

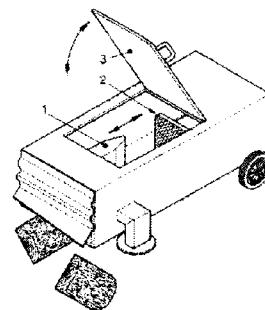
L'azione di comando è ottenuta tramite l'azionamento di due manopole che impegnano quindi entrambi le mani per evitare la possibilità di schiacciamento degli arti a seguito della pressione della lama.



Spaccalegna verticale

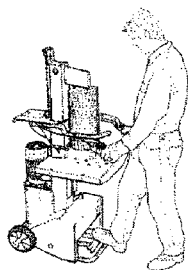


Spaccalegna orizzontale

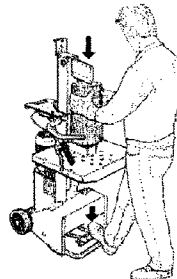


Spaccalegna automatico

Vi sono anche modelli dove i movimenti per azionare il solo avvicinamento del cuneo al tronchetto da spaccare sono comandati da un pedale. Questa possibilità, abbinata ad un sistema di regolazione della pressione di lavoro della lama contenuta entro limiti di sicurezza evita la possibilità di ferimento dell'operatore e facilita, contemporaneamente, le operazioni di sostegno del tronchetto prima dell'azione di spaccatura. Ultimato l'avvicinamento lama è quindi necessario procedere come sopra i comandi con entrambi, le mani.



Pedale che consente l'avvicinamento del cuneo verso il tronchetto



Azionamento contemporaneo delle due leve di comando per iniziare il taglio



Dopo il taglio la legna si presenta in tronchetti, di lunghezza variabile, in relazione alle specifiche esigenze.

Lo spaccalegna, essendo come tutte le macchine agricole soggetta alla Direttiva Macchine, deve rispettarne i requisiti di sicurezza e quindi seguire, in fase di sua progettazione e fabbricazione, le indicazioni riportate nella norma armonizzata ad esse dedicata (la UNI EN 609-1). A questa norma specifica si deve anche aggiungere la norma generale sulla sicurezza delle macchine agricole costituita dalla UNI EN 1553.

Prima dell'entrata in vigore della Direttiva Macchine, lo spaccalegna, come tutte le macchine agricole, doveva rispettare, in ambito italiano, il DPR 547/55, dove erano riportati i requisiti che queste dovevano possedere per essere utilizzabili dai lavoratori. L'esistenza di questi due diversi ambiti legislativi, lascia facilmente dedurre che gli spaccalegna costruiti prima della data del 1° gennaio 1995 e quelli prodotti dopo siano costruttivamente diversi, soprattutto per le scelte di sicurezza utilizzate.

Il DPR 459/96 che recepisce in Italia la Direttiva Macchine, per quanto riferito alle macchine di nuova costruzione, ha portato una profonda innovazione della sicurezza intrinseca di queste macchine, mentre per le macchine non munite di marcatura CE, che vengono nuovamente immesse sul mercato, ha imposto che queste debbano essere esplicitamente dichiarate conformi alla legislatura che era in vigore al momento della costruzione della macchina nel rispetto delle nozioni di sicurezza vigenti al momento della ricommercializzazione. Questa attestazione deve essere fatta sotto la responsabilità di colui che provvede alla reimmissione sul mercato. Ovviamente trattandosi di macchine piuttosto vecchie, non è sempre facile individuare le disposizioni precedenti ed inoltre, non è semplice capire se la macchina è effettivamente sicura o meno.

Pertanto si riporta, a titolo di esempio, una breve scheda, desunta dalle norme tecniche utilizzate per la costruzione di spaccalegna nuovi e riferita alle parti principali della macchina, che potrebbe essere utilizzata per l'analisi rischi da condurre su una qualsiasi macchina usata, prima della sua nuova immissione nel mercato.

Gli accorgimenti elencati non sono esaustivi e non contengono tutte le soluzioni che la moderna tecnica rende disponibili per eliminare i pericoli derivanti dall'utilizzo di dette macchine, ma sono rappresentativi di un metodo semplice per l'individuazione dei rischi e per la loro eliminazione o riduzione.

La linea guida non deve essere quindi considerata quale valutazione univoca nelle soluzioni elencate, ma come illustrazione di modifiche migliorative di macchine usate che tiene in considerazione aspetti di semplicità e di economia rientranti in soluzioni tecniche normalmente utilizzate.

#### **ANALISI RISCHI**



Vedi Scheda Parte generale

Le macchine devono essere sempre riconoscibili per cui è necessaria la presenza di una targhetta di identificazione, come illustrato nella Parte Generale.

#### **ALBERO CARDANICO O MOTORE ELETTRICO**



Vedi Scheda Parte generale

Per quanto riguarda l'albero cardanico, si rimanda alla Parte Generale.



## LINEE IDRAULICHE



Vedi Scheda Parte generale

Per quanto riguarda le linee idrauliche, si rimanda alla Parte Generale.

## EQUIPAGGIAMENTO ELETTRICO

Il grado di protezione di tutti i componenti elettrici deve essere almeno di classe IP 54 (UNI EN 609-1).



## MEZZI DI SUPPORTO E STABILITÀ

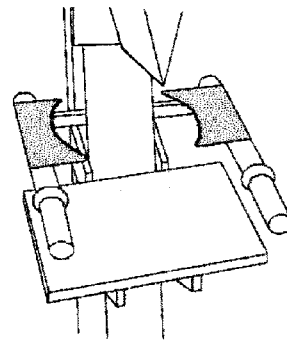


Vedi Scheda Parte generale

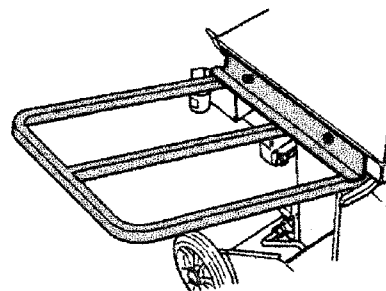
Per quanto riguarda la stabilità della macchina, si rimanda alla Parte Generale.

## SUPPORTO DEL CEPPO

Deve essere previsto un supporto per il ceppo o un dispositivo che lo trattenga, in modo tale che il ceppo possa essere spaccato senza che sia necessario mantenerlo in posizione con le mani o i piedi (UNI EN 609-1).



Deve inoltre essere previsto un dispositivo che impedisca al tronchetto spaccato di cadere sui piedi dell'operatore nella normale posizione di lavoro (UNI EN 609-1).





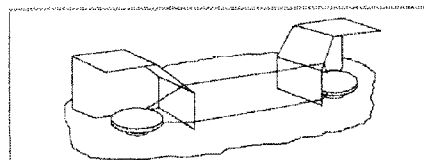
## COMANDI MANUALI

I comandi manuali dovrebbero essere a due mani del tipo ad azione mantenuta (il processo di taglio si arresta se è rilasciato uno dei due comandi).



Leva di comando a uomo presente con dissuasore

Deve essere impossibile azionare simultaneamente entrambi i comandi manuali con una mano, un braccio o con altre parti del corpo (UNI EN 609-1).



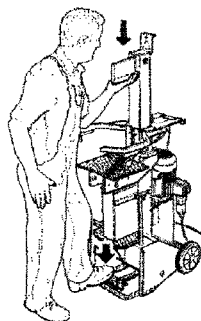
Dissuasore azionamento accidentale comandi

Sulle macchine azionate elettricamente, deve essere previsto un dispositivo di comando, che sia a portata dell'operatore quando si trova nella posizione di lavoro, per l'avviamento e l'arresto della macchina (UNI EN 609-1).



Dispositivo di comando elettrico

Le macchine dotate di comando a pedale per l'avvicinamento del cuneo di taglio, devono essere dotate di un sistema di sicurezza che impedisca lo schiacciamento delle mani dell'operatore.



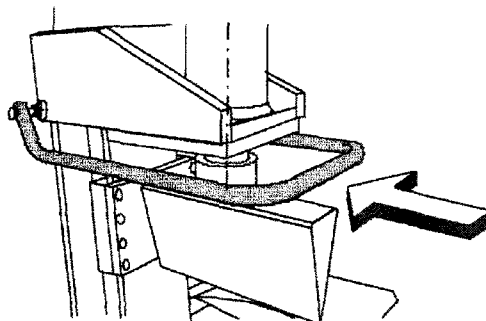
Dispositivo di sicurezza che blocca l'azione del cuneo in presenza di un ostacolo (es. limitatore di pressione)





### RITORNO DEL CUNEO DI TAGLIO

Le macchine dotate di un supporto superiore per il cilindro idraulico di spinta, devono essere dotate di un dispositivo che impedisca alle mani dell'operatore di essere schiacciate tra il ceppo incastrato nel tronchetto e la struttura della macchina durante la fase di risalita del cuneo stesso (UNI EN 609-1).



### SPINE DI SICUREZZA

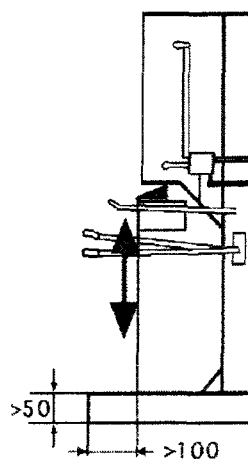


Vedi Scheda Parte generale

Per quanto riguarda le spine di sicurezza, si rimanda alla Parte Generale.

### PROTEZIONE DEI PIEDI

Negli spaccalegna verticali, se la piastra di supporto poggia sul terreno, questa deve estendersi frontalmente almeno 100 mm oltre la proiezione del bordo esterno del cuneo e deve essere alta almeno 50 mm da terra (UNI EN 609-1).



### SOLLEVAMENTO DELLA MACCHINA



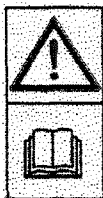
Vedi Scheda Parte generale

Per quanto riguarda il sollevamento della macchina, si rimanda alla Parte Generale.



## PITTOGRAMMI

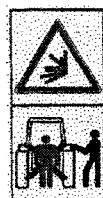
Le macchine, infine, devono essere dotate di idonei pittogrammi di sicurezza che inducano l'operatore a porre particolare attenzione in prossimità dei punti evidenziati nelle cui vicinanze sussiste un pericolo residuo.



Leggere il manuale di istruzioni prima di utilizzare la macchina



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



Pericolo di schiacciamento, non sostare tra la macchina e la trattrice



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



Pericolo di impigliamento, non avvicinare le mani all'albero cardanico in movimento



La macchina deve essere utilizzata da una sola persona



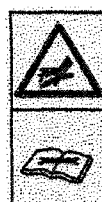
Pericolo di cesoiamento, non avvicinare le mani



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



Verificare la velocità ed il senso di rotazione della p.d.p. della trattrice prima di inserire la trasmissione di potenza



Pericolo di ferimento da liquidi in pressione, leggere il manuale di istruzioni prima di effettuare interventi sulla macchina



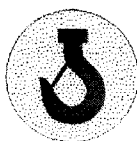
Pericolo di schiacciamento, non avvicinare le mani al cuneo



Prima di effettuare qualsiasi intervento sulla macchina scollegare la spina dalla rete elettrica e leggere il manuale di istruzioni



Pericolo di natura elettrica



Punto di aggancio per il sollevamento



Punto di ingrassaggio

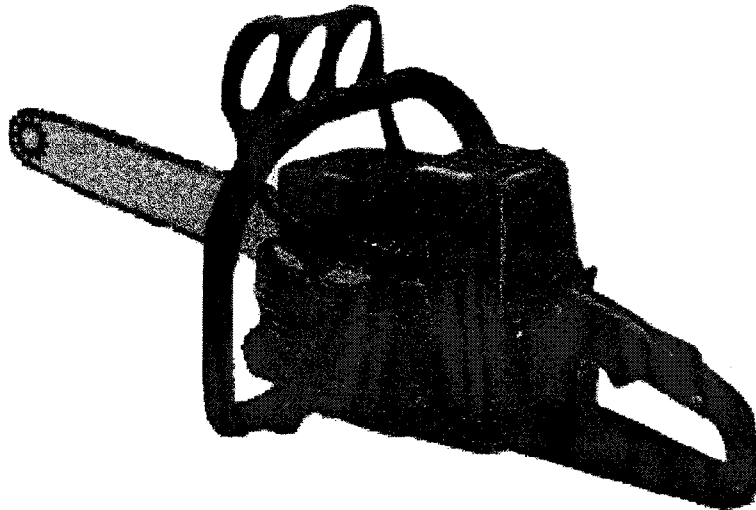


Utilizzare i dispositivi di protezione individuale



---

# MOTOSEGHE



A cura di: Renato Delmastro, Danilo Rabino, Fabio Ricci



## INTRODUZIONE

La motosega è una macchina ad uso forestale utilizzata per effettuare il taglio del legno generalmente in direzione perpendicolare alle fibre nelle operazioni di abbattimento alberi, taglio di rami, di legna da ardere, ecc. azionata da motore elettrico o motore a scoppio.

La macchina è sostenuta dall'operatore con entrambe le mani sulle apposite impugnature.

In commercio sono generalmente reperibili motoseghe con motore a due tempi alimentato con una miscela di benzina ed olio aventi cilindrata comprese tra 30 e 120 cc; sono reperibili anche motoseghe azionate da motore elettrico con potenze che possono arrivare a circa 1500 W.

Il primo tipo per motivi pratici è il più impiegato.

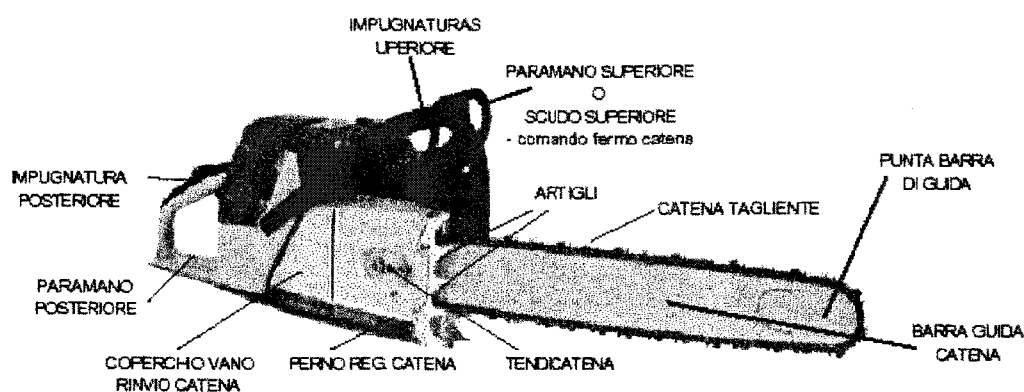
Sulla base delle principali caratteristiche costruttive e funzionali, le motoseghe possono essere suddivise in classi.

Classe	Cilindrata del motore (cm <sup>3</sup> )	Potenza del motore (kW)	Lunghezza della barra (m)	Massa (kg)
Leggera	30-50	1,5 - 2,5	0,25 - 0,35	3 - 6
Media	50-75	2,5 - 3,9	0,35 - 0,50	5 - 7
Pesante	75-100	3,9 - 5,1	0,50 - 0,70	7 - 10
Superpesante	>100	5,1 - 7	> 0,70	10 - 16

## Descrizione e funzionamento

Da un punto di vista strutturale la motosega si compone di un gruppo motore, di un organo di taglio e di un sistema di impugnatura.

Il gruppo motore è costituito generalmente da un motore a due tempi monocilindrico (12-14.000 giri/min.); l'alimentazione avviene tramite un carburatore a membrana che funziona indipendentemente dalla posizione della macchina.



Dall'albero motore, il moto è trasmesso, tramite un pignone, ad una catena tagliente che scorre su una barra di guida scanalata; tra la ruota dentata e l'albero motore è interposta una frizione centrifuga che si innesta automaticamente quando il motore viene accelerato.



## ANALISI RISCHI

Attualmente, lo standard tecnico di riferimento è rappresentato dalla norma UNI EN 608.

Affinché le macchine possano essere sempre identificabili, è richiesta la presenza di una targhetta di identificazione, per la descrizione della quale si rimanda alla Parte Generale.

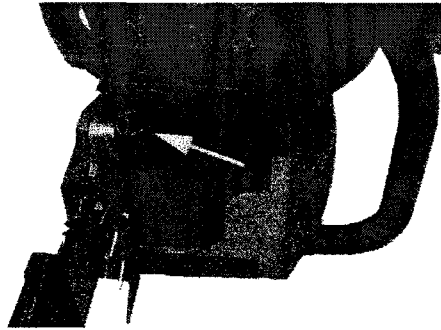
## MOTORE

Le motoseghe sono solitamente equipaggiate con motori a due tempi, possono funzionare in qualsiasi posizione e non necessitano di lubrificazione separata.

Il carburatore a membrana, a differenza dei vecchi carburatori a galleggiante, permette il funzionamento del motore qualsiasi sia la sua posizione.

I gas di scarico, passano attraverso un tubo di scappamento munito di marmitta che serve ad attutire i rumori. E' buona norma che il tubo di scarico sia girato verso l'esterno e verso il basso, in modo che i gas di scarico non investano l'operatore.

La marmitta di scarico non deve essere mai manomessa e in caso di mal funzionamento deve essere immediatamente sostituita.



Tubo di scarico rivolto verso l'esterno e il basso

La motosega deve essere provvista di un acceleratore a pressione costante che ritorna automaticamente nella posizione di minimo ed è trattenuto in quella posizione dall'inserimento automatico di un bloccaggio acceleratore.

La frizione deve essere predisposta in modo tale che la catena si metta in movimento solamente quando il motore ruota a 1,25 volte la velocità di minimo.

Il tirante acceleratore deve essere pressato e rilasciato da una mano protetta con guanto che tiene l'impugnatura.

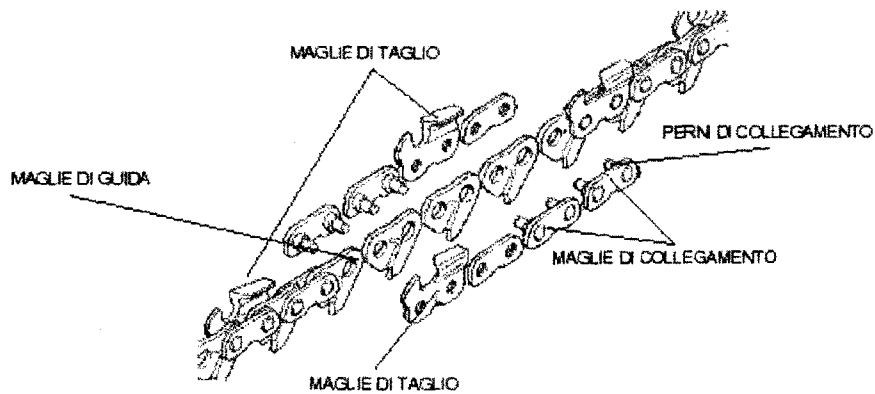
Se è previsto un bloccaggio acceleratore per avviamento a freddo, esso deve essere predisposto in modo che debba sempre essere inserito manualmente e disinserito automaticamente quando viene premuto l'acceleratore.

Le parti calde come il cilindro o parti in diretto contatto con il cilindro devono essere protette contro un contatto non intenzionale durante il normale utilizzo della macchina.



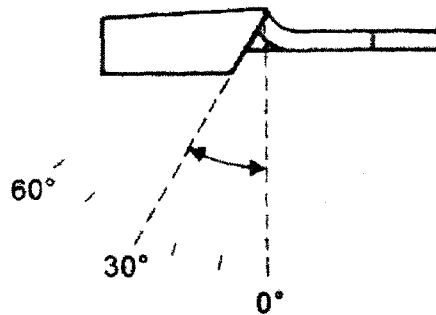
## ORGANI DI TAGLIO

La catena tagliante è tenuta tesa da un dispositivo tenditore; essa è costituita da maglie di guida, di collegamento, e di taglio in successione. Quest'ultime hanno i denti di taglio posti alternativamente a destra e a sinistra della catena.

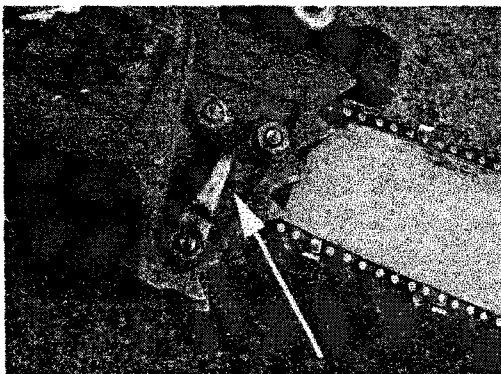


Schema della catena di una motosega

I denti taglienti possiedono un diverso angolo di affilatura, variabile da  $30^\circ$  a  $35^\circ$  secondo la durezza del legno da tagliare (per legni duri l'angolo di affilatura è prossimo ai  $30^\circ$ ).



Angolo di affilatura del dente tagliente della catena



Tendicatena automatico

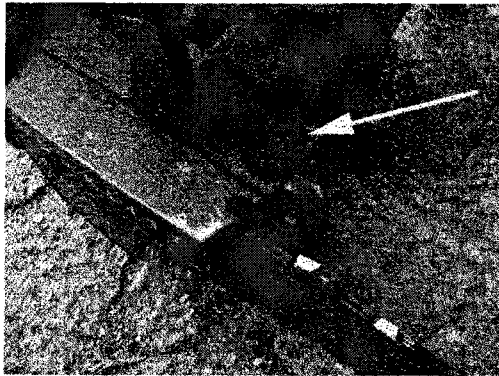
Il tendicatena può essere del tipo a regolazione manuale o automatica.

Nella tensione manuale lasciare un gioco di circa 5 mm sulla lama.

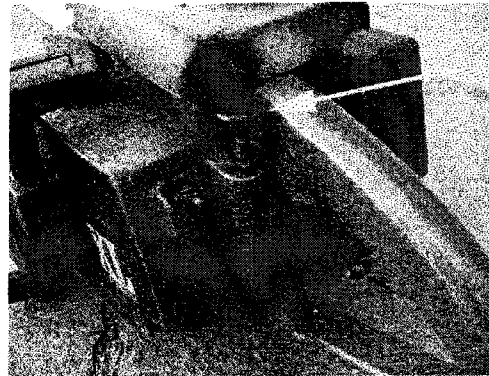
Nella tensione automatica lasciare andare in tensione la molla del tenditore.



Per evitare attriti eccessivi fra la catena e la sede di scorrimento sulla barra di guida e per facilitare il taglio è presente un sistema di lubrificazione che può essere automatico o comandato manualmente dall'operatore (nei vecchi modelli).

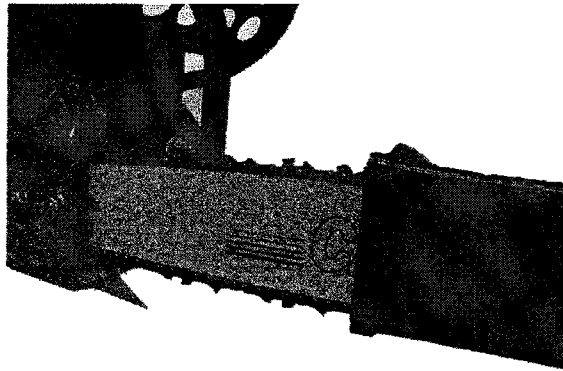


Apertura sistema di lubrificazione



Pompetta manuale olio

Negli spostamenti e durante il rimessaggio, la lama deve essere protetta da apposita custodia (copricatena).



Copricatena

## ORGANI DI COMANDO

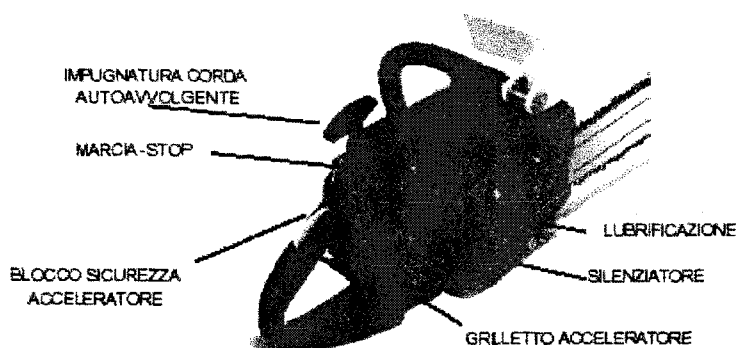
Il corpo della motosega, costituito dal motore, dal serbatoio del carburante e dal serbatoio del lubrificante, dal carburatore e da altri organi di trasmissione, collegamento e comando, è sostenuto dalle impugnature le quali sono connesse al corpo della macchina tramite appositi supporti antivibranti.

In corrispondenza dell'impugnatura posteriore sono di solito posizionati i seguenti organi di comando:

- grilletto acceleratore;
- bloccaggio-sicurezza del grilletto acceleratore;
- dispositivi di avviamento (starter);



- comando marcia arresto-stop;
- comando lubrificazione.



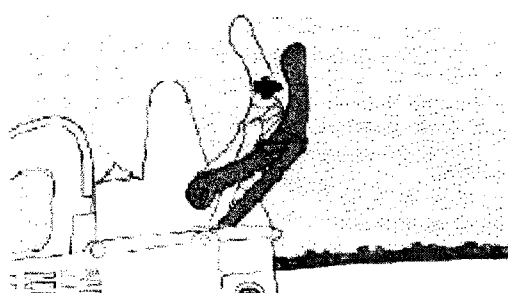
### ARRESTO DI EMERGENZA

Per aumentare la sicurezza dell'utilizzatore in corrispondenza dell'impugnatura superiore, che si estende spesso anche lateralmente al corpo macchina, deve trovarsi il dispositivo di comando a leva del freno catena.

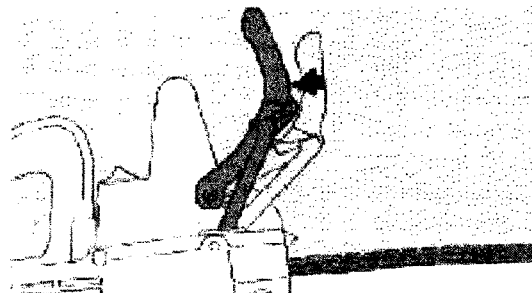
Nel momento in cui la mano forza la leva di azionamento del freno, scatta un meccanismo che ferma il movimento rotatorio della catena. Vengono in tal modo diminuiti gli incidenti dovuti ai contraccolpi della motosega specialmente durante le operazioni di sramatura e di sezionatura.

Esistono due tipi di freno a catena:

- a nastro (arresto veloce della catena e minor forza per il funzionamento rispetto a quello del cuscinetto). L'innesto del freno avviene in due modi: quando la mano viene a contatto con il paramano, fa una leggera pressione e la catena si blocca; oppure la catena si blocca appena la lama riceve una reazione anomala.
- a cuscinetto o ceppo. Il freno, in questo caso, si innesta solo se il dorso della mano viene a contatto con la leva di funzionamento del freno.



Catena bloccata



Catena sbloccata (libera)

E' indispensabile che lo scudo del freno catena, una volta azionato, mantenga la posizione di bloccaggio della catena.



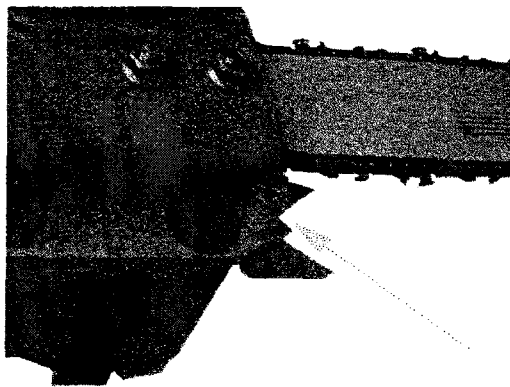


Il dispositivo deve essere sempre utilizzato in posizione di bloccaggio:

- all'avviamento del motore;
- durante gli spostamenti con motore acceso.

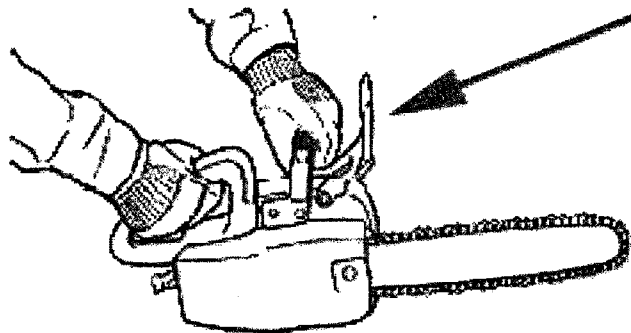
Il bloccaggio di sicurezza dell'acceleratore impedisce l'azionamento dell'acceleratore stesso quando non si tiene saldamente l'impugnatura posteriore ed evita quindi azionamenti accidentali.

Alla base della barra di guida deve essere presente il nottolino di sicurezza che serve ad intercettare la catena in caso di rottura.



*Nottolino di sicurezza*

In corrispondenza delle impugnature devono essere montati appositi paramano per proteggere le mani dell'operatore contro contatti accidentali nel caso di rottura della catena.



*Paramano e corretta impugnatura della motosega*



## SCARICO

E' necessario tenere lontano dal flusso dei gas di scarico e dalla superficie calda del silenziatore i materiali facilmente infiammabili quali erba secca, trucioli di legno, cortecce e carburante.

Durante il funzionamento del motore vengono prodotti gas di scarico nocivi che possono essere inodori e invisibili.

Non lavorare mai in ambienti chiusi o scarsamente ventilati.

Lavorando in fossi, avvallamenti o in spazi ristretti, procurare sempre un sufficiente ricambio d'aria. Quando possibile appiattire tutta la vegetazione che potrebbe limitare la dispersione dei gas di scarico.



Nel caso non fosse possibile evitare un notevole sviluppo di polvere, esalazioni o fumo, gli addetti e le persone che stanno nelle vicinanze devono adottare opportune protezioni delle vie respiratorie approvate per le specifiche sostanze.

Inoltre, dalla motosega possono sprigionarsi vapori di benzina facilmente infiammabili ed è opportuno evitare di fumare sia durante il suo impiego che in prossimità della macchina.



## RUMORE E VIBRAZIONI

Far funzionare la motosega con basse emissioni di rumore e di gas, non facendo girare il motore inutilmente ed accelerando solo durante il taglio.

Le vibrazioni, nella motosega, sono provocate essenzialmente dal movimento alternativo del pistone e da quello della catena; esse si trasmettono alle mani dell'operatore attraverso le impugnature. Le motoseghe con pistone e cilindro ad asse verticale provocano vibrazioni più forti di quelle ad asse orizzontale (asse parallelo al movimento della catena).

Oggi le motoseghe sono equipaggiate con dispositivi antivibranti, cioè tamponi in gomma all'estremità delle impugnature. In altri casi viene isolato il motore dal telaio, sempre con tamponi in gomma.

Alcune macchine sono munite di un apposito sistema di riscaldamento delle impugnature in modo che l'operatore non perda il controllo della macchina anche a temperature rigide.



Particolare impugnatura



## PROCEDURE D'IMPIEGO

E' necessario impedire l'uso della motosega da parte di operatori non adeguatamente istruiti ed è, comunque, indispensabile leggere attentamente le istruzioni d'uso predisposte dal costruttore prima della sua messa in funzione - L'inosservanza delle avvertenze di sicurezza può comportare pericoli mortali.

La motosega è stata progettata per essere utilizzata da un solo operatore ed è quindi indispensabile tenere lontano altre persone. Chi lavora con la motosega deve essere nel pieno delle sue condizioni psico-fisiche. Non usare la macchina dopo aver assunto alcool, medicine o altre sostanze che pregiudicano la prontezza dei riflessi.

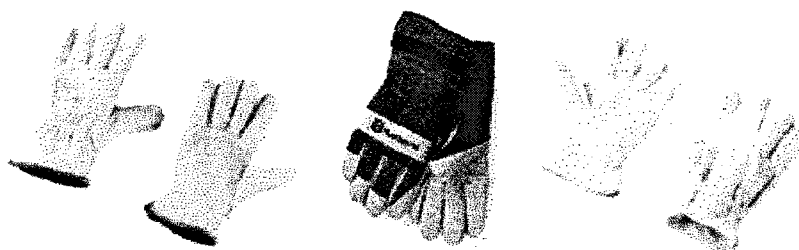
Si possono distinguere le operazioni che l'operatore deve compiere secondo questa classificazione:

- montaggio e regolazioni;
- impiego;
- pulizia e manutenzione.

### Montaggio e regolazioni

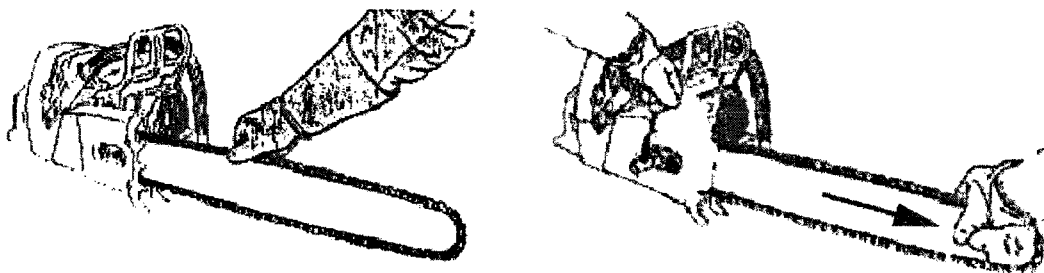
Ogni qualvolta è necessario smontare e rimontare la motosega, magari in seguito alla pulizia delle sue parti, bisogna assemblare la barra al corpo macchina e montare la catena tagliante secondo le indicazioni fornite dal costruttore nel manuale d'istruzioni.

Per evitare il taglio con la catena durante le operazioni di montaggio, fissaggio e tensionamento della barra è importante utilizzare guanti da lavoro.



Durante il montaggio è molto importante tendere correttamente la catena sulla barra per evitare il surriscaldamento dell'apparato di taglio.

La catena deve mostrarsi aderente alla barra sia sopra che sotto e libera di scorrere se tirata a mano. Staccandola dalla barra deve mostrare tutto il dente di scorrimento.





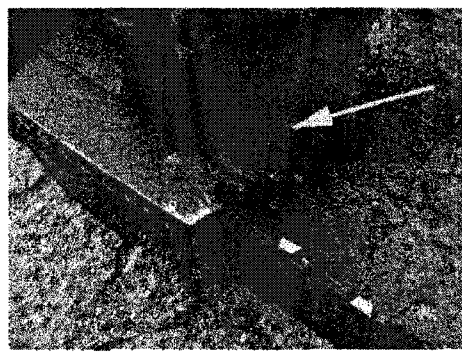
### Controllo e messa in tensione della catena

Le regolazioni invece devono essere attuate dopo il montaggio e durante l'impiego della motosega, secondo le indicazioni fornite nel manuale d'istruzioni, e, in ogni modo, ogni volta che si reputino necessarie.

Terminato il montaggio, la motosega deve essere rifornita di miscela e di olio di lubrificazione della catena.



Apertura serbatoio benzina



Apertura serbatoio olio

La benzina si infiamma facilmente ed è quindi necessario stare lontani da fiamme libere e non spandere carburante.

E' importante fare rifornimento solo in posti ventilati e, nel caso in cui si sia sparso del carburante, pulire subito la motosega, non macchiare i vestiti con carburante, altrimenti sostituirli immediatamente.

Eventuali contenitori di miscela devono essere immagazzinati all'ombra.

Per i successivi rifornimenti spegnere sempre il motore ed accertarsi che questo si sia raffreddato.

Il carburante potrebbe traboccare con conseguente pericolo di incendio.

Per evitare che il carburante fuoriesca dal serbatoio svitare il tappo lentamente e scaricare l'eventuale sovrappressione.

Prima dell'avviamento controllare sempre che:

- funzioni correttamente il freno catena;
- la barra sia montata secondo il manuale d'istruzioni;
- la catena sia tesa in modo opportuno;
- che il grilletto dell'acceleratore ed il relativo bloccaggio siano scorrevoli.

Per l'avviamento posizionarsi ad almeno tre metri dal luogo di rifornimento e, comunque, non in ambienti chiusi.



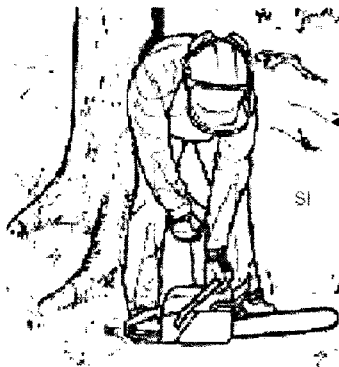
### Avvio della motosega

La macchina deve essere manovrata da una sola persona, non permettere quindi ad altri di sostare nel raggio d'azione, neppure durante l'avviamento.



Prima dell'avviamento, bloccare il freno, al fine di evitare il pericolo di lesioni per la catena in movimento.

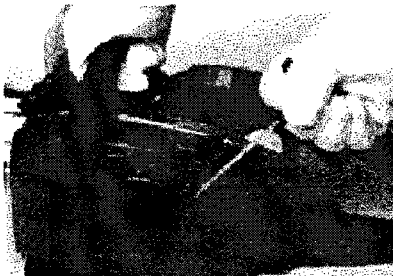
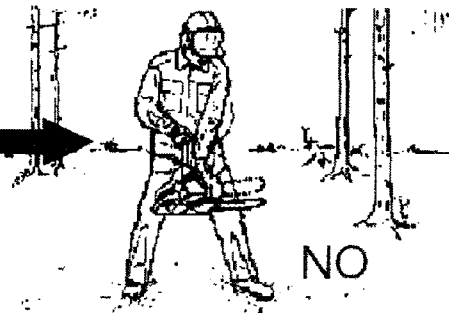
Appoggiare in modo sicuro la motosega a terra, assumere una posizione stabile e assicurarsi che la catena non tocchi il suolo o altri oggetti.



**POSIZIONE DI AVVIO CORRETTA**

**A terra con freno catena azionato**

**POSIZIONE DI AVVIO SCORRETTA**



Afferrare saldamente con una mano l'impugnatura anteriore della motosega ed appoggiare il piede dallo stesso lato della mano subito dietro questa.

Con l'altra mano tirare lentamente la fune di avviamento fino all'arresto e poi dare uno strappo rapido ed energico senza estrarla completamente.

**Non avviare mai il motore con una sola mano.**

Una volta avviata la motosega controllare il regime di rotazione del motore al minimo e al massimo, il funzionamento dell'impianto di lubrificazione della catena e il funzionamento del freno catena.



Prestare attenzione al fatto che dopo aver accelerato il regime di rotazione del motore e rilasciato il grilletto al minimo, la catena gira ancora per pochi istanti a causa dell'inerzia.

### Zona di lavoro

Prima di raggiungere la zona di lavoro, indossare gli appositi dispositivi di protezione individuale (DPI).

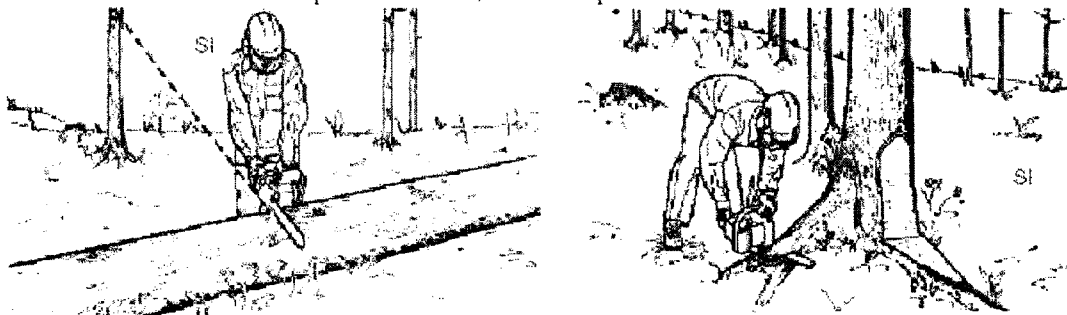


Nell'area in cui si deve operare devono essere rimossi eventuali ostacoli. E' necessario tenere lontano dal flusso dei gas di scarico e dalla superficie calda del silenziatore i materiali facilmente infiammabili come erba secca, trucioli di legno, cortecce e carburante.

E' preferibile non lavorare soli in posti isolati, stare a portata di voce da altre persone che possano portare aiuto in caso di bisogno. Anche gli eventuali soccorritori devono indossare un abbigliamento di sicurezza e devono, in ogni modo, fare attenzione a non sostare nel raggio d'azione del lavoro svolto (pericolo caduta rami ecc.).

Prestare maggiore attenzione e prudenza quando si lavora con la protezione auricolare in quanto la percezione di segnali di pericolo quali grida, suoni di allarme ecc. è molto limitata.

Tenersi lateralmente rispetto alla catena, fuori dalla proiezione della sua linea d'azione



Non usare la motosega al di sopra delle spalle



Non usare la motosega quando si è sulla scala



In caso di trasporto della motosega, anche per brevi tragitti, bloccare sempre il freno e montare il riparo catena, spostarla tenendola solo per l'impugnatura e tenere il silenziatore caldo lontano dal corpo.

#### **Abbattimento, sramatura e sezionatura**

Le motoseghe, come detto, possono essere suddivise nelle classi leggere, medie e pesanti.

Le prime sono utilizzate per potature, primi diradamenti e lavori di sramatura in soprassuoli di conifere.

Le motoseghe della classe media sono utilizzate per diradamenti in soprassuoli di latifoglie a legno duro, per abbattimento di cedui, per sramatura di latifoglie a legno duro e rami grossi e per l'abbattimento di conifere adulte.

Quelle classificate pesanti invece, si usano per l'abbattimento e la sezionatura di alberi grandi, specialmente a legno duro.

#### **Sramatura**

Durante questa operazione il taglio dei rami deve essere realizzato rasente al tronco.

Come precedentemente descritto, la sramatura è bene che sia effettuata con la motosega leggera munita di barra corta, in modo da facilitare le operazioni.

Si distinguono diverse tipologie di intervento in funzione del tipo di piante:

#### ***Per le conifere:***

Se i rami hanno un diametro minore di 3 cm, è sufficiente far oscillare la barra della motosega, facendo scorrere il corpo macchina sul tronco.

Se invece hanno un diametro superiore, è necessario prima provvedere alla sezionatura dei rami a 50-60 cm dall'inserzione sul tronco e poi effettuare la sramatura.

Indipendentemente dal metodo adottato, vengono dapprima tagliati i rami che si trovano superiormente al tronco.

#### ***Per le latifoglie:***

Soprattutto se dotate di rami molto grossi, è opportuno iniziare la sramatura partendo dall'esterno della chioma e procedendo a spirale verso la parte interna, operando progressivamente sulle varie branche.

In ogni caso si deve considerare con attenzione il grado di tensione presente nei rami, in modo da evitare che la barra della motosega sia bloccata nel taglio e da impedire eventuali impatti dei rami contro l'operatore.

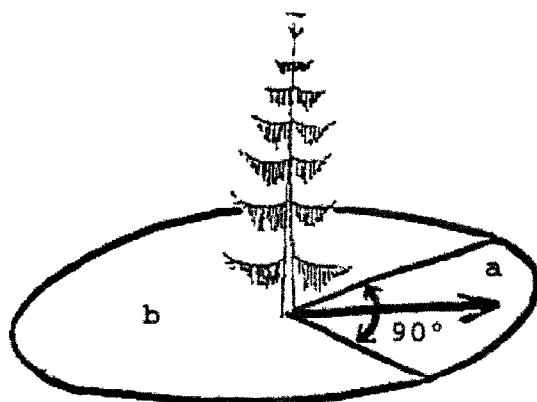


### Abbattimento

La modalità di taglio e quindi di abbattimento dell'albero dipende dal diametro al calcio delle piante, dalla loro inclinazione naturale, dal loro stato di salute e dall'eventuale presenza di ostacoli.

Prima di iniziare qualsiasi operazione, l'operatore deve sempre valutare la direzione di caduta della pianta e successivamente deve effettuare le seguenti operazioni preliminari:

- pulire la pianta nella zona del colletto (rimuovere sassi e terra);
- tagliare eventuali rami bassi che potrebbero ostacolare l'operazione;
- eliminare eventuali cespugli attorno alla pianta per un raggio di almeno 1-2 m;
- individuare almeno due vie di fuga, libere da ostacoli e poste in direzione opposta a quella di caduta della pianta;
- valutare la zona di pericolo all'interno della quale, durante la caduta della pianta, non deve trovarsi alcuna persona tranne l'operatore addetto all'abbattimento.



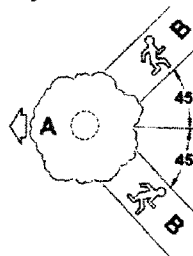
a – zona di massimo pericolo nella quale non devono sostare nemmeno gli addetti all'abbattimento

b – zona di pericolo rappresentata dalla superficie compresa in un cerchio, il cui raggio è uguale al doppio dell'altezza della pianta da abbattere

Zone di pericolo durante l'abbattimento di una pianta

A – Direzione di caduta

B – Vie di scampo

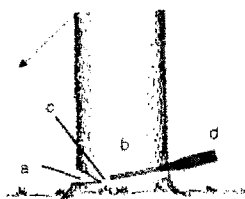


### **Apertura della tacca di direzione**

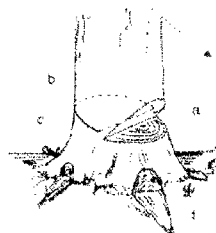
L'apertura della tacca di direzione è necessaria per determinare la direzione voluta della pianta.

La tacca è realizzata con due tagli, uno obliquo ed uno orizzontale; affinché l'apertura possa funzionare in modo efficace, i due tagli devono incontrarsi perfettamente senza alcuna sovrapposizione, formando un angolo non inferiore a 40-45°.





a – taglio direzionale  
b – taglio di abbattimento



c – cerniera  
d – cuneo

La profondità del taglio orizzontale deve essere compresa fra un quarto e un terzo del diametro al calcio della pianta.

Durante l'incisione del taglio orizzontale e dopo aver concluso l'apertura della tacca di direzione l'operatore verifica che il bordo che congiunge il taglio obliquo e quello orizzontale risulti perpendicolare alla direzione di caduta.

### Taglio di abbattimento



E' eseguito orizzontalmente dalla parte opposta alla direzione di caduta della pianta. Deve essere praticato su un piano al di sopra di quello della tacca di direzione.

Il dislivello tra i due tagli deve essere pari a circa 1/10 del diametro al calcio della pianta; i due tagli non si congiungono ma delimitano una parte della pianta in cui le fibre rimangono integre e possono guidare la caduta della pianta; in termini tecnici questa parte viene chiamata "cerniera".

Per evitare che durante l'abbattimento della pianta la barra della motosega rimanga imprigionata sotto il peso dell'albero, si inseriscono dei cunei di alluminio o di plastica.

L'operatore deve posizionarsi in modo che possa ritirarsi con agilità e procede al taglio della parte di tronco rimasta intera.

### Depezzatura

Tramite la depezzatura i fusti o i rami sono divisi in pezzi (toppi da sega, tondelli, tronchetti ecc.), con un taglio perpendicolare al loro asse. Quest'operazione è eseguita in modi diversi secondo le tensioni che si creano all'interno del tronco in rapporto alle dimensioni del tronco e di come esso poggia sul terreno.

Quando il diametro del tronco è superiore alla larghezza della barra della motosega, dopo aver effettuato il taglio nella parte compressa, è conveniente praticare un taglio di riduzione sul lato opposto a quello in cui si trova l'operatore, agendo con la motosega azionata in verticale, dopodichè, inclinando la motosega, si completa il taglio nella parte in trazione.

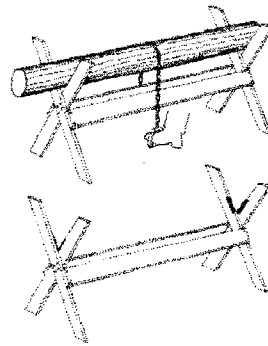
Per depezzare piccoli quantitativi di legna da ardere per l'uso privato, viene spesso adoperato il cavalletto (o capra).

Si tratta di una struttura costruita con diversi materiali (legno, ferro, alluminio, ecc.), atta a trattenere singoli tondelli o fasci di tondelli di diametro ridotto, in modo da poterli depezzare con la motosega, in lunghezze conformi all'uso domestico (stufe, caminetti, forni). Nell'uso del cavalletto è bene porre attenzione che la legna sia ben sistemata e bloccata, poiché eventuali ed improvvisi

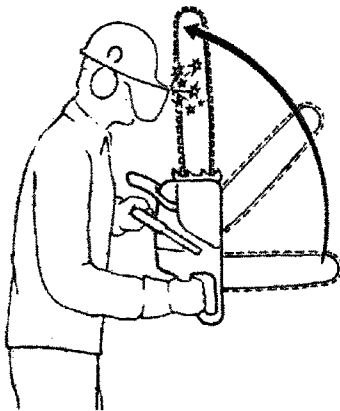


rotolamenti per effetto del movimento della catena tagliente potrebbero causare il rimbalzo della barra della motosega.

Nel caso si utilizzi un cavalletto in metallo, è opportuno prestare attenzione a non urtare la struttura del cavalletto con la catena in movimento al fine di evitare fenomeni di rimbalzo. Sarebbe buona norma che le parti del cavalletto più a rischio di contatto con la catena della motosega fossero, se non costruite, almeno rivestite in legno di spessore in grado di dare buona sicurezza.



Esempi di cavalletto



Durante le operazioni di depezzatura e sramatura porre particolare attenzione al pericolo di contraccolpo (kickback) della motosega.

Il contraccolpo può causare ferite e pericoli mortali.

Nel contraccolpo la motosega può venire scagliata di colpo e senza controllo in alto verso l'operatore.

## MANUTENZIONE

Durante la pulizia e la manutenzione è necessario munirsi di appositi dispositivi di protezione individuale, in particolare di guanti. Non eseguire interventi di manutenzione con motore caldo.

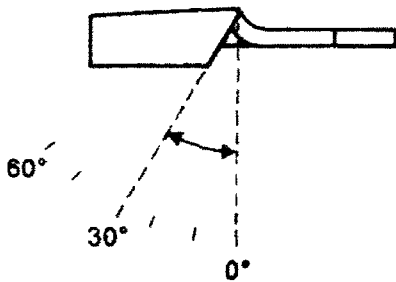
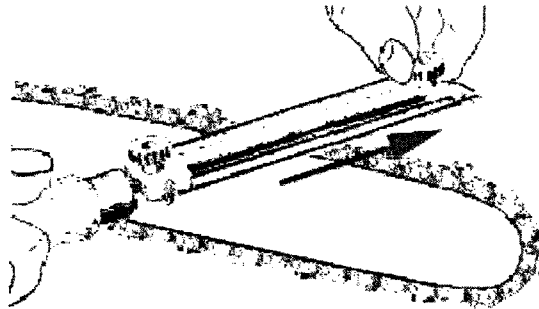
L'utensile di taglio deve essere lubrificato automaticamente. Se viene fornito in aggiunta un oliatore manuale, esso deve essere posizionato in modo da poter essere azionato tenendo la motosega nella normale posizione di lavoro.

Le motoseghe devono essere fornite con dispositivi di regolazione che consentano di regolare la tensione della catena in base alle indicazioni riportate nel manuale d'uso e manutenzione.

Tenere pulita la scanalatura della barra e il foro di lubrificazione. Controllare che le guide della barra non abbiano sbavature e, se necessario, eliminarle con una lima piatta.



Al fine di una corretta manutenzione è importante familiarizzare con le pratiche di pulizia, regolazione e affilature della catena. Pulire giornalmente la catena e controllare se vi sono maglie incrinate o pernetti difettosi. Sostituire i componenti danneggiati o consumati, adattandoli a quelli restanti nella forma e nel grado di usura.



In particolare per l'affilatura è necessario utilizzare un tondino di diametro adatto e rispettare il più possibile l'angolo originale di affilatura.



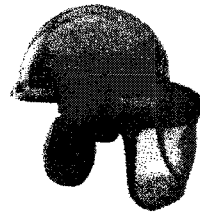
## DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE

Indossare sempre i dispositivi di protezione individuale (DPI). In particolare:

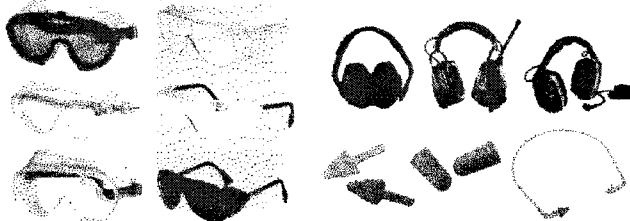
- calzare scarpe di sicurezza con suola antiscivolo e punta di acciaio



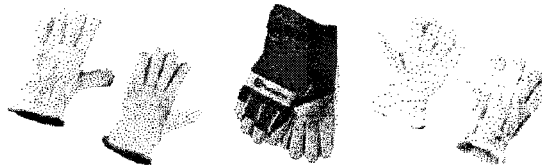
- indossare un casco (meglio con il sottogola)



- portare occhiali protettivi e protezioni personalizzate auricolari



- usare guanti robusti



Prima dell'uso, controllare sempre le condizioni dei DPI e sostituire le eventuali parti usurate o danneggiate.

Inoltre, i vestiti non devono intralciare il lavoro ed è preferibile, infatti, utilizzare una tuta a due pezzi con inserti antitaglio.

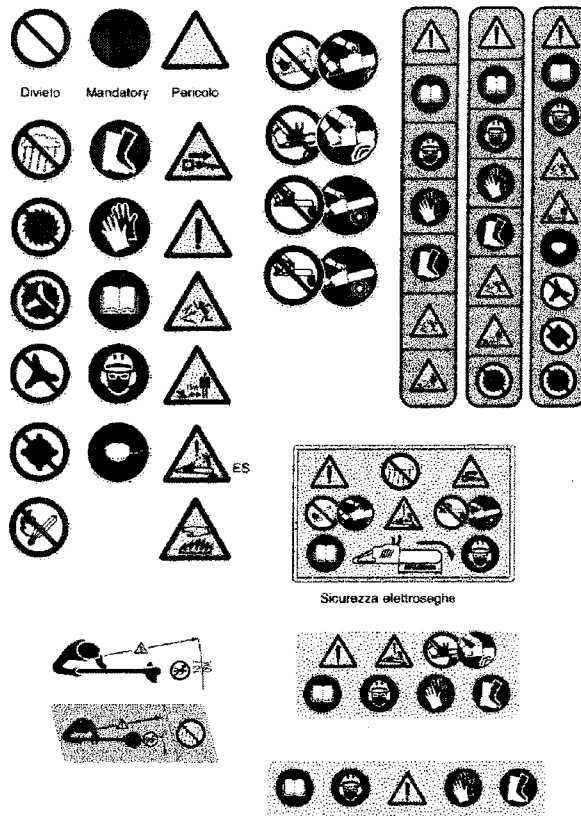


Non indossare abiti, sciarpe, cravatte o monili che potrebbero impigliarsi nel legname o nella sterpaglia.

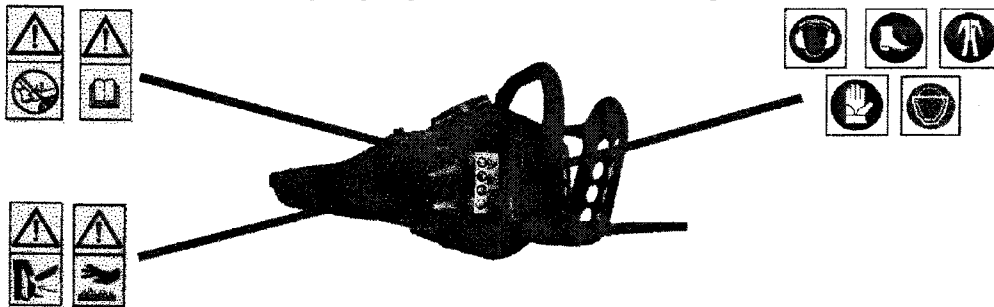


## PITTOGRAMMI

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



Esempi di pittogrammi utilizzati sulle motoseghe



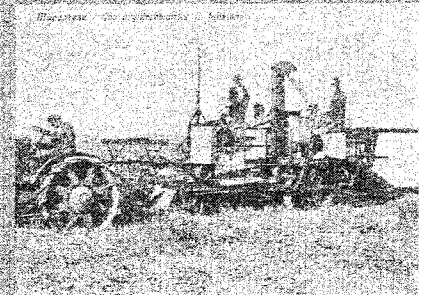
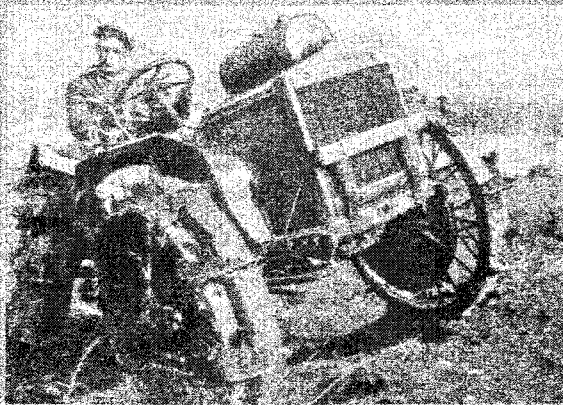
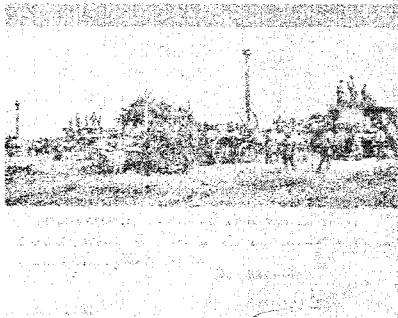
Esempio di ubicazione dei pittogrammi





# Macchine per la terra Machines for the Land

Macchine e riflessioni sull'agricoltura nel 1900  
Machines and Reflections on Agriculture in the 1900s



ENAGOM

Ente Nazionale per lo Sviluppo Agrario



The 1950s and 1960s were a period of intense economic growth in Italy, driven by industrialization and the expansion of the manufacturing sector. This period saw the rise of large corporations and the emergence of a middle class. The government played a significant role in directing economic activity through various policies and interventions. The text discusses the impact of these changes on Italian society and the economy, highlighting the challenges and opportunities of this transformative era.

The Italian textile industry, particularly in the north, experienced significant growth during this period. The industry's expansion was supported by government policies and investments in infrastructure. The text explores the role of the textile industry in the overall economic development of Italy and the challenges it faced, such as competition from other countries and the need for modernization. It also touches upon the social implications of industrialization, including changes in the labor market and the rise of labor unions.

60<sup>th</sup>

Anniversario dell'Unione Nazionale  
Costruttori Macchine Asecol  
*Anniversary of the Italian Textile  
Machinery Manufacturers Association*





**60<sup>o</sup>  
th**

**Anniversario dell'Unione Nazionale  
Costruttori Macchine Agricole  
*Anniversary of the Italian Farm  
Machinery Manufacturers Association***



# Macchine per la terra

## *Machines for the Land*

Immagini e riflessioni sull'agricoltura nel '900  
*Images and Reflections on Agriculture in the 1900s*



**UNACOMA**  
Unione Nazionale Costruttori  
Macchine Agricole

Realizzazione a cura di  
*Produced by*  
**UNACOMA Service surl**

Progetto editoriale  
*Editorial design*  
**Renato Palazzo**

Sezione iconografica e ricerca antologica  
*Images and research*  
**Enrico Sturani**

Coordinamento autori  
*Author liaison*  
**Girolamo Rossi**

Assistenza editoriale  
*Editorial assistant*  
**Patrizia Menicucci**

Progetto grafico e impaginazione  
*Graphics and impagination*  
**Tangram di Laura Migotto, Roma/Rome**

Traduzione testi  
*Translation*  
**Julian Bees**

Stampa  
*Printing*  
**System Graphic, Roma/Rome**

Copyright immagini  
*Image Copyright*  
**Archivio Sturani, Roma/Rome**



**UNACOMA**  
Unione Nazionale  
Costruttori Macchine Agricole  
Via L. Spallanzani, 22 a  
00161 Roma - tel. 06 44298.1

**UNACOMA Service surl**  
Via L. Spallanzani, 22 a  
00161 Roma - tel. 06 44298.1

[www.unacoma.it](http://www.unacoma.it)

Edizione fuori commercio  
Stampato in Italia, Ottobre 2005  
per il 60° Anniversario dell'UNACOMA

*Not for sale*  
*Printed in Italy, October 2005*  
*for the 60<sup>th</sup> Anniversary of UNACOMA*

L'anniversario dei 60 anni costituisce per l'UNACOMA una celebrazione, e insieme una festa.

Una celebrazione perché ricorda la storia di questa Associazione, sottolineandone le origini e il percorso attraverso fasi decisive per la nostra economia, come lo sono state la ricostruzione post-bellica, la nascita della politica agricola comunitaria, l'evoluzione verso tecnologie eco-compatibili, lo sviluppo dell'edilizia e delle infrastrutture.

Una festa, perché il percorso è stato affrontato con successo: le imprese italiane della meccanizzazione hanno saputo essere grandi protagoniste, dimostrando intraprendenza, coesione, capacità organizzativa, e quella dose di entusiasmo che consente già oggi di guardare alle sfide dei prossimi decenni. A tutte le aziende associate va dunque la riconoscenza dell'UNACOMA, per aver contribuito a far sì che nel settore della meccanizzazione per l'agricoltura e il movimento terra il "made in Italy" fosse insieme storia e festa, sinonimo di tradizione e insieme di indiscutibile successo.

*UNACOMA's 60<sup>th</sup> anniversary is a celebration, but also a moment for congratulation and thanks.*

*It is a celebration that recalls the association's history, its origins and the path it has followed through the decisive phases of the Italian economy: post-war reconstruction, the birth of EU agricultural policy, evolution towards eco-compatible technology, and the development of construction and civil engineering for infrastructures.*

*Yet there must also be congratulation and thanks because the journey has been a successful one. Italian agricultural machine manufacturers have been major protagonists thanks to their enterprising spirit, cohesion, and organizational ability, as well as the enthusiasm that enables us to look ahead to the challenges of the coming decades. All the associates must therefore receive UNACOMA's thanks for helping make the agricultural and earth-moving machine industry in Italy both a story to be told and a fiesta to be enjoyed, as the synonym for tradition and indisputable success.*



## Sommario

### *Contents*

#### **Prefazione**

##### ***Preface***

**Gianni Alemanno**

Ministro delle Politiche Agricole e Forestali

*Minister for Forestry and Agricultural Policies*

11

#### **Introduzione**

##### ***Introduction***

**Massimo Goldoni**

Presidente UNACOMA

*President of UNACOMA*

15

#### **Riflessioni sull'agricoltura nel '900**

##### ***Reflections on Agriculture in the 1900s***

L'agricoltura in cartolina tra documento e simbolo

*Agricultural postcards, document and symbol*

**Enrico Sturani**

43

L'epoca degli inventori nella storia della meccanizzazione

*Early farm machines: when inventors held sway*

**Paolo Nanni**

65

Macchine per la pace: la riconversione industriale

*Swords into ploughshares: postwar industrial conversion*

**William Dozza**

99

In cinque decenni la metamorfosi dell'agricoltura

*Five decades of Italian agricultural change*

**Antonio Saltini**

131

Macchine nei campi, cambia la società rurale

*How mechanizing the countryside changes rural society*

**Gaetano Forni**

161

L'essere umano, il suo ambiente, le sue macchine

*The human person, the environment and man's machines*

**Teodora Rossi**

189

## **Immagini**

### ***Images***

O campagnola bella! <i>O comely country lass!</i>	29
Il raccolto in trionfo sul carro <i>The harvest in triumph on the cart</i>	42
Dai campi si leva un grazie e una protesta <i>From the fields rise prayers of thanks and cries of protest</i>	64
Quando Lui trebbiava a torso nudo <i>When Mussolini stripped to thresh</i>	98
Olive, patate, lino, sughero... e non solo <i>Olives, potatoes, flax, cork and much more</i>	130
Meccanica, chimica e fisica tra le vigne <i>Mechanics, chemistry, physics in the vineyard</i>	160
Andiamo a mietere il grano! <i>Let's go to the wheat harvest!</i>	188
Dalla trattrice al trattore <i>From traction to tractors</i>	217

## **Una struttura al servizio della meccanizzazione**

### ***Working for agricultural mechanization***

<b>Guglielmo Gandino</b> Presidente UNACOMA Service <i>President of UNACOMA Service</i>	233
---	-----

## **Gli autori**

<b><i>The authors</i></b>	237
---------------------------	-----

## **Riferimenti antologici**

<b><i>Literary sources</i></b>	243
--------------------------------	-----





1. Germania, 1900 circa.  
Se la falce è lo strumento  
dell'uomo, nei campi, il rastrello  
è l'attrezzo della donna

*Germany, c. 1900.  
in the fields, the man wields  
the scythe, the woman  
the rake*



## Prefazione

### *Preface*

Gianni Alemanno

Ministro delle Politiche Agricole e Forestali

*Minister for Forestry and Agricultural Policies*

Il “made in Italy” delle macchine agricole e movimento terra è un marchio di qualità indiscusso in tutto il mondo ed occupa infatti il primo posto per ampiezza di gamma ed il secondo in assoluto per fatturato, dietro solo al gigante industriale degli Stati Uniti.

L'UNACOMA, l'Unione Nazionale Costruttori Macchine Agricole, rappresenta le aziende italiane del settore che insieme realizzano ben l'80% della produzione nazionale ed esportano all'estero circa il 60% del macchinario prodotto. Sono cifre che fanno riflettere, che raccontano di una grande capacità progettuale ed innovativa, oggi leader assoluta a livello internazionale, ma soprattutto di una straordinaria, moderna, vocazione industriale del comparto che ben si innesta su una tradizione millenaria dell'agricoltura.

Il 2005 è l'anno del suo sessantesimo anniversario. Nel 1945, alla fine del conflitto bellico, tra le rovine di stabilimenti fatiscenti, sugli scheletri di mezzi cingolati di tutti gli eserciti si iniziò a montare artigianalmente macchine di tutti i tipi atte per tutti i lavori della terra. Era la resurrezione di un'industria che già vantava, nei decenni precedenti la guerra, la progettazione e la produzione di macchine agricole di gran qualità protagoniste di un mondo, quello della campagna italiana, che abbandonava il Feudalesimo medioevale e cavalcava la rincorsa industriale al Ventesimo secolo.

In sessant'anni, è il caso di dire, di strada se n'è fatta. E tanta. Pur in uno scenario nazionale che oggi presenta segnali di

*For agricultural and earth-moving machines, to be made in Italy is an undisputed hallmark of quality throughout the world and, in fact, Italian manufacturers of the two types of machine have the largest model range of any country in the world and are second in terms of turnover behind only that industrial giant, the United States.*

*UNACOMA, the Unione Nazionale Costruttori Macchine Agricole, represents companies responsible for a good 80% of Italian production, and about 60% of the total is exported. These are figures that provide food for thought. They speak of a great capacity for design and innovation, an area in which Italian manufacturers lead the world today, but above all an extraordinary, modern industrial vocation that has grown out of a thousand-year agricultural tradition.*

*2005 marks UNACOMA's sixtieth anniversary. In 1945, at the end of World War II, in the ruins of bombed-out factories, from the carcasses of tracked vehicles abandoned by all the belligerents, craftworkers and small workshops began assembling machines of all kinds needed to work the land. This was the resurrection of an industry which, even in the decades prior to the war, could boast of high-quality machine design and production for the Italian countryside as mediaeval feudalism was left behind and the farmers road astride industrialization into the 20th century.*

*In sixty years, it is surely the case to say, a lot of ground has been covered. Even if the national scenario today contains pre-*

preoccupazione, l'industria italiana delle macchine per l'agricoltura e movimento terra mantiene livelli produttivi elevati e si conferma di anno in anno uno dei punti di forza della meccanica italiana.

L'importante risultato ottenuto, in una fase congiunturale di accresciuta competitività, conferma che tutto il settore agricolo ha viaggiato in controtendenza rispetto agli indicatori economici nazionali trainando il Prodotto interno lordo, e conferma, pertanto, l'eccellenza delle applicazioni in agricoltura delle tecnologie realizzate nel nostro Paese.

Un'eccellenza che non è solo economica e tecnologica ma anche e soprattutto progettuale e culturale. Come non ricordare l'importante iniziativa di pochi mesi addietro riguardo l'automazione per disabili che ha visto protagonista il Ministero delle Politiche Agricole, l'UNACOMA ed altri enti. L'adattamento di trattori e macchine operatrici per i portatori di handicap consentirà l'accesso ai mezzi meccanici a migliaia di diversamente abili, e l'iniziativa avrà pertanto ricadute importanti non soltanto sul piano sociale ma anche su quello agricolo e industriale.

Il tutto a raccontare di un universo culturale e produttivo, l'agro-industria italiana, che vuole continuare ad essere protagonista del Sistema Italia e cardine della sua produzione di ricchezza.

*occupying signals, Italy's earth-moving and agricultural machine industry maintains high levels of production and year by year confirms its place as one of the strong points of the Italian machine industry.*

*At a time of growing competition, this important result confirms that the whole agricultural sector has been bucking the trend shown by national economic indices, dragging GDP with it and, at the same time, confirming the excellence of the agricultural applications achieved by Italian technology.*

*This excellence is not just a matter of economics and the technologies incorporated. It also reflects factors of design and culture. A case in point of a few months ago is the project for agricultural automation for the disabled in which the protagonists are the Ministry for Agricultural Policies, UNACOMA and other bodies. The adaptation of tractors and machines for use by handicapped operators will give access to machinery for thousands of disabled already working on the land. The initiative will thus have important effects not only in social terms, but also for agriculture and industry as well.*

*All this gives an insight into a world of culture and production, Italy's agro-industry, which plans to continue as a protagonist of the Italian economic system and a mainstay of its production of wealth.*



2. Germania, 1900 circa  
Il taglio della segale in Sassonia

Germany, c. 1900  
Reaping rye in Saxony



una molteplicità di fattori, tecnico-economici ma anche storici e politici, è forse la caratteristica peculiare di un imprenditore, soprattutto se opera in un settore come quello della meccanizzazione per l'agricoltura e il movimento terra dove le variabili e gli elementi condizionanti sono ancora maggiori che in altri.

Questo volume intende sottolineare alcuni momenti di questa nostra storia – la fase pre-industriale nella quale la meccanizzazione era ancora affidata ad artigiani e inventori, la fase della riconversione dell'industria bellica, la rapida trasformazione dell'economia agricola e i cambiamenti sociali e culturali prodotti dall'avvento delle macchine nelle campagne, la dimensione etica di un settore industriale che produce strumenti per l'utilizzo delle risorse naturali più preziose, la terra e l'acqua – attraverso i contributi di esperti di grande competenza, che ringrazio a nome dell'UNACOMA e mio personale, e che annovero in questo modo tra i primi invitati a questa nostra "festa della meccanizzazione".

Non esiste un economista, nell'epoca moderna, che non abbia cercato di descrivere la funzione dell'imprenditore. Per quelli della scuola dei "classici", che hanno lavorato a cavallo fra il Settecento e l'Ottocento, come Adam Smith, Jean-Baptiste Say, David Ricardo, l'imprenditore è colui che trasforma, attraverso l'impiego del capitale, un'idea astratta in un'entità economica reale. Per Joseph Schumpeter, che ha sviluppato la propria opera fra i primi e la metà del '900, l'imprenditore è colui che trasferisce l'innovazione nella produzione di serie, e che rappresenta quindi la componente creativa del sistema economico.

Ma l'imprenditore non è protagonista unico del sistema produttivo poiché – come spiegheranno nella seconda metà dell'Ottocento Leon Walras e gli altri teorici della scuola "neoclassica" – il fattore chiave dei rapporti economici è il mercato, all'interno del

*symbolized progress and prosperity which people were only too happy to associate with best wishes and greetings.*

*An agricultural machine can in fact be taken as symbolizing best wishes for the sowing and harvest, for release from manual toil, for modernization of rural society and for a life-style among agriculturalists more similar to the life of the city. From this viewpoint, the history of agricultural mechanization is an issue for sociologists and literary production as well as engineers and economists.*

*UNACOMA's brief is to trace a profile of the protagonists, the manufacturers, whether the large industrial groups or the small and medium firms. The ability to handle a quantity of historical and political, as well as economic and technical factors may be the specific characteristic of an entrepreneur, above all if he or she works in a sector like agricultural and earth-moving machines, in which there are more conditions and variables to be considered than in other branches.*

*This volume is designed to cast a spotlight on some moments of our history: the pre-industrial phase, when mechanization stemmed from artisans and inventors; the post-war conversion of the war industry; the rapid transformation of the agricultural economy and the social and cultural changes produced by the arrival of agricultural machines in the country; the ethical dimension of an industry which produces tools that use the most precious natural resources, land and water. The book has been written by leading experts, whom I thank on my own and UNACOMA's behalf and who rank among the first of those invited to this 'festival of mechanization'.*

*There is perhaps no modern economist who has not tried to describe the entrepreneur's function. For the Classical economists in the 1700s and 1800s such as Adam Smith, Jean-Baptiste*

quale l'imprenditore funziona come elemento equilibratore.

Collocarlo al centro delle dinamiche del mercato significa riconoscere la complessità del sistema nel quale opera, un sistema che peraltro non si basa su elementi esclusivamente economici e monetari ma che risente – come ricordano diversi economisti – di variabili anche di tipo culturale, che portano l'imprenditore a farsi interprete originale del rapporto fra domanda e offerta.

I parametri tecnico-economici che rendono possibile la produzione e l'offerta dei prodotti sul mercato non sono, tuttavia, i soli elementi con cui l'imprenditore deve confrontarsi: gli anni più recenti hanno portato in primo piano la questione del rapporto con le risorse naturali e della responsabilità sociale, elementi che hanno ormai grande influenza sul comportamento dell'impresa, pur non essendo misurabili secondo parametri strettamente economici.

Il bilancio di un'azienda si comincia a valutare in termini di rapporto fra risorse utilizzate e beni prodotti, e in termini di sostenibilità, vale a dire capacità di conservare nel tempo un rapporto equilibrato tra i fattori della produzione. Tra le responsabilità di un'impresa compaiono il rapporto con il territorio, la gestione delle risorse umane, la stabilità sociale, la collaborazione con soggetti che rappresentano istanze collettive. Gli interlocutori di un'impresa non sono più solamente gli azionisti e i clienti, ma le organizzazioni locali, i soggetti politici, le associazioni ambientaliste e i portatori di istanze sociali, il mondo dell'informazione e i vari settori dell'opinione pubblica.

Riflesso di questa complessità, che chiede all'imprenditore – così come spiegato dalle varie scuole di economisti – di tradurre un'idea in un bene concreto, di introdurre le innovazioni nel mercato, di gestire i fattori produttivi in modo da ottenere i migliori risultati, ma anche di interpretare le aspettative sociali e le

*Say and David Ricardo, he used capital to turn an abstract idea into a real economic entity. For Joseph Schumpeter (1883-1950), the entrepreneur transfers innovation to mass production and is thus the creative component in the economic system.*

*But the entrepreneur is not the economy's sole protagonist. As the 'neo-classical' economists such as Léon Walras (1834-1910) and others argued in the late 1800s, the key factor is the market within which the entrepreneur functions as an equilibrating factor. Placing him at the centre of the market's dynamics means recognizing the complexity of the system in which he works, a system not based on exclusively monetary or economic factors, but as some economists like to stress, on cultural variables as well, making the entrepreneur a more or less original interpreter of the relationship between supply and demand.*

*The technical and economic parameters that make it possible to produce and supply the market with products are thus not the only parameters the entrepreneur has to handle. In recent years, the producer's relationship with natural resources and social responsibility has also been in the limelight, and these are now factors exerting a great influence on a firm's behaviour, even if they cannot be measured by strictly economic parameters.*

*People are beginning to analyze a company's accounts in terms of the relationship of resources used to the products it makes, in terms of sustainability which is the ability to maintain a balanced relationship between factors of production over time. A company's responsibilities now include its relationship with the territory it works in, human resource management, social stability and co-operation with the representatives of collective interests. The company no longer talks only to shareholders and customers, but also to local organizations, politicians, environ-*

visioni politiche dei diversi periodi storici, è proprio l'associazionismo industriale.

L'Associazionismo – la prima Lega di industriali italiani viene costituita a Torino nel 1906, e nel 1910 prende vita la Confederazione Italiana dell'Industria CIDI – non svolge infatti la semplice funzione di rappresentare gli interessi di una categoria, ma costituisce un soggetto proattivo, capace di interpretare e orientare le politiche di sviluppo, di promuovere la ricerca, di fornire servizi per una maggiore competitività, di suggerire modelli manageriali efficaci, di comporre le singole esperienze aziendali in una strategia globale.

La storia dell'UNACOMA è quella di un'istituzione che ha valorizzato l'esperienza dei singoli imprenditori, contribuendo a gestire quella complessità che è appunto tipica dell'attività imprenditoriale, e che appare ancora più marcata in un settore "di frontiera" come quello della meccanizzazione per l'agricoltura e il movimento terra.

L'industria della meccanizzazione agricola produce beni strumentali per un settore, quello primario, condizionato da fattori d'ordine climatico, ambientale, socio-culturale che ne rendono instabile l'andamento economico, e a volte incerto il modello di sviluppo; l'industria della meccanizzazione per il movimento terra risente, a sua volta, dell'andamento del settore delle costruzioni e grandi opere, che strettamente dipende dai fattori demografici e dagli indirizzi politici stabiliti dai Governi nei diversi momenti storici.

Nei primi anni del secolo appena trascorso, quando si comincia a diffondere la produzione di trattori e la meccanizzazione assume una fisionomia simile a quella attuale, l'industria di settore vede aprirsi mercati potenzialmente illimitati, potendo so-

*mental associations and other social movements, the media and various sectors of public opinion. As various economic schools have noted, a direct result of this complexity, which requires the entrepreneur to translate an idea into an item for sale, to introduce innovations into the market, and to manage the factors of production so as to obtain the best results while also interpreting social expectations and the political vision of different historical periods, is the development of associations of industrialists.*

*Italy's first League of industrialists was created in Turin in 1906, and the Italian Confederation of Industry (CIDI) was set up in 1910. Associations of this kind were created to do more than represent the interests of a given category. They also pursue active initiatives to interpret and orientate policies for development, promote research, supply services designed to improve competitiveness, suggest effective managerial models, and fit individual company approaches into an overall strategy.*

*UNACOMA is an institution which, over the years, has enhanced the activities of individual entrepreneurs by contributing to the management of the complexity typical of entrepreneurial activity, and which is still more marked in a frontier sector such as machines for agriculture and earth-moving.*

*The agricultural machine industry's products are for a sector in which economic trends suffer instability from the weather, the environment and social and cultural factors, sometimes making the development model uncertain. The production of earth-moving machinery depends on trends in construction and major public works, which depend closely on population factors and government policies, according to which government is in power.*

*In the early 1900s, tractors began making their appearance in the Italian countryside, and agricultural mechanization began*

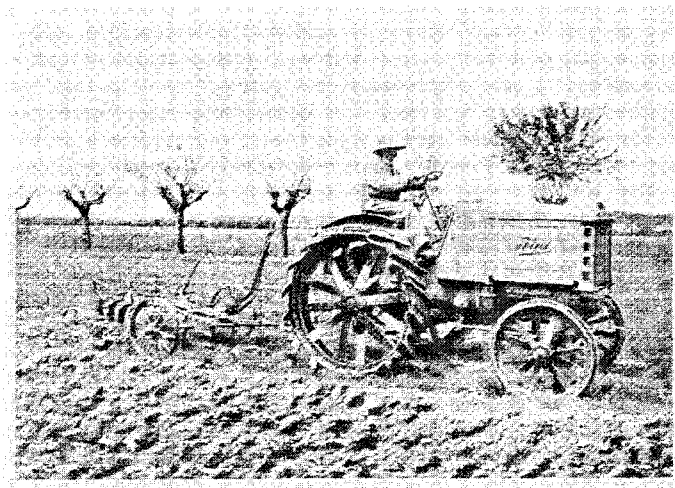
stituire il lavoro manuale e la manodopera contadina, e così contribuire allo sviluppo della produzione, al miglioramento dell'efficienza economica delle imprese, al miglioramento delle condizioni di vita degli agricoltori.

Ma gli elementi condizionanti, quelli che accelerano o frenano la diffusione della meccanizzazione nelle campagne e nei cantieri edili, sono spesso di tipo storico e politico, legati ad esempio all'impiego della forza lavoro agricola e operaia nei conflitti militari. Le macchine per la trebbiatura si diffondono negli Stati Uniti durante la guerra di secessione, proprio per sostituire nei campi gli uomini chiamati al fronte; e le esportazioni in Europa di trattrici da parte degli Stati Uniti, durante la prima guerra mondiale, sono volte proprio a garantire gli approvvigionamenti agricoli alle truppe impegnate nel conflitto.

Per converso, l'introduzione delle macchine nelle aree rurali italiane nel primo e nel secondo dopoguerra viene frenata dalla necessità di ultimare il processo di assorbimento della manodopera agricola nelle industrie e nei centri urbani, scongiurando così il rischio di disoccupazione nelle campagne.

L'istituzione dell'UNACOMA avviene in un momento di profonda trasformazione dell'economia italiana, alle prese non soltanto con la ricostruzione post-bellica ma con un corso politico nuovo, volto allo sviluppo degli scambi commerciali e alla riduzione dei sistemi protezionistici sui quali l'industria nazionale aveva potuto, fino a quel momento, basare i propri investimenti.

Per l'industria nazionale era già impegnativo realizzare la riconversione delle fabbriche militari verso la produzione di macchine e attrezzature per l'agricoltura e le costruzioni, e trovarsi in un mercato più aperto, al cospetto di concorrenti agguerriti come lo erano soprattutto i produttori americani, rappresentava



*looking something like what it does today. Agricultural machine makers saw potentially unlimited markets opening up before them by replacing manual labour and peasant manpower, in a contribution to the development of production and the improvement of company efficiency and of the living conditions of agriculturists.*

*But the factors holding back or encouraging an expanded use of machines on the land or on construction sites are often historical or political, linked for example to the diversion of agricultural and industrial workers to fight in wars. Threshing machines which started spreading through the United States during the Civil War replaced men sent to the front and, during World War I, US exports of tractors to Europe were designed to help provide food more efficiently for the troops fighting the war. On the other hand, the introduction of machines to rural areas in Italy after World War I and World War II was held back by the need to absorb agricultural manpower being re-*

4. Italia, 1920 circa.  
Aratura con la trattrice FIAT 720

Italy, c. 1920.  
Ploughing with the FIAT 720

un impegno ciclopico.

Bisognava essere subito competitivi, e trovare le condizioni per la diffusione della meccanizzazione nelle campagne, obiettivi difficilmente conseguibili senza l'azione di coordinamento e di pressione esercitata proprio dall'Associazione di categoria. Un ruolo importante l'UNACOMA ha avuto nel varo della riforma agraria del 1950, che prevedeva fra l'altro l'istituzione degli enti di riforma, e dalla legge istitutiva del fondo di rotazione (varato nel 1952 e poi recepito nei "piani verdi" degli anni '60) per le aziende agricole che acquistavano macchine di produzione nazionale.

Un ruolo decisivo l'Associazione ha avuto, negli anni '50, nell'inclusione delle macchine agricole nei provvedimenti per il sostegno alle esportazioni; nell'abolizione della legge sull'imponibile di manodopera che di fatto ostacolava l'introduzione della meccanizzazione nelle campagne; nella promozione di indagini conoscitive sui fabbisogni di meccanizzazione delle campagne italiane, riferiti alle diverse produzioni agricole ma anche alle attività di bonifica e di manutenzione dei territori che coinvolgevano le tipologie di mezzi per il movimento terra.

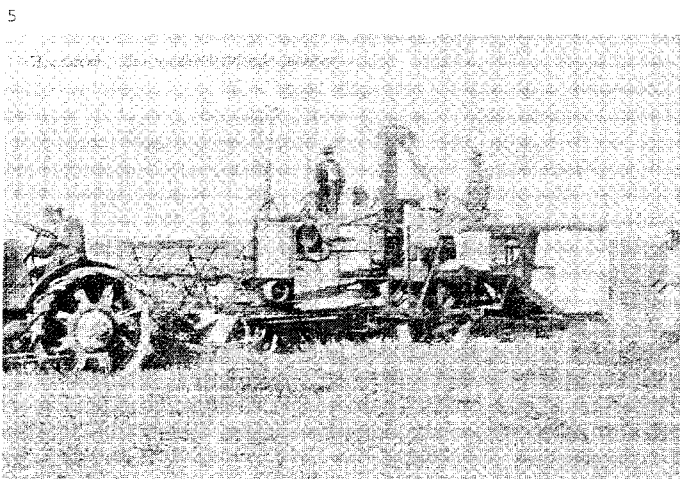
L'Associazione di categoria ha avuto dunque la forza e l'autorevolezza per intervenire nelle politiche economiche, e per armonizzare gli interessi della categoria con gli obiettivi generali del Paese. Non è un caso che proprio Luigi Einaudi, sostenitore della politica dei mercati e della crescita dei flussi commerciali con l'estero, abbia dedicato numerosi saggi al fenomeno dell'associazionismo, che portava alla ribalta soggetti nuovi, capaci secondo l'economista di favorire un più moderno assetto delle relazioni sociali ed economiche.

Anche la ricerca finalizzata all'innovazione, che l'Associazione ha promosso attraverso varie iniziative – vedi fra le altre il

*placed on the land into industry and an urban life, hence reducing unemployment in the country.*

*UNACOMA was set up at a time when the Italian economy was going through a deep transformation, gripped by post-war reconstruction, but also a new policy of developing trade and reducing the protectionism on which Italian industries based their investment strategy until then. Italian industry already had a heavy task in converting military production to the manufacture of machines and equipment for agriculture and construction, while the challenge of a more open market including tough competition from US manufacturers above all created a cyclopic commitment.*

*The companies needed to be competitive at once and to establish the conditions needed to ensure the spread of machines in the countryside, an objective difficult to achieve without the co-ordination and pressures exerted by their professional association. UNACOMA played an important role in the launch of the 1950 agrarian reform, which included the creation of reform agencies.*



5. Italia, 1933.  
Mietitrebbiatrice in funzione  
nel Maccarese (Roma)

Italy, 1933.  
Combined harvester at work  
at Maccarese near Rome

Programma Quinquennale del CNR varato nel 1965, il Progetto finalizzato meccanizzazione agricola del 1976, il Progetto PRIA degli anni '80 dedicato alle tecnologie per i trattamenti, fino ad arrivare alle più recenti ricerche nel campo dei materiali innovativi e biodegradabili per la fabbricazione delle macchine agricole sono funzionali ad alcuni obiettivi strategici, come quelli dettati in Europa dalla politica agricola comunitaria, dapprima basata sull'incremento della produttività, e successivamente sempre più orientata, attraverso le riforme Mc Sharry e Fischler, verso il sostegno alle produzioni di qualità e verso la compatibilità ambientale.

Per adeguarsi al nuovo modello di agricoltura l'industria meccanica ha saputo sviluppare, nel volgere di pochi anni, tecnologie d'avanguardia per ogni fase di lavorazione: sistemi di controllo satellitare in grado di effettuare una mappatura dei terreni e determinare in modo scientifico le quantità d'acqua o di fertilizzante necessarie in ogni parcella, nuova conformazione degli organi distributori e applicazione di sensori elettronici per ottimizzare l'impiego degli antiparassitari, sistemi di lavorazione combinata e pneumatici a sezione larga e a bassa pressione per ridurre i passaggi e quindi i fenomeni di compattamento dei terreni che ne riducono la fertilità.

L'inquinamento determinato dalle deiezioni zootecniche è stato notevolmente ridotto mediante la creazione di macchine per l'aspirazione e la trasformazione in biogas dei reflui e di sistemi per lo spargimento dei liquami sul terreno; mentre la riduzione delle emissioni tossiche dei motori e l'introduzione di dispositivi di protezione hanno elevato gli standard sia per quanto riguarda la salubrità delle produzioni sia per quanto riguarda la sicurezza degli operatori.

*and the bill that created the rotation fund, set up in 1952 and then incorporated in the various 'green plans' of the 1960s, a system designed to help farmers buy Italian-made machines.*

*In the 1950s, UNACOMA also played a decisive role in the inclusion of agricultural machines in export support measures, in the abolition of levies on manpower which were in fact hindering the introduction of machines into the countryside, in promoting research into the mechanization needs of Italian agriculture in terms of the various crops, but also land reclamation and maintenance requiring various types of earth-moving machinery.*

*So the organization had sufficient strength and authority to influence economic policy and harmonize its associates' interests with the country's general objectives. It is no coincidence if Luigi Einaudi, Italy's first postwar president and a leading economist, supported market policies and foreign trade, also devoting a number of papers to the role of associations, which brought new actors to the fore, promoting, so he argued, the modernization of social and economic relations.*

*UNACOMA also did its part in promoting research for innovation, for example, through the National Research Council's five-year programme starting in 1965, the 1976 project for agricultural mechanization, and the PRIA Project for technology in crop treatment, down to the most recent research into new and bio-degradable materials. These initiatives have been functional to certain strategic objectives such as those laid down in the EU's Common Agricultural Policy, based initially on increasing agricultural productivity, then, through the Mc-Sharry and Fischler reforms towards support for improved quality and environmental compatibility.*

*To keep in step with the new approach to agriculture, the ma-*

Nel comparto del movimento terra, lo sviluppo tecnologico ha portato alla realizzazione di mezzi sempre più sicuri ed efficienti, e alla realizzazione di tipologie di macchine – vedi ad esempio i piccoli escavatori – adatte, oltre che ai cantieri edili, ai lavori di cablaggio e alle manutenzioni nei centri urbani. Lo sviluppo demografico e la crescita della densità abitativa nelle aree metropolitane, del resto, fanno prevedere lo sviluppo di mezzi meccanici in grado di muoversi in spazi sempre più stretti, con impatti acustici e atmosferici minimi. Nel prossimo futuro, l'impiego di materiali innovativi consentirà di ridurre ulteriormente le vibrazioni, e in molti casi l'operatore potrà controllare il lavoro da postazioni remote grazie all'introduzione sulle macchine di sistemi teleguidati.

La globalizzazione e la progressiva apertura del mercato internazionale dei prodotti agricoli pongono oggi alla meccanizzazione una nuova sfida, quella della specializzazione. Le tipologie di agricoltura che si vanno delineando nel panorama attuale sono quella delle grandi commodities, quella delle produzioni di qualità e ad alto valore aggiunto, quella (promossa particolarmente nell'ambito della comunità europea a partire dalla Conferenza di Cork del '96 e confermata nell'Agenda 2000) della multifunzionalità, legata all'ampia gamma delle attività economiche (quelle agricole in senso stretto insieme a quelle turistiche e ricreative) possibili in ambiente rurale.

Ogni modello di agricoltura richiede una meccanizzazione specifica, nella quale le più avanzate metodologie di ricerca si affiancano all'esperienza, alla tradizione e al legame che ogni azienda può avere con il territorio in cui opera. L'industria italiana della meccanizzazione, che oggi si pone ai vertici mondiali per volumi prodotti e per ampiezza di gamma, con una capacità di esportazione estesa a 120 Paesi, deve la sua fortuna in parte proprio all'origine

*chine industry needed only a few years to develop cutting-edge technology for each phase in production: GPS systems to map the land and determine scientifically how much water and fertilizer is needed in each plot; new designs for distributors; electronic sensors to optimize the use of pest control substances; broad-section and low pressure combined and pneumatic working systems to reduce the number of passes machines have to make and hence the soil compaction so important in reducing its fertility.*

*Pollution from animal manure has also been cut significantly by creating machines to suck out and transform waste into biogas as well as for spreading liquid manure on the land. Toxic emissions from engines and the introduction of protective measures have also raised health standards in food production and for machine safety.*

*In earth-moving, technological improvement has created increasingly safe and efficient machinery and the design of new types of machine, for example, small mechanical diggers suited to cable laying and the maintenance of city centre buildings as well as building sites. Population growth and greater population density suggest the development of machines capable of moving in increasingly limited spaces, with acoustic and atmospheric impact cut to the minimum. In the near future, new materials will make it possible to further reduce machine vibration, and in many cases the driver will be able to control the work from workstations at a distance thanks to remote-guidance machines*

*Globalization and the progressive opening up of international markets in food products have thrown down a new challenge for machine makers in the area of specialization. The main types of farming now existing are the big commodity crops and quality products with high added value. Then, promoted in the EU in particular as of the Cork conference in 1996 and con-*

locale delle sue imprese, nate per lo più come piccole officine meccaniche al servizio delle esigenze agricole dei diversi territori.

Distribuite su una Penisola che presenta le grandi distese pianeggianti ed irrigue così come le aree collinari, le risaie così come le foreste, le zone siccitose del meridione come le aree di pascolo e di allevamento intensivo, le industrie italiane si sono rivelate capaci di rispondere alle esigenze di lavorazione, di irrigazione, di raccolta e prima trasformazione delle produzioni agricole specifiche di molte aree del mondo.

L'approdo ai mercati esteri e la capacità di rispondere alle esigenze particolari di ogni tipo di agricoltura, sono dunque un indice del successo dell'industria italiana della meccanizzazione, e sono la sintesi di un percorso che dal 1945 ad oggi i costruttori italiani hanno compiuto, forti del supporto e dell'identità che l'Associazione di categoria ha saputo dare loro. Un percorso nel quale si legge la volontà di ricostruzione dell'economia e della società italiana dopo la guerra, l'inventiva e la flessibilità che nascono da una vocazione artigiana, un'attitudine ad interpretare le politiche economiche nazionale ed europee, il coraggio di affrontare la concorrenza estera mettendo a frutto l'esperienza maturata a contatto con le realtà agricole dei propri territori di origine, poi modulata sulle caratteristiche e sulle esigenze delle tante agricolture del mondo.

Questo percorso, tuttavia, rappresenta una fase e non l'intera vicenda dell'industria italiana della meccanizzazione, perché nuove sfide si profilano, e nuove necessità si fanno pressanti. In primo luogo quella di colmare la disparità tecnologica fra le diverse aree del mondo, che vede coesistere nella stessa epoca economie caratterizzate dalla sovrapproduzione e dall'incremento smodato dei consumi ed economie incapaci di garantire, ad una

*firmed in Agenda 2000, there is the objective of developing multi-purpose functions in the rural environment, covering tourist and recreational activities as well as farming as such.*

*Every approach to agriculture requires a specific form of mechanization in which the most advanced research methods count as much as experience, tradition and the link that each farm has with its land and the surrounding territory. The Italian machine industry, which is now among the world leaders for volume produced and the range of its products, with its exports going to 120 countries, owes its fortune in part to the local origin of its firms, for the most part starting out as small workshops working for local agricultural needs. In a country where the large expanses of irrigated plain give way to hills and mountains, where rice paddies are as common as forests, and the dry areas of the South are matched by intensive pasture and animal husbandry elsewhere, Italian manufacturers have successfully responded to the needs of tilling, irrigation, harvesting and the first processing of crops specific to many parts of the world.*

*Sales in foreign markets and the ability to respond to the special needs of all types of agriculture are thus an index of Italian machine manufacturers' success and sum up the ground covered by the manufacturers from 1945 to the present day, strong in the support and common identity fostered by their association. This is a story of the will for economic and social reconstruction after World War II, of the inventiveness and flexibility stemming from a vocation for craft-work, of an ability to interpret domestic and European policies, of courage in confronting foreign competition through experience accumulated in contact with local agricultural realities, then modulated to take account of the characteristics and needs of many types of farming all over the world.*



parte enorme della popolazione mondiale, le condizioni minime di sopravvivenza.

La FAO stima in 850 milioni il numero delle persone (collocate soprattutto nelle regioni dell'Asia orientale e meridionale, dell'Africa subsahariana, dell'America Latina e dei Caraibi) che non hanno cibo a sufficienza per sopravvivere e comunque per garantirsi gli apporti nutritivi essenziali; e la meccanizzazione costituisce, insieme con le tecniche agronomiche e con le biotecnologie, lo strumento indispensabile per accrescere la produttività e l'efficienza dell'agricoltura.

L'incremento demografico, che vedrà la popolazione mondiale crescere entro il 2050 ad oltre 9 miliardi di persone, pone il problema non soltanto del migliore sfruttamento delle attuali risorse ma della ricerca di nuove terre. Il patrimonio di terre coltivabili nel mondo è infatti limitato da fattori climatici e morfologici e dalla qualità dei terreni, così che dei 150 milioni di chilometri quadrati di terre emerse esistenti nel Pianeta almeno il 60% non possiede le condizioni per un'attività agricola, mentre nel restante 40% i fattori naturali, combinati con componenti antropiche e culturali (vedi fra l'altro i processi di desertificazione che investono aree sempre più ampie) riducono ulteriormente la possibilità di sfruttamento della risorsa terra.

Ricavare terre coltivabili dalla eliminazione delle foreste – ogni anno si stima vengano distrutti 11 milioni di ettari di vegetazione in buona parte proprio per fare spazio all'agricoltura – non è una politica sostenibile, e la nuova frontiera tecnologica sarà necessariamente quella di coltivare territori marginali ed estremi (si parla già di coltivazioni sottomarine, e di colonizzazione delle aree desertiche e polari) con interventi di sistemazione territoriale, di condizionamento climatico, di adattamento di specie col-

*Yet the ground covered so far is only one phase in the story of the Italian agricultural machine industry. New challenges are taking shape, and new necessities are becoming urgent. The first is the need to close the technological gap between various areas in the world, between economies characterized by over-production and unbridled increases in consumption and economies unable to guarantee an enormous part of the world population the minimal conditions for survival.*

*FAO reckons that 850 million, for the most part in southern and eastern Asia, sub-Saharan Africa, Latin America and the Caribbean, do not have enough food to survive, or in any case to be sure of getting the essentials of nutrition. Together with agronomic techniques and bio-technology, mechanization is an indispensable tool for increasing agricultural productivity and efficiency.*

*World population is expected to grow to over 9 billion by 2050, which poses the problem of improved use of present resources, but also of the search for new land. Farmable land in the world is limited by weather and topological conditions as well as soil fertility. Of the 150 million square kilometres of un-submerged land on the planet, 60% is no good for farming, and in the remaining 40%, natural factors combined with factors stemming from the human presence and culture, for example, the increasingly large areas affected by desertification, further reduce agricultural uses of the land. To obtain farmable land by felling forests - it is estimated that 11 million hectares of forest are destroyed each year, largely to make way for farming - is not a sustainable policy. The new frontier will necessarily be to cultivate marginal and extreme land by improving it, trying to influence the climate, breeding adapted species and making specially adapted machines. Already, people are talking about*

tivate e di macchinari alle particolari situazioni ambientali.

Proprio in conseguenza della colonizzazione di nuovi territori, e della più accentuata industrializzazione dell'agricoltura, si svilupperanno sistemi di automazione delle funzioni meccaniche con la diffusione di robot, sensori, macchine intelligenti e attrezzature controllate a distanza che rappresentano la naturale evoluzione delle tecnologie meccaniche già oggi disponibili.

Naturalmente l'agricoltura non deve essere pensata solo in funzione dei fabbisogni alimentari ma anche delle materie prime per l'industria, in un contesto nel quale i problemi della compatibilità ambientale e della minore disponibilità di materie prime tradizionali, vedi in particolare quelle petrolifere e quelle ferrose, portano a ricercare nella produzione agricola materie prime rinnovabili ed eco-compatibili.

A queste sfide gli industriali della meccanizzazione, e l'Associazione che li rappresenta, debbono rispondere facendo valere le loro competenze tecnico-economiche e l'attitudine al lavoro interdisciplinare con settori quali la chimica, l'agronomia, le biotecnologie, l'informatica, ma mettendo in campo anche una cultura di tipo umanistico, quella che può offrire una visione armoniosa dello sviluppo economico, una sensibilità etica, un'attenzione ai bisogni della persona, come aspirazione ad una sempre migliore qualità del lavoro e della vita.

Gli anni 2000, che molta fantascienza ha prefigurato come era del sintetico, dell'artificiale, e delle macchine invadenti ed ostili, si sta rivelando l'epoca del naturale, del biologico, della grande alleanza fra l'uomo e la macchina. I costruttori di mezzi meccanici per l'agricoltura, la cura del verde e il movimento terra, e l'Associazione che li rappresenta, sapranno essere interpreti brillanti e instancabili, di queste sfide e di questi tempi nuovi.

*submarine crops and settling polar and desert regions.*

*As one result of the colonization of new territories and further agricultural mechanization, new systems for the automation of mechanical functions will be developed, with the general spread of robots, sensors, intelligent machines and remote controlled equipment - all the natural evolution of mechanical technology already available today.*

*Of course, agriculture cannot be considered solely as a function of food production. It also supplies raw materials to industry, in a context in which problems of environmental compatibility and supply shortages of traditional raw materials such as oil and ferrous materials are giving impetus to research on renewable and eco-compatible raw materials from agriculture.*

*The machine manufacturers and the association that represents them must respond to these challenges by making full use of their technical and economic competence and their willingness to work in an interdisciplinary context with chemists, agronomists, and experts in biotechnology and IT. But they must also express a culture of a 'humanistic' type, which can offer a harmonious vision of economic development, sensitivity to ethical issues and an attention for the needs of persons whose aspiration is a better quality of life and work.*

*The present century, which a lot of science fiction depicted as an era of the synthetic and the artificial, of invasive and hostile machines, is turning out to be an era of the natural and the biological, of the great alliance between man and machines. Italy's manufacturers of machines for agriculture, park maintenance and earth-moving as well as the association that represents them will certainly prove capable of giving a brilliant and tireless interpretation of these challenges and the new times we are living in.*



Immagini e riflessioni  
sull'agricoltura nel '900

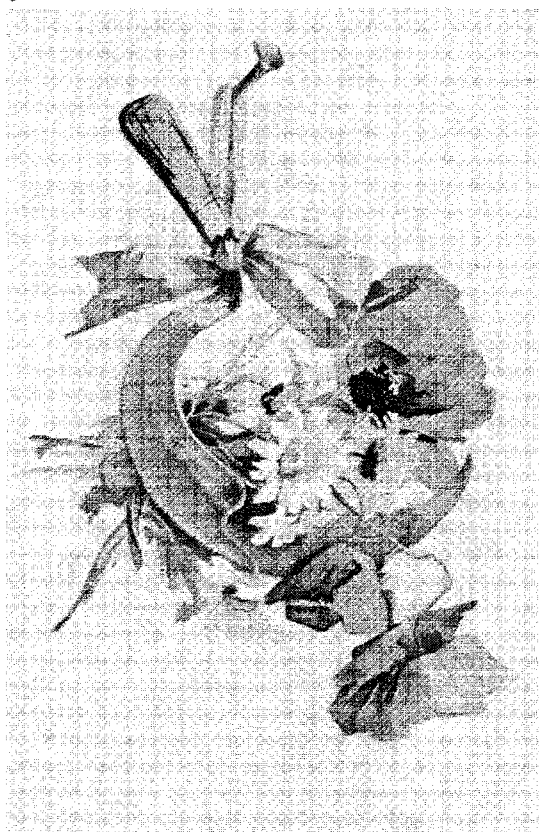
*Images and Reflections  
on Agriculture in the 1900s*



O campagnola bella!

*O comely country lass!*

6



6. Finlandia, 1907 circa.  
In tutta Europa, dal Sud al Nord, per secoli, la falce è servita a tagliare il fieno, e il falchetto a mietere il grano

*Finland, c.1907.*

*Over the centuries, the scythe was used throughout Europe and elsewhere to cut hay, the sickle to harvest wheat*

## O campagnola bellai

La visione idilliaca della vita agreste porta a idealizzare i lavoratori: col falchetto o col rastrello, persino con la zappa, la campagnola ha sempre il fascino irresistibile delle cose genuine, come ogni altro frutto della campagna. Queste cartoline, che non denunciano la durezza del lavoro agrico-

lo, che spesso lo documentano solo marginalmente, sono l'ultima spiaggia su cui si è andato ad arenare il genere idillico-bucolico-arcadico-pastorale-romantico che accompagnò la letteratura e la pittura a partire dalla tarda età classica.

## O comely country lass!

*The idyllic view of rural life led to an idealisation of rural workers. The country girl with a sickle or rake, even a spade, always exerted the irresistible attraction of authenticity, like all the other fruits of the countryside. Postcards say nothing about the harshness of work on the farm, or*

*at the best notice it only marginally. They became the last ditch for variations on the bucolic, Arcadian, pastoral Romantic idyll that had accompanied literature and painting since the late Classical era.*

7



7, 8, 9. Italia, 1907.

Edizione per 'Le case del pane'

Italy, 1907.

Published for 'Le case del pane'  
(The Houses of Bread)

8



9



2, 13, 14.

17.

mietitrici delle regioni  
sono state create  
a Cascella di Pescara,  
te di quattro  
oni di pittori. Da una  
all'altra, muta la  
i del falchetto e la sua  
e seghettatura.  
menti-simbolo della  
del grano sono  
o e il vaglio

7.

owers from the Italian  
vere created by  
iscella, the first in  
erations of painters  
same family.  
of the sickle varies  
ion to region. Other  
of the wheat harvest  
ake and the sieve

11



12



10



14





15



16



17



**15, 16, 17, 18.**

Italia, 1907.

A "Le mietitrici d'Italia"  
Basilio Cascella dedicò due  
serie di dodici pezzi ognuna.  
Furono pubblicate sotto l'alto  
patrocinio di Sua Maestà  
la Regina Madre

Italy, 1909.

*In Harvesters of Italy,  
Basilio Cascella devoted two  
series of twelve cards to  
women working on the  
harvest, under the aegis  
of Italy's then Queen Mother*

18





19. Italia, 1900.  
Basilio Cascella: dalla serie sui  
frutti della terra

*Italy, 1900.  
Basilio Cascella, from his Fruits  
of the Earth series*

20



20. Italia, 1915.  
Basilio Cascella, 'L'Abruzzo'

*Italy, c.1915.  
Basilio Cascella, Abruzzo*

21



21. Italia, 1900.  
Basilio Cascella: dalla II° serie  
Abruzzo, 'Falciatrici'

*Italy, 1900.  
Basilio Cascella, from his  
second series on Abruzzo,  
Women Mowers*

22



LA "CALCIOCIANAMIDE" È IL CONCIME AZOTATO  
DEI PRODOTTI NAZIONALI PIÙ EFFICACE ED ECONOMICO

**22.** Italia, 1914 circa.  
Pubblicità di Achille Beltrame  
per la 'Società Italiana Prodotti  
Azotati'

*Italy, c. 1914.  
Advertisement by Achille  
Beltrame for the Società  
Italiana Prodotti Azotati, a  
supplier of nitrogen fertilisers  
for farming*

**23.** Italia, 1917.  
Pubblicità di M. Simonetti  
per l'assicurazione contro  
la grandine

*Italy, 1917.  
Advertisement by M. Simonetti  
for anti-hail insurance*

23



1911 circa.  
e moderna':  
dai campi'

111.  
Art series, *Return  
Fields*

25. Norvegia, 1901 circa  
*Norway, c. 1901*

26. Italia, 1919 circa  
G. Fabbri: 'Raccolta del fieno'  
*Italy, c. 1919*  
G. Fabbri: *The Hay Harvest*

27. Norvegia, 1901 circa  
*Norway, c. 1901*

25



26



27



**28.** Francia, 1905.  
Le spighe e il falchetto sono veri. Il costume, con tanto di scarpini con il tacco, è da operetta

*France, 1905.  
The sheaves of wheat and the sickle are real, the dress and high-heeled shoes a stage costume*

28



29



30



31

**29, 30.** Francia, 1902.  
L'attrice di spettacoli leggeri Clara Ward posa in calzamaglia e con un falce di cartapesta

*France, 1902.  
Light entertainment star, Clara Ward, poses in tight with a papier-mâché sickle*

**31.** Germania, 1904.  
Fotografia di Steglitz stan in 'Oranotypia'

*Germany, 1904.  
A photograph by Alfred Steglitz (1864-1946) printed in Oranotypie*

ania, 1905 circa  
c. 1905

ermania, 1900 circa  
c. 1900

o Novecento vennero  
tati vari sistemi per  
fotografica a colori,  
o sono segnalati  
ome segno di  
ne tecnologica.  
elle cartoline 33 e  
ta del sistema a colori  
revettato da  
:the (1862-1927)

ly 1900s, various  
inting systems were  
l often indicated  
ck of a postcard  
t was in step with the  
hnology – in the case  
3 and 34, the  
our natural colour  
veloped by  
:the (1862-1927),  
e inventors of colour  
phy.

32



33



34



35



**35.** Italia, 1912 circa.  
Bassorilievo in scagliola, opera  
di Domenico Mastroianni:  
'Ammirazione estatica'

*Italy, c. 1912.  
Scagliola bas-relief by  
Domenico Mastroianni,  
Ecstatic Admiration*

**36.** Germania, 1902.  
Questo idillio al momento del  
ritorno dai campi è stampato  
in cromolitografia

*Germany, 1902.  
This idyll of the return from  
the fields is a colour  
lithograph*

36



37. Francia, 1905

France, 1905

38. Gran Bretagna, 1906 circa.  
'Il raccolto'

Great Britain, c. 1906.  
The Harvest

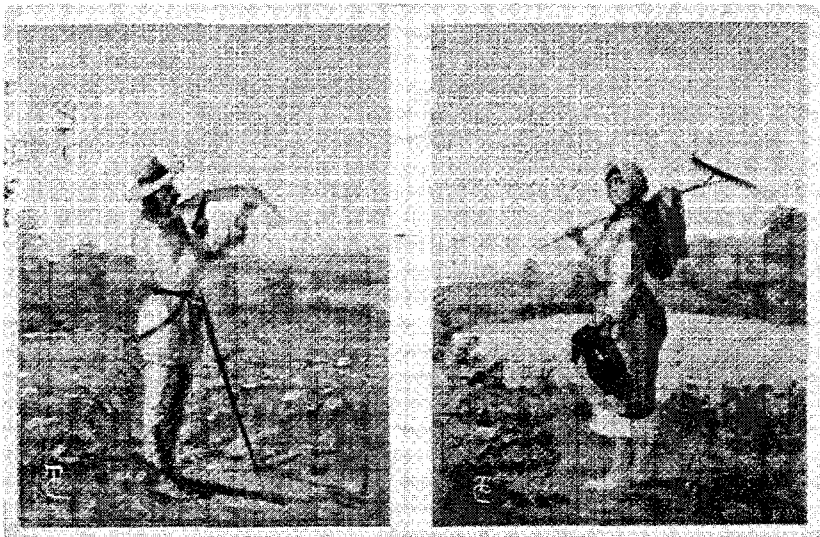
39. Ucraina, 1912.  
Contadini della Galizia

Ukraine, 1912.  
Peasants from Galicia

37



39



Nelle pagine seguenti  
On the following pages

40. Italia, 1943.  
Pubblicità di Gino Boccasile  
per le assicurazioni L'Italica

Italy, 1943.  
Advertisement by  
Gino Boccasile for L'Italica,  
an insurance company

41. Italia, 1943.  
Si notino gli zatteroni di lei  
Italy, 1943.  
Note the girl's platform shoes



**L'ITALICA**  
 SOCIETÀ PER LE ASSICURAZIONI E RASSICURAZIONI  
 Sede e Direzione MILANO  
 Via S. Simpliciano, 2 (Sede propria)

Tutte le assicurazioni contro i danni:  
 INCENDIO - GRANDINE - FURTO - CRISTALLI  
 INFORTUNI - RESPONSABILITÀ CIVILE  
 TRASPORTI - GARANZIE ACCESSORIE

FONDATA NEL 1901

**AGENZIE NEI CENTRI PRINCIPALI**

«C'era una volta un vecchio contadino che aveva un suo campetto e la sua sgarra, e tre figliuoli. Quanto al fanciullo, il vello, i suoi tre figliuoli accanto al letto. « Ragazzi - disse - vado al mio destino, e ma vi lascio un tesoro nel campetto... » E non poté più dire altro, e morì. E a niente i figliuoli tennero il suo ricordo. Quando fu morto, quelli il piano, di calle, vaugano, vangano, vangano in su, e voltano al sole e tirano le zolle, e anche! Ma poi raccolto, quando il grano - viene i granai, lo videro il tesoro che aveva detto il vecchio, era in loro mano, e era la canna dalla punta d'oro.

Giovanni Pascoli, *Myricos*, 1891



There was once an old peasant who had a small field, in it he made three sons. When he was close to death, he called his three sons to his bedside. "I am going to my fate," but I'll leave you a treasure, it's in the field. — I said he managed to say no more, so do that that is. The sons kept what he said in mind and when he died, they dug and they dig and they dig, in the plain, in the hill, all in vain. They turned over spade to the back of it, and crushed them, nothing, but, for the business, when the wheel reached the ground, they saw the treasure, the old man called about, it was in their hands. — The pink tripod with gold.

Caravan, Pirene, Myriam, 1891

Il raccolto in trionfo sul carro

*The harvest in triumph on the cart*

42



42. Germania, 1908 circa.  
Robert: 'L'arrivo dei mietitori  
nelle Paludi Pontine'. I bufali  
aggiogati sono forse il solo  
elemento realistico; canti  
e balli appartengono  
alla visione romantica che  
i tedeschi avevano della  
campagna italiana

*Germany, c. 1908.  
Robert, The Harvesters' Arrival  
in the Pontine Marches. The  
buffalo may be the only  
realistic touch. The musicians  
and dancers have stepped  
straight out of the romantic  
German view of the Italian  
countryside*

L'agricoltura in cartolina  
tra documento e simbolo

*Agricultural postcards,  
document and symbol*

---

Enrico Sturani

Studioso della Comunicazione attraverso l'immagine  
*Expert in communication by images*

raccolto in trionfo sul carro

The harvest in triumph on the cart

lavoro della terra, in questi momenti sono particolarmente simbolici: l'aratura, la semina, il raccolto. Nei primi due, l'accento cade sul singolo contadino: l'ultimo va alla coltura della scena. Nei primi due, si sottolinea la faticosa e gioiosa fatica, nell'ultimo la gioiosa euforica euforica. Il raccolto, più ancora che gli attrezzi come il rezzo e il forcone, si lenzia il carro: è

questo che, straboccante, per strade dissestate, lo porterà al fienile e all'aia. Le sue stesse dimensioni ne fanno una parte integrante del paesaggio campestre. Quando arriverà il trattore, una delle sue funzioni precipue sarà proprio quella di trainare i carri e il loro prezioso carico al riparo, più in fretta possibile, prima che scoppi il temporale.

*Some moments of working the land are particularly symbolic: ploughing, sowing, the harvest. In the first two, the stress falls on the individual agriculturist, in the third on the choral nature of the scene. The first two highlight patient toil, the last joyous euphoria. Rather than tools like rakes or forks, the harvest is symbolised by the cart, which full to*

*overflowing and despite the pot-holed roads, will bring the harvest home to the barn and threshing-floor. The cart's size makes it integral to the landscape. When the tractor joins the landscape, one of its main functions will be to tow the carts and their precious load to shelter as soon as possible, before the storm bursts on to the scene.*

45. Germania, 1904 circa. Figurina Liebig: 'Segatura del fieno in Svizzera'. Le figurine Liebig, edite anche in quattro lingue, erano date in omaggio assieme a un famoso estratto di carne. Tra fine Ottocento e la Grande Guerra, costituiranno una eccezionale enciclopedia visiva

Germany, c. 1904. Liebig card, The Hay Harvest in Switzerland. Liebig cards, some of them published in four languages, were packaged with a leading make of meat extract still available today, but without the cards. The collected cards offered a visual encyclopaedia from the late 1800s to World War I

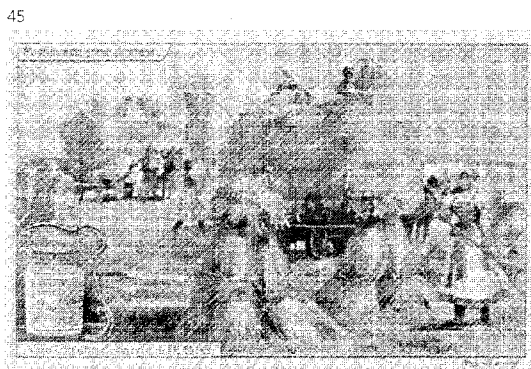
43. Italia, 1907. 'Ritorno dalla Mietitura', cartolina promozionale de 'Le case del pane'

Italy, 1907. Return from the Harvest, promotional postcard published by Le Case del Pane



44. Germania, 1904 circa. Figurina Liebig: 'Mietitura del grano in Ungheria'

Germany, c. 1904. Liebig card, The Wheat Harvest in Hungary



## L'agricoltura in cartoline tra documento e simbolo

Dalla fine dell'Ottocento e sino all'ultimo dopoguerra, la cartolina illustrata fu il supporto di immagini più abbondante e più capillarmente diffuso. In un'epoca senza televisione, con libri e riviste poco illustrati o troppo costosi, alla cartolina non era soltanto delegato il ruolo di supporto di auguri e saluti, ma anche quello di informazione e divulgazione, di divertimento e diffusione del gusto estetico.

Nel primo Novecento, essa fu quindi soprattutto un prodotto colto e raffinato, largamente collezionato dalle classi più alte. Allora le cartoline erano prodotte in una gamma di milioni di pezzi differenti; erano create dai migliori fotografi, illustratori, cartellonisti e pittori; dopo un periodo di eclisse, negli ultimi decenni, con la ripresa del collezionismo, esse sono state riscoperte dagli studiosi (geografi, urbanisti, architetti, antropologi ecc.) come una delle fonti iconografiche più significative per documentare tanto la cultura materiale, quanto l'immaginario collettivo dei nostri nonni e bisnonni.

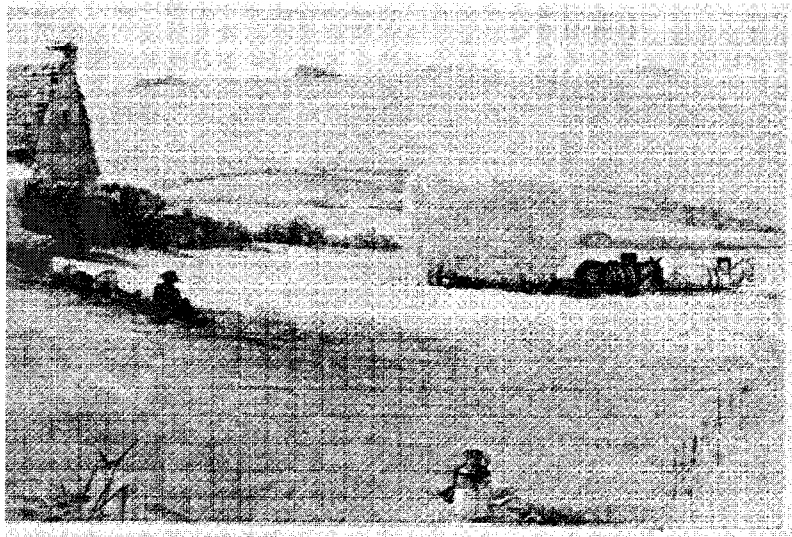
Date queste premesse, l'agricoltura e i suoi strumenti non possono certo mancare nelle cartoline; ma poiché queste erano prodotte per i borghesi, la campagna vi compare dal punto di vista dei cittadini. A differenza di altre tematiche (come lo sport, la moda, l'automobile...), le cartoline di soggetto agricolo non costituiscono quindi un insieme completo e coerente; si tratta piuttosto di un aggregato di soggetti svariati. Sarebbe quindi una forzatura pretendere di usarle per illustrare una serie di temi e sottotemi basati sulla conoscenza che noi abbiamo del mondo agricolo: emergerebbero troppe lacune. Esaminando però questo insieme, scopriamo l'emergere di taluni aspetti che, pur essendo centrati

## *Agricultural postcards, document and symbol*

*From the end of the 1800s until after World War II, illustrated postcards provided the most abundant and widely available range of images. When there was still no TV, and books and magazine were both expensive and sparsely illustrated, the postcard was the vehicle not only for best wishes and greetings, but also information and popularisation, entertainment and aesthetic taste.*

*In the early 1900s, postcards were above all a refined, educated product widely collected by the better-off. There was a range of millions, created in some cases by the best photographers, illustrators, poster artists and painters. After a period in which they fell into the background, postcards once more became a collectible in the last couple of decades, and they have also been taken on board by scholars such as geographers, architects, town planning experts, cultural anthropologists and so on as one of the most significant iconographic sources for documenting the material culture and collective imagination of our grand and great grand-parents.*

*It is no surprise then to find agriculture and its tools among the subjects illustrated, but since the cards were produced for consumption by the bourgeoisie, they showed the countryside from the viewpoint of town-dwellers. Unlike other themes such as sport, fashion or cars, when picture postcards depicted the land, the result was not a single, coherent whole, but rather an aggregate of individual subjects. It would be misleading to use them to illustrate an organised set of themes and sub-themes based on what we know about agriculture; there would be too many gaps. Yet taken as a whole, we find the cards revealing some unexpected and un-*



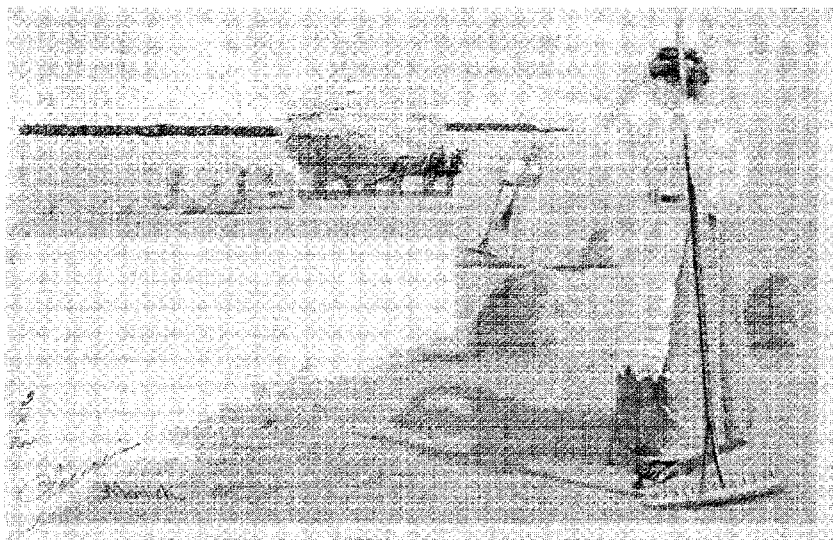
46. Germania, 1901.  
Cartolina stampata in  
cromolitografia

*Germany, 1901.  
A postcard printed in colour  
lithography*

47

47. Germania, 1901.  
L'illustratore Mailick si  
specializzò in soggetti agrari.  
Lo spazio bianco era destinato  
al messaggio, dato che, sino  
al 1905, il dorso era riservato  
al solo indirizzo

*Germany, 1901.  
A card by the illustrator,  
Mailick, who specialised  
in country themes. The white  
space was for a message since,  
until 1905, the back was  
reserved for the address*



sull'argomento che ci interessa (la presenza dei mezzi e dei modi con cui si lavorava la terra e i suoi prodotti), sono a volte inaspettati e insospettati.

Ad esempio risulta visivamente evidente come certi attrezzi siano legati al lavoro maschile (aratro, zappa, falce) e altri a quello femminile (falchetto, rastrello). Si noterà poi come i sistemi produttivi che più colpiscono – e vengono quindi reputati degni di essere mostrati in cartolina – sono quelli dei paesi più lontani; questi, a inizio Novecento, appartengono a due opposte categorie: da un lato sono quelli che avevano sistemi agricoli meno evoluti (i paesi coloniali, ma anche certe nostre zone più emarginate); dall'altro lato sono le regioni allora già più avanzate (pensiamo alle Grandi Pianure americane, ove operano mietitrici tirate da decine di cavalli). Osserveremo infine che i trattori sono di preferenza mostrati in una sorta di isolamento eroico-monumentale.

In cartolina troviamo immagini grafico-pittoriche e immagini fotografiche; grafiche di stile realistico e di tendenza moderna sino al futurismo; possono essere stampate da foto posate o sceneggiate, oppure da istantanee. La cartolina oscilla insomma tra il polo del realismo documentario e quello del simbolismo e dell'idealizzazione; essa sta in bilico tra la documentazione realistica di eventi e azioni e quella di un immaginario collettivo in cui hanno un ruolo attivo desideri e ideali, fantasie e credenze.

Nelle cartoline fotografiche, naturalmente, prevale il valore realistico-documentario; frequentemente esso risponde a un esplicito programma di salvare in immagine un mondo che – già nel primo Novecento – ci si rendeva conto che non sarebbe

*suspected aspects when we look for what they can tell us about how the land was worked, what tools were used and what produce resulted.*

*One striking visual point is how tools were divided according to gender: plough, mattock and scythe for men, sickle and rake for women. Another is the way in which agriculture in far-off lands struck an imaginative chord and was therefore considered a worthy theme. In the early 1900s, this meant farming in colonised territories and the most backward zones at home, but also the most advanced areas such as the Great Plains in North America where the large new harvesters were hitched to teams of scores of horses. Later, tractors were usually displayed in a kind of heroic, monumental isolation.*

*Postcards use both graphical and painted images as well as photographs. The graphics could be realistic or modernist, including Futurism, or cards might use posed or scripted scenes, and in some cases snapshots. In effect, they wavered between documentary realism and symbolic idealisation; between a realistic representation of events and actions, and a collective imagination in which desires and ideals, fantasies and beliefs play their role.*

*Naturally, realism prevails where photographs are the source. Frequently, the motivation is to save images of a world which, even in the early 1900s, people realised would not last much longer. This enables today's specialists to understand how certain tools were made, but also what was involved in certain processes.*

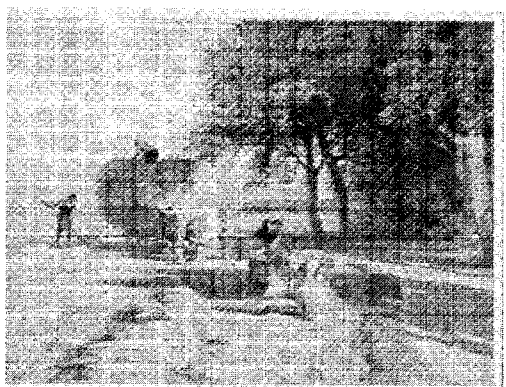
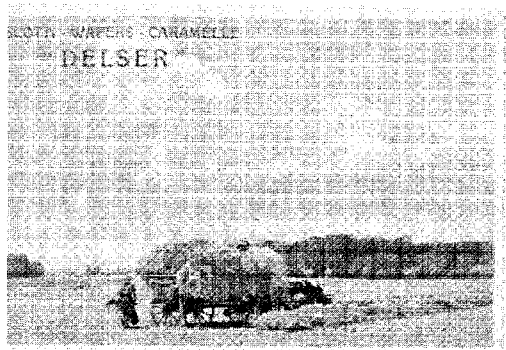
*Among all the cards published here, the most*





**48.** Germania, 1908 circa.  
Le foto della ditta  
Nenke & Ostermayer di Dresda  
fondono il paesaggio naturale  
con quello antropizzato,  
dando una visione della  
campagna in cui gli uomini,  
i loro veicoli e attività si  
fondono perfettamente  
con l'ambiente circostante

*Germany, c. 1908.  
The photos produced by  
Nenke & Ostermayer in Dresden  
merged natural and  
anthropized landscapes to  
create a view of the countryside  
in which man, his vehicles and  
activities blend in perfectly with  
the surrounding environment*



**49.** Germania, 1908 circa  
*Germany, c. 1908*

**50.** Svizzera, 1935 circa.  
Riproduzione del quadro  
di Paul Hey 'Il raccolto'  
*Switzerland, c. 1935.  
Reproduction of a picture  
by Paul Hey (1867-1952),  
The Harvest*

**51.** Svizzera, 1935 circa.  
Riproduzione del quadro  
di Paul Hey 'Il fieno'.  
Sino a prima dell'ultima guerra  
mondiale i quadri di genere  
agricolo perpetuarono  
il vecchio modello  
rural-idilliaco e proposero  
la campagna come ricettacolo  
di valori genuini. I pittori della  
Germania nazista ne crearono  
moltissimi

*Switzerland, c. 1935.  
Reproduction of a picture  
by Paul Hey, The Hay.  
Until World War II, country  
genre paintings of which  
painters in Nazi Germany  
produced a very large number,  
perpetuated old ideas of the  
rural idyll and depicted the  
countryside as the depository  
of authentic values*

51



durato molto a lungo. Tali immagini consentono agli specialisti di oggi non solo di capire come erano fatti certi attrezzi, ma, soprattutto, come avvenivano certe lavorazioni.

Fra tutti quelli qui raccolti, il documento più forte in questo senso è l'istantanea – una vera 'tranche de vie' – che mostra i manovali all'alba (fig. 237): ognuno con la sua zappa, pieni di sonno e di apprensione, siedono sui gradini della chiesa dominante la piazza del mercato di un centro agricolo del Norditalia (non ha importanza che non ne sia indicato il nome, perché, sino alla Grande Guerra, era così dappertutto) in attesa dell'ingaggio; i fortunati, per una lira, andranno a lavorare sino al tramonto; anche diciotto ore.

È significativo che un'immagine come questa sia più unica che rara; e di fatto essa non fu veramente messa in vendita come cartolina, ma stampata in poche copie come fotografia. Il duro 'Mondo dei vinti', di cui Nuto Revelli, negli ultimi anni Settanta, è riuscito a intervistare gli ultimi rappresentanti, non ha mai fatto notizia. In letteratura dobbiamo tornare indietro di due secoli per trovarne traccia: "Vediamo sparsi per la campagna certi animali selvatici, maschi e femmine, terrosi e bruciati dal sole; attaccati al suolo che frugano e rivoltano con ostinazione invincibile; emettono suoni articolati come una voce e, levandosi in piedi, mostrano una faccia umana. Di fatto sono uomini. La notte si riparano in tane, ove campano di pane nero, acqua e radici. Essi risparmiano agli altri uomini la fatica di seminare, di arare e di raccogliere; meritano quindi di non mancare del pane che hanno seminato" (Jean La Bruyère, *I caratteri*, 1688).

*striking in this sense is the snapshot – a real 'slice of life' – showing the day-labourers awaiting a call to work at dawn (fig. 237). Weighed down by sleep and apprehension, each with his mattock, they are sitting on the steps of the church that dominates the market square in a northern Italian farm town. It is of no importance if no place name is indicated since this was how things were done everywhere in Italy until World War I. The lucky ones will go off and work till dusk, even eighteen hours at a stretch, for a lira.*

*It is significant that an image like this is more unique than rare. In fact, it was never put on sale as a postcard; only a few copies were printed as a photograph. The harsh 'World of the Vanquished', the book in which, at the end of the 1970s, Nuto Revelli published the interviews he had succeeded in recording with the last survivors of that generation of worker, never won any attention. In literature, we can go back well over three centuries and find something similar: "We see certain wild animals, male and female, earthy and burned by the sun, searching through the earth and turning it over with invincible obstinacy, emitting sounds articulated like a voice and, getting to their feet, showing a human face. In fact, they are men. At night, they take shelter in lairs where they get by on black bread, water and roots. They spare other men the toil of sowing, ploughing or harvesting, so they deserve not to be deprived of the bread they have sown" (Jean La Bruyère, *Les caractères*, 1688).*

*This was certainly not the sort of image the public for postcards wanted to see. The bourgeois*

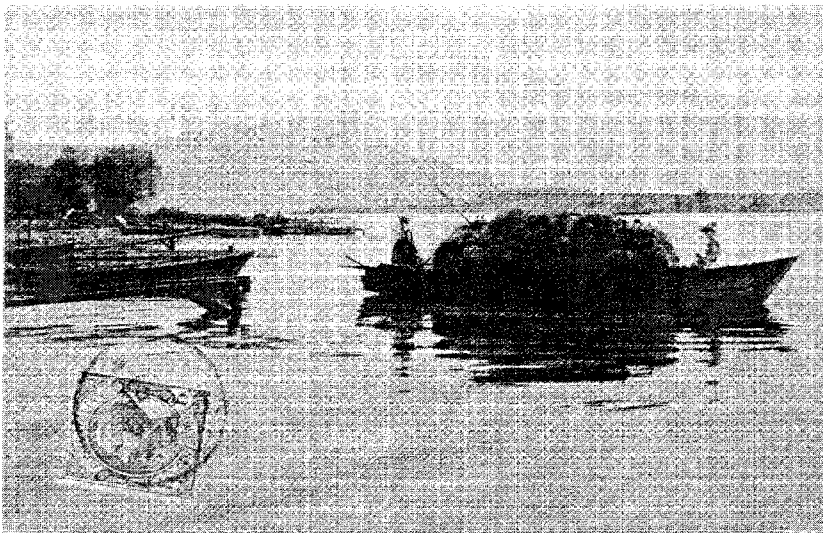
Germania, 1908 circa  
nany, c. 1908

Germania, 1908 circa.  
itta N/O di Dresda,  
rtire dal primo Novecento  
io alla Grande Guerra,  
lusse moltissime cartoline  
pate in 'Fotocromia';  
tto si trattava di stampe  
piute a partire da foto in  
co e nero successivamente  
erellate con estrema cura  
nany, c. 1908.  
'ing in the early 1900s  
up until World War I, N/O  
resden produced a large  
ber of Photochrome  
cards which started out as  
k and white photos, hand  
ted in water-colour and  
used to make prints

52



53



Non è certo questo il tipo di immagini gradito al pubblico delle cartoline. Ai borghesi non interessa tanto conoscere la campagna reale, ma proiettare su di essa il proprio immaginario. Da sempre, e quindi anche in cartolina, la campagna e i contadini, i suoi frutti e i loro attrezzi sono oggetto di una rappresentazione simbolica più o meno fortemente idealizzata. Ma tale idealizzazione può corrispondere, di volta in volta, a valori ed esigenze diverse.

Il settore più ricco – e coerente – tra le cartoline di soggetto agricolo è rappresentato da quelle di genere ‘artistico’: siano esse riproduzioni di quadri, illustrazioni o foto create apposta per questo supporto; da tutte emerge un vero e proprio genere agreste che ebbe enorme diffusione fra la metà dell’Ottocento e gli anni Trenta: a mano a mano che si sviluppano le città e il relativo mondo industriale, vennero idealizzate sia la campagna, che i suoi lavori e la sua gente; l’arretratezza tecnologica – e quindi la fatica di nomini e bestie – sono qui intese come un perdurare della tradizione, come un sano e diretto rapporto con la terra. Questa componente ad un tempo estetica e morale, attraverso l’arte e la letteratura idilliaco-arcadico-bucolica, spinge le proprie radici sino al mondo classico: già ai tempi di Ovidio e di Virgilio era di bon ton lodare la campagna e i suoi gusti semplici ma genuini.

Di questa idealizzazione estetica non fruisce solo la campagna, ma anche i campagnoli; non a caso, il pittore Basilio Cascella, dovendo, a inizio Novecento, simboleggiare le varie regioni d’Italia, preferisce altrettante contadine giovani e belle, ognuna con il suo falchetto (fig.7 sgg.). Che la campagna sia ‘trendy’ è dimostrato ancora nel nostro

*were not so interested in the real countryside, but wanted to project their own imagination onto it. Since the beginning, and on postcards too, the countryside and its agriculturists, their produce and tools have been shown in terms of a more or less strongly idealised symbolism, although this may satisfy differing values and requirements according to the case in question.*

*The most well represented and unified set of postcards with agricultural subject matter is the ‘art’ genre: reproductions of pictures, illustrations or especially created photos. They all show a full-fledged rustic genre which spread enormously between the mid-1800s and the 1930s. As cities and industry developed, the countryside, its tasks and its people were idealised. Technological backwardness, and with it the toil of humans and animals, was seen as a lasting tradition of a close and healthy relationship with the land. Both aesthetic and moral, this view pushed its roots back into Classical antiquity through art and the bucolic, Arcadian idylls of literature. Back when Ovid and Virgil were writing, it was already fashionable to praise the country with its simple, but genuine tastes.*

*Aesthetic idealisation was also extended to the country people. Asked to symbolise the Italian regions in the early 1900s, the painter Basilio Cascella chose young handsome country dwellers, each with her sickle (fig.7 et seq.). That the countryside is trendy was also apparent in Italy after World War II when postcards showed pairs of fiancées with the girl posing as a peasant in a wheatfield, along with her platform shoes (fig.41).*

*At the end of the 1800s, at least in the Catholic*

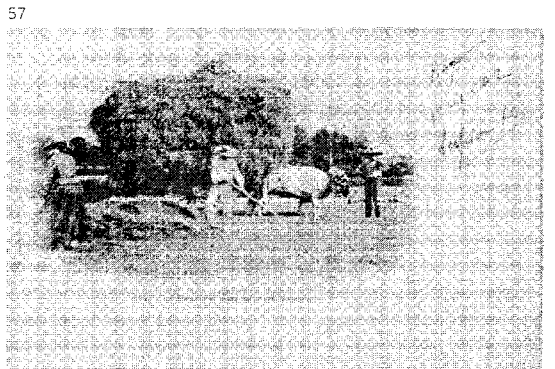
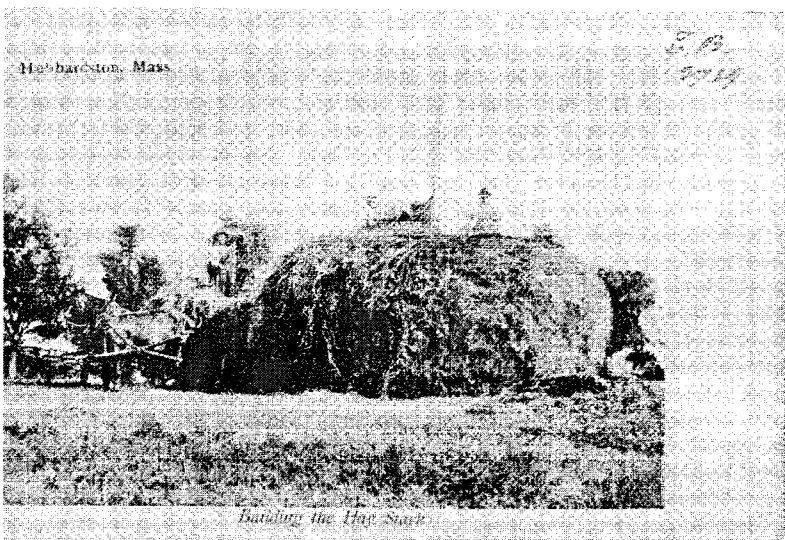


54. Francia, 1908.  
Scène del Centro: la fine della giornata  
France, 1908.  
Scene of the Centre, The End of the Day

56. Francia, 1906.  
Il Sud pittoresco, 'Taglio del fieno in Guascogna'  
France, 1906.  
The picturesque South, Cutting Hay in Gascony

55. Gran Bretagna, 1905.  
L'edificazione del pagliaio  
Great Britain, 1905.  
Building the Hay Stack

57. Francia, 1902.  
La raccolta del fieno nei Paesi Baschi  
France, 1902.  
The hay harvest in the Netherlands



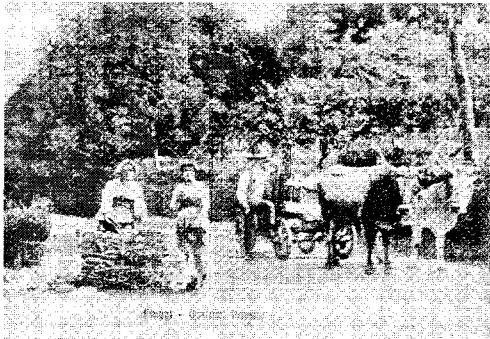
dopoguerra da certe cartoline di fidanzati in cui lei, nonostante gli zatteroni ai piedi, posa da contadinella in un campo di grano (fig.41).

A fine Ottocento, su questa tendenza romantica si innesta – almeno nei paesi cattolici – la componente religiosa: i frutti, più che prodotti dalla terra o dal duro lavoro dei contadini, sono offerti dal buon Dio, che va quindi ringraziato e obbedito. Non a caso, fino agli anni Dieci del Novecento, *L'Angelus* di Jean-François Millet (1859) fu il quadro più famoso e maggiormente riprodotto in cartolina (e tuttora esso è il simbolo della confederazione cattolica degli agricoltori) (fig.77 sgg.).

Il significato di questo quadro, e degli altri che Millet dedicò ai lavoratori dei campi (*Il vagliatore di grano, Il seminatore, Le spigolatrici*), è variato nel corso degli anni: per lui, che era figlio di contadini, significava, per la prima volta nella storia della pittura, porre il lavoratore agricolo – i suoi attrezzi, il suo ambiente, la sua fatica – come soggetto autonomo e centrale; si era negli anni subito successivi alla rivoluzione del '48 e vi si vide un gesto politico, un'affermazione della democrazia: allora la popolazione francese era costituita per due terzi da contadini poverissimi; rivelarne con crudo realismo le durissime condizioni sociali era un pugno nello stomaco per i buoni borghesi che, con inquietudine, incontravano questi quadri esposti nei 'salon' di pittura. Ma a fine Ottocento, quando il loro potere era ormai affermato, si diede a queste opere un significato diverso: vennero lette in chiave idealizzata e religiosa: diffuse in milioni di riproduzioni, soprattutto di cartoline, finirono alle pareti delle abitazioni stesse dei contadini, divenendo per loro

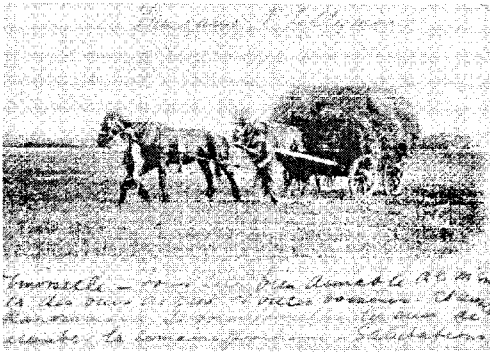
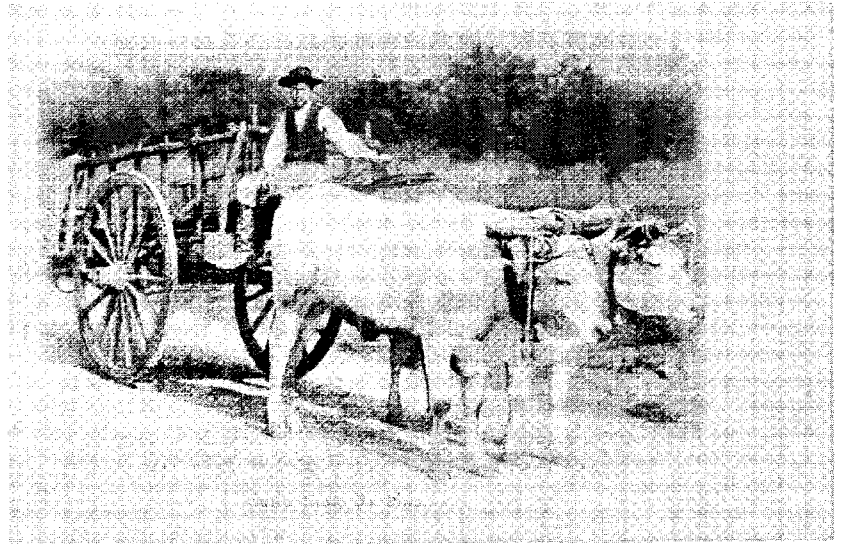
*countries, a religious element was grafted onto this romanticism. Rather than the result of the peasants' harsh labour, the fruits of the earth were presented as an offering from God's bounty, who should therefore be thanked and obeyed. It is no coincidence if, from when it was painted (1857-59) until the 1910s, The Angelus by Jean-François Millet was the most famous painting in the world, and the most widely reproduced on postcards. Even today, it is a symbol of the Catholic farmers' federation in Italy (fig.77 et seq.).*

*The significance of the painting, with others such as The Wheat Thresher, The Sower and The Gleaners that Millet devoted to workers in the fields, changed over the years. Millet was the son of peasants and, for him, it meant putting agricultural workers with their tools, environment and toil at the centre of attention as autonomous and central actors for the first time in the history of painting. He did his painting only ten years after 1848, the year of revolutions, and he was seen as making a political gesture and asserting democracy. At the time, two-thirds of the French population were very poor peasants. To show their very harsh social condition in a crudely realistic way was a blow to the certainties of the bourgeois art lovers when they encountered Millet's images at the latest salon. By the end of the 1800s, however, when the bourgeoisie had consolidated its power, the meaning shifted to a reading in terms of religious idealisation. Millions of reproductions, above all postcards, were put into circulation, and many of them finished on the walls of the peasants they depicted, who found in*



58. Italia, 1910 circa.  
 Fiuggi, costumi paesani  
 Italy, c. 1910.  
 Fiuggi, peasant costumes

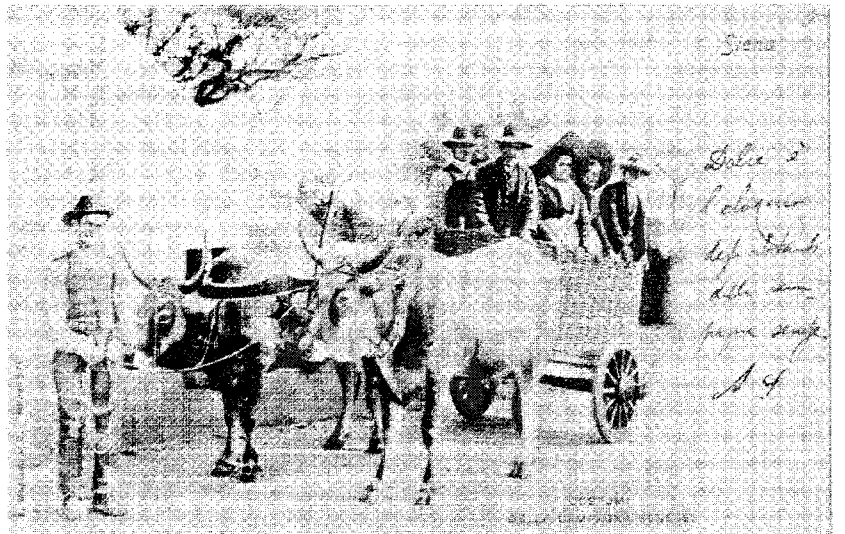
60



59. Bretagna, 1920 circa.  
 orto del raccolto  
 Britain, c. 1920.  
 porting the harvest

61. Italia 1901.  
 Costumi della campagna senese  
 Italy, 1901.  
 Country costumes near Siena

61



60. Italia, 1904.  
 tirato da buoi; l'assenza  
 indicazione di località ne fa  
 un simbolo dell'Italia stessa  
 1904.  
 rt. There is no  
 graphical indication so  
 word may be intended to  
 symbolise the whole of Italy

fonte di orgoglio. Qualche decennio dopo anche *I mangiatori di patate*, e gli altri soggetti di carattere rustico creati da Van Gogh, conobbero un analogo mutamento di significato: creati come atto di denuncia sociale, furono acquistati da milionari che volevano credere che la vita a contatto con la terra fosse non solo più semplice, ma più libera e genuina.

Il Novecento ci ha mostrato come le ideologie e simbologie religiose possono venire assimilate da quelle politiche: non è a caso che, nel 1920, con *La novella aurora*, i socialisti compiono una parafrasi proprio dell'Angelus di Millet: la chiesetta all'orizzonte di questo viene trasformata in ciminiera fumanti a destra e in una decorosa casa rurale a sinistra; le mani non sono più giunte in preghiera, ma stringono un falchetto (lei) e un martello (lui), a incorniciare un sole che, invece di tramontare, sta diffondendo i primi raggi di una nuova era: il paradiso dei lavoratori è su questa terra, ed è fatto anche di campi arati (fig.102).

Anche il fascismo fece largo uso di simbologie agricole, ma non seppe mai decidersi fra 'Strapae-se' e 'Stracittà', tra un mondo rurale fermo nel tempo e quello delle fabbriche produttrici di quei macchinari che avrebbero potuto strapparli all'arretratezza; per quanto concerne l'agricoltura, il fascismo oscillò fra un'immagine tradizionale – e quindi arretrata – della campagna, il cui simbolo è la vanga, e un'immagine nuova e dinamica, affidata al trattore e al più moderno stile razional-futurista.

Simbolo di questo ambiguo oscillare tra due mondi è una coppia di cartoline che, a distanza di soli dieci anni, mostrano Mussolini simbolicamente alla guida di una macchina agricola: nel 1926, in

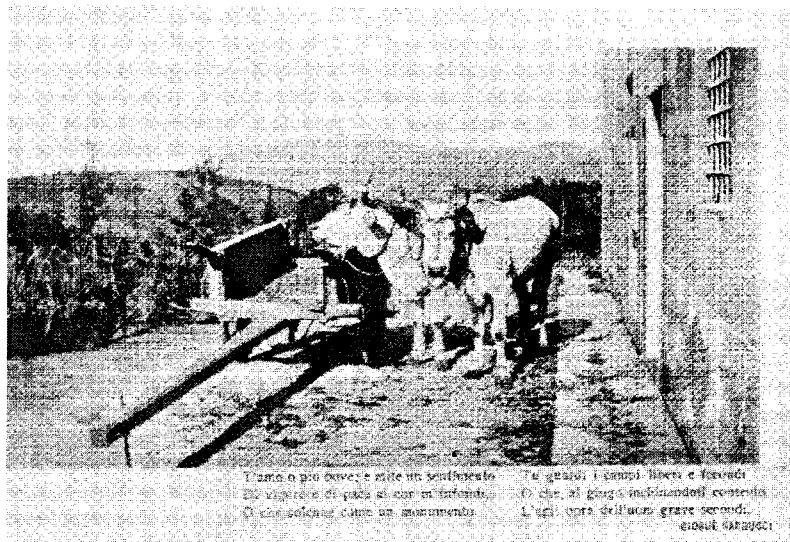
*them a source of pride. A couple of decades later, pictures such as The Potato Eaters and other rustic scenes by Van Gogh suffered a similar change in meaning. Painted as an act of social denunciation, they were bought by millionaires who sought confirmation for the idea that life in close contact with the earth was not only simpler, but also more free and more genuine.*

*The 1900s show how religious ideology and symbolism can be assimilated into politics. It is no coincidence if, in 1920, Millet's Angelus was paraphrased by The New Dawn, a painting expressing socialist ideas. Millet's small church on the horizon becomes the smoking chimney on the right and a decorous country home on the left. The hands are no longer praying, but hold a hammer (him) and a sickle (her), framing a sun which, rather than setting, is rising to pour out the first rays of a new era. The workers' paradise is on this earth and also consists of ploughed fields (fig.102).*

*Fascism also made extensive use of agricultural symbolism, although it never solved its doubts between town and country, between a rural world immobile in time and the factories producing the machines that could have plucked it from its backwardness. As to agriculture, Fascism wavered between a traditional and backward image of the country with the spade as its symbol, and a new and dynamic image entrusted to the tractor and the more modern rationalist-Futurist style.*

*This ambiguity is clear in a pair of postcards separated by a decade. In 1926, we see Mussolini in civilian clothes driving a Guerri seed drill, named not by chance the Italia, and the traction*





Tu solo o più dolce è nato un benedetto  
 Tu regnerai di pace al cor in profondo  
 Tu non solcano d'ora un monumento  
 Tu guardi i campi liberi e felici  
 O che, al gongolando e cantando  
 L'ogni core dell'uom grave sereni.  
 GIOSUÈ CARDUCCI

62. Italia, 1918 circa.  
 L'ode innalzata al bue dal poeta Carducci sottolinea il valore artistico-poetico di questa immagine, togliendole ogni valore documentario sul piano geografico

Italy, c. 1918.  
 The poet Giosuè Carducci's ode to the ox printed at the bottom adds artistic value to the image and removes any temptation to interpret it as a documentary view of a given place

The verses read:  
 "I love you, noble ox, and a gentle sentiment of peace and vigour fills my heart.  
 Oh, as solemn as a monument, you gaze on the free and fruitful fields.  
 Bowing happily to the yoke, you aid with grave mien man's skilful work."

Giosuè Carducci

63

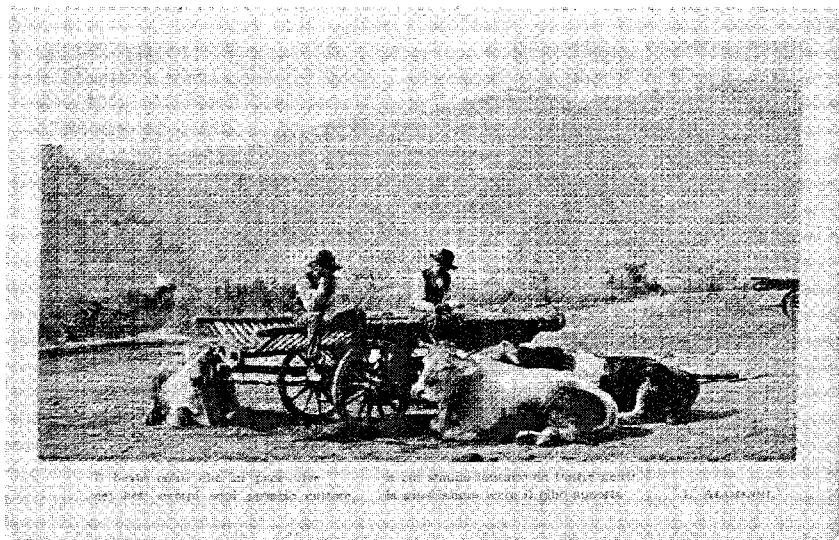


64

Italia, 1917  
 1917

Italia, 1918 circa  
 c. 1918.  
 Verses read:  
 Blessed is he who lives  
 In peace  
 In happy fields he  
 Gazes,  
 From far from the crowd,  
 How the land brings  
 Joyment."

L. Alamanni



Tu solo o più dolce è nato un benedetto  
 Tu regnerai di pace al cor in profondo  
 Tu non solcano d'ora un monumento  
 Tu guardi i campi liberi e felici  
 O che, al gongolando e cantando  
 L'ogni core dell'uom grave sereni.  
 GIOSUÈ CARDUCCI

borghese, è su una seminatrice Guerri, non a caso di marca Italia, tirata da una coppia di buoi; nella seconda, in divisa ufficiale, alla guida di un enorme trattore cingolato FIAT, "il Duce traccia il solco della fondazione di Aprilia" (1935) (fig.132, 128).

Per quanto concerne il settore agricolo, il fascismo ebbe un proprio mito e culto: quello del grano che elevò a simbolo di autonomia alimentare, rispolverando tutta la retorica para-religiosa che, nel 1907 era stata largamente diffusa – usando anche varie serie di cartoline – da "Le Case del Pane", un'associazione sotto il patronato di Sua Maestà la Regina Madre. Poi, durante l'intero Ventennio, si moltiplicarono i Concorsi Nazionali per la Vittoria del Grano, le Celebrazioni del Pane, le Feste del Pane, gli inni alla Regina dei Campi...: insomma, una vera battaglia; essa sarà sempre più combattuta al motto "È l'aratro che traccia il solco, ma è la spada che lo difende".

Sul versante socialista, viceversa, anche se si fa uso simbolico di uno strumento agricolo ormai desueto (un falchetto, seppur chiamato falce), si punta invece su una rivoluzione agraria in larga misura fondata sulla meccanizzazione. Se l'estetizzazione della campagna è un'idealizzazione proiettata nel passato, quella socialista è proiettata nel futuro: un futuro paradiso dei lavoratori che lo stile realistico usato in funzione encomiastica anticipa nelle forme di un felice presente. Il realismo socialista, dagli anni Venti sino agli anni Ottanta, è quindi stato prodigo di poesie e romanzi, opere teatrali e quadri – diffusi in milioni di cartoline – che mostrano in modo celebrativo *La seminatrice durante il lavoro notturno*, *Terre dissodate*, *La luce sulla terra*, *Il faro*

*is provided by two oxen. In 1935, he is in officer's uniform driving an enormous FIAT caterpillar tractor. As the caption puts it, "Il Duce ploughs the first furrow for the foundation of Aprilia" (figs.132, 128).*

*Fascism also propagated its own agricultural myths and cults. Wheat, described in something like the rhetoric of religion, was made the symbol of self-sufficiency in food, a campaign begun as early as 1907, when The Houses of Bread, an association under the aegis of the Queen Mother, used the same rhetoric and a number of widely circulated postcards to convey the same message. Throughout Fascism, there was a multiplication of national agricultural competitions, for the Victory of Wheat, the Celebration of Bread, the Bread Fêtes, with the performance of anthems for the Queen of the Fields... A true battle, always fought with the motto, "It is the plough that furrows the soil, but the sword that defends it".*

*For the socialists, the sickle, albeit a tool of the past, was one of the symbols, but the main thrust was for an agrarian revolution based largely on mechanisation. If the aestheticised countryside was an idealisation of the past, the socialist countryside is projected into the future in which a future workers' paradise is anticipated in a realistically represented happy present. From the 1920s to the 1980s, Socialist realism was prodigal in supplying odes and novels, plays and paintings, in some cases circulated as postcards in millions of copies, to celebrate subjects such as The Woman Sower During the Night Shift, Cleared Land, Light on the Earth, Lighthouse of the Steppes, Drivers. In 1949, the Czech poet*



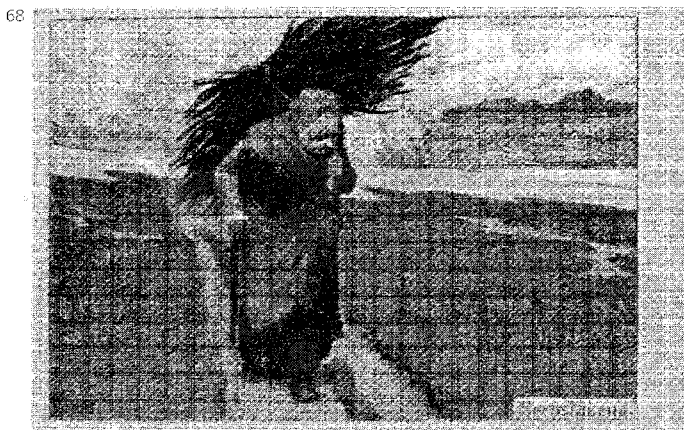
65. Svizzera, 1902  
 Switzerland, 1902



66. Italia 1902 circa  
 Italy, c. 1902.  
 Puglia's costumes, Life in the  
 Fields



67. Italia, 1918 circa  
 Italy, c. 1918. The verses read:  
 "With the jutting load of hay  
 undulating at the changing pace  
 of slow steps  
 tired from her labours, she  
 returns to a calm eventide..."  
 G. Bertacchi



68. Germania, 1900.  
 P. Hey, 'Sera d'autunno'.  
 La raccolta di legna secca nelle  
 foreste del demanio fu a lungo  
 vietata in varie regioni  
 di Francia e Germania, dando  
 luogo a moti popolari, oggetto  
 di uno dei primi studi economici  
 condotti da Carlo Marx

Germany, 1900.  
 Paul Hey, Autumn Evening.  
 Collecting dry wood in crown  
 or state-owned forests was  
 long forbidden in various parts  
 of France and Germany, which  
 gave Karl Marx the theme  
 for one of his first works  
 in economics

della steppa, *I conduttori*; nel 1949 il poeta ceco Pavel Kohout scrive gli *Stornelli del trattore*...

Ci si può chiedere se è possibile dare della meccanizzazione agricola un'illustrazione realistica senza essere fredda, partecipe senza essere retorica. Forse c'è riuscito l'americano William Hinton, che nel 1947 partecipò al programma di meccanizzazione agricola lanciato dall'UNRRA (l'ente delle Nazioni Unite per l'aiuto alla ricostruzione dopo la seconda guerra mondiale). Egli sbarcò nelle prime regioni liberate della Cina del Nord assieme a duemila trattori, quelli che i cinesi subito battezzarono *Buoi di ferro* (Einaudi, 1972). Una delle pagine più belle descrive le apprensioni sopravvenute quando, dopo mesi di lavoro ininterrotto, capì che i motori stavano giungendo al punto di rottura.

“Il lavoro dominava tutto e fondeva ognuno in un gruppo dominato da un solo pensiero: mantenere i trattori in grado di funzionare e portare a termine l'aratura. Tutto il lavoro della fattoria venne organizzato su due turni. Lavoravamo, mangiavamo e ci mettevamo a dormire esausti, perseguitati persino nei sogni da cinghie di ventilatori consunte, da pompe dell'acqua che ballavano, da trattori in panne. Un pomeriggio me ne stavo seduto in un campo aspettando che qualcosa si rompesse o si bloccasse. Il rombo dei motori si smorzava e cresceva e poi si smorzava di nuovo man mano che una macchina o un'altra s'avvicinava o allontanava. Trattore per trattore, cercavo di rendermi conto se l'aratura fosse regolare, se la terra restasse attaccata alle lame degli aratri, se qualcuno desse troppo gas. Ero teso fino all'ultimo nervo. Ascoltavo il battito di ogni motore come se

*Pavel Kohout even wrote some Tractor Ditties.*

*One may wonder whether agricultural mechanisation can be illustrated realistically, but not coldly; sympathetically, but without rhetoric. This feat may have been pulled off in a book by the American farm machine expert, William Hinton, who in 1947 took part in the agricultural mechanisation programme launched by the UNRRA, the UN Rehabilitation and Relief Administration created to help with reconstruction after World War II. He disembarked in the first areas of northern China liberated from Japanese occupation with 2,000 tractors, immediately christened by the Chinese as Iron Oxen, the name he gave to his book published in 1970.*

*One of his best passages comes when, after months of uninterrupted work, he understood that the engines were on the point of breaking down: “Work dominated everything and merged each person into a single group dominated by only one thought: keep the tractors working and finish the ploughing. All the farm work was organised into two shifts. We worked, we ate and went to sleep exhausted, persecuted even in our dreams by worn-out fan belts, water pumps wobbling on their fastenings, broken down tractors. One afternoon, I was sitting in a field waiting for something to break or stop working. The roar of the engines faded and grew, then faded again as one or the other machine approached or went off into the distance. Tractor by tractor, I tried to see if the ploughing was regular, if the earth was left attached to the plough shares, if someone was stepping on it too hard. I was tense down to the last*

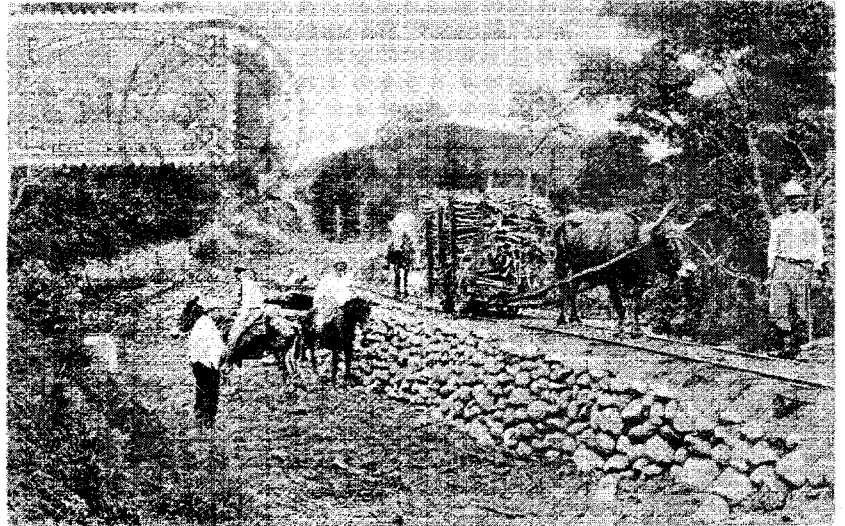
Germania, 1904 circa.  
Lina Liebig

Kenya, c. 1904.  
3 card

**70.** Costa Rica, 1926.  
Trasporto della canna da  
zucchero a Tucurrique  
Costa Rica, 1926.  
*Transporting sugar-cane  
at Tucurrique*

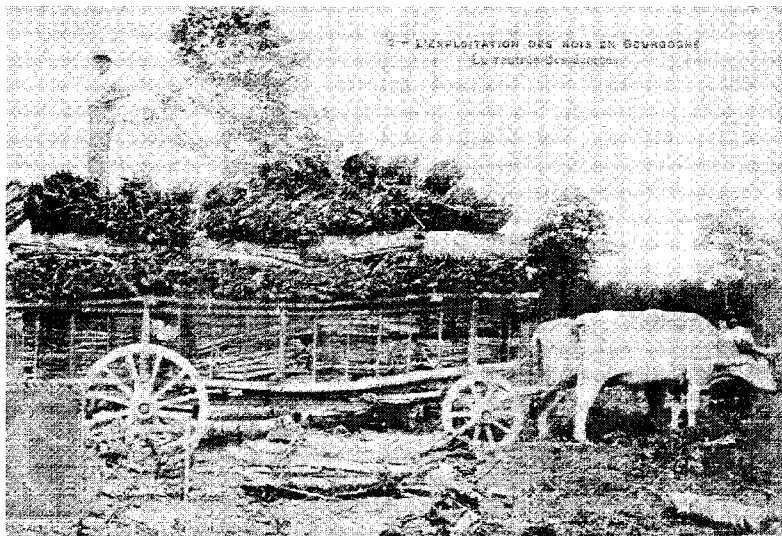


69



**71.** Francia, 1908.  
Sfruttamento del legname in  
Borgogna; rientro delle cortecce

*France, 1908.  
Forestry in Burgundy, the  
return of the bark*



nelle pagine seguenti  
*On the following pages*

**72.** Costa d'Avorio, 1902.  
Spostamento di un tronco  
di mogano

*Ivory Coast, 1902.  
Transporting a mahogany trunk*

**73.** Kenya, 1925 circa.  
Missione italiana del Kenya,  
fattoria agricola  
Kenya, c. 1925.  
*Italian mission farm in Kenya.  
Tractors replace caravans  
in transporting farm produce*

fosse stato quello del mio cuore. Sembrava impossibile che il ferro e l'acciaio potessero sopportare molto più a lungo quel ritmo tremendo. Dentro il blocco motore, alberi di trasmissione, cilindri e ingranaggi pulsavano migliaia di volte al minuto. Era certo che qualcosa si sarebbe rotto. Eppure i minuti passavano, il sole scendeva all'orizzonte, e le ritmiche onde sonore continuavano a susseguirsi senza interruzione. Guardavo passare i vari trattoristi. Li Chen-jung se ne stava dritta come un palo, come un novizio su un cavallo al galoppo. Non aveva alcun senso della macchina, ma era decisa a dominarla. Con tutti i muscoli tesi teneva il volante con una mano, e con l'altra stringeva la leva idraulica di controllo. Teneva gli occhi fissi sul solco e non vedeva nulla né a destra né a sinistra. Non poteva sapere come riuscisse il solco dietro di lei, perché, ogni volta che cercava di girarsi a guardare, sbandava. Chang Ming se ne stava rigido anche lui, ma si trovava più a suo agio. Fischiettava piano, mentre il trattore rombava."

Come si vede, l'immagine della campagna, dei suoi lavori e attrezzi fornita da fonti anomale (siano fonti letterarie, visive o, in particolare, le cartoline illustrate), in quanto esulanti dall'attività degli addetti ai lavori, vanno sempre prese con le dovute precauzioni critiche: non necessariamente esse vanno prese come fonti documentarie dirette; esse ci mostrano come persino gli aspetti più tecnici del lavoro agricolo, come i suoi attrezzi e macchinari possano avere valenze simboliche, ideali ed estetiche. Viceversa, a ben cercare, si può scoprire che anche la relazione di un tecnico, può essere appassionante.

*nerve. I heard the beat of every engine as if it were my heart. It seemed impossible that iron and steel could tolerate that tremendous rhythm much longer. In the engine block, crank shafts, cylinders and gears were pulsating thousands of times a minute. It was a certainty that something had to break. Yet the minutes passed, the sun dipped down towards the horizon, and the rhythmical waves of sound continued without interruption. I watched the tractor drivers go past. Li Chen-jung was as straight as a ram-rod, like a beginner rider on her first gallop. She had no sense of the machine, but had decided to dominate it. She held the steering wheel with one hand, every muscle in her body tense, and the other hand grasped the hydraulic control lever. Her eyes remained fixed on the furrow, and she saw nothing to right or left. She could not know how successful the furrow behind her was because each time she turned to look, she swerved. Chang Ming was also stiff, but more at ease. He whistled not too loud, and the tractor roared."*

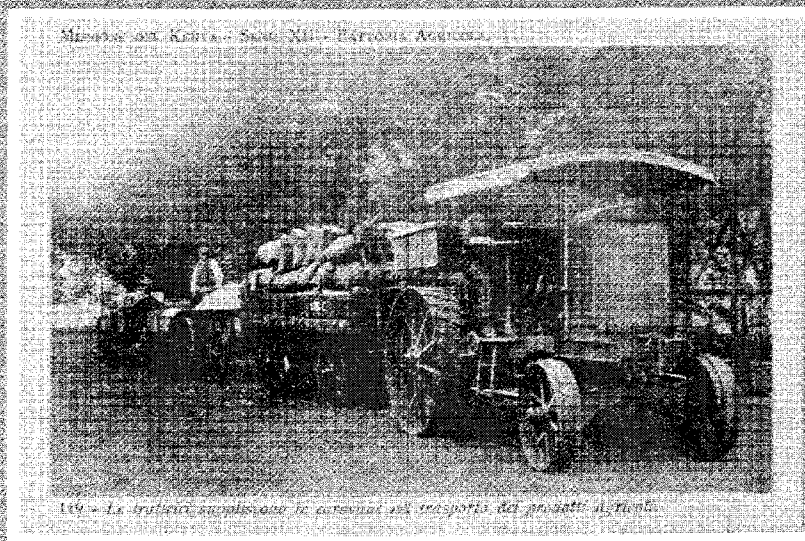
*The countryside, and its tasks and tools, may be illustrated in literature or visual images, above all illustrated postcards, yet these sources should always be taken with the due critical precautions, since they are not for the most part the work of agriculturists or country folk. They should not be taken as direct documentation, but rather as showing how even the most technical aspects of farming, its equipment and machines can be loaded with ideal and aesthetic symbolic meaning. By contrast, it may turn out that a report from a technical expert is where the true passion lies.*



Cole, il volpe, No. 11. Mice è terra d'oro. Mice è terra d'oro.

La falciatrice era comparsa. A fine maggio la si era vista con le sue ruote e il seggiolino veranigli, i suoi denti di sega ben aguzzi, la barra di direzione con su il manello di fabbrica, portata su un camion come una statua in processione. Alle nove faceva già caldo, il cancellino aprì, presentarono due cavalli neri agganciati alla macchina. Michel de Mexandier uscì dal castello, vestito di tela bianca con un cappello di paglia, e saltò sul seggiolino di ferro al di sopra della barra tagliatrice. Prese il comando e la fece finire a barba al di sotto rotolando sulle ruote dei cavalli in marcia. I denti della sega s'immersece nell'erba, e l'erba tagliata si piegò, sovrasta sul mulo, per cadere al suolo. Dietro la macchina, che girava con un ticchettio regolare, si formava un volo di luce. Michel godeva della perfezione del lavoro della fabbrica.

Rene Bazin, *Il grano che cresce*, 1907



The mower had been purchased only in the fall of '05, it made its appearance with its bright red wheels and driving shaft, well-sharpened saw teeth, trussbars on the gathering bar, carried on a fork, like a scythe in process of use. At nine o'clock it was already hot. The sun opened, and two black horses passed through, rolled to the machine. Michael de Hasenauer came out of the stable dressed in white linen and a straw hat. He sat on the iron seat above the cutting bar. He took the controls and reached the whip, and glared on the flanks of the plodding horses. The saw teeth sunk into the grass, and the cut stalks bent, slipped down the cutting knives, and fell back to the ground. Behind the machine, which went its way with a regular clinking sound, a furrow of neat, fork shape. Michael admired the perfection of the mower's work.

Howe Husar, As it is now, *The Greening Wheat*, 1907



Dai campi si leva  
un grazie e una protesta

*From the fields rise prayers  
of thanks and cries of protest*

74



**74.** Italia, 1907 circa.  
'L'urlo di gioia dopo  
la mietitura' edizione per 'Le  
case del pane'. Il simbolismo  
di questa cartolina oscilla fra  
il ringraziamento al cielo  
e all'Onnipotente e la corralità  
sociale dei lavoratori agricoli

*Italy, c. 1907.  
Published for Le case del pane,  
The Cry of Joy After the  
Harvest. The symbolism here  
oscillates between giving  
thanks to Heaven and the  
agricultural workers' collective  
social sense*

L'epoca degli Inventori nella  
storia della meccanizzazione

*Early farm machines:  
when inventors held sway*

---

Paolo Nanni  
Ricercatore Università di Firenze  
*Researcher at Florence University*

*Nei campi si leva  
grazie e una protesta*

la religione cattolica i frutti della terra sono anzitutto dal Dio; per i socialisti sono il prodotto duro lavoro dei contadini. *L'Angelus* di Millet (1859), il quadro celebre a inizio Novecento, fu sfruttato sia a propaganda cattolica (il ringraziamento al Signore) che dalla sinistra socialista (avverso a soggetto dei lavoratori). L'iconografia socialista userà sempre

più valori simbolici e stilemi classicheggianti; perciò incontreremo vari contadini che, lavorando nudi, lanciano minacce ai ricchi borghesi. Se, nei paesi socialisti, la falce (anzi, il falchetto) fa parte della loro stessa bandiera, nei quadri del realismo socialista, l'eroico protagonista è il più moderno trattore.

*From the fields rise prayers  
of thanks and cries of protest*

*For Catholics, the fruits of the earth are above all a bounty of God, while the socialists see that they are produced by the peasant's tough labour. Jean-Francois Millet's painting, The Angelus (1859), was the most famous painting at the start of the 1900s. It was exploited by Catholic propaganda to encourage due thanks to the Lord, and by the socialists because it depicted the farm work-*

*ers. Socialist iconography drew for the most part on Classical symbols and styles of representation. Thus, we find a number of peasants at work naked in Classical style as they threaten the wealthy bourgeois. In the Socialist countries, the scythe was more favoured than the sickle, but the hero of the paintings of Socialist realism was the tractor.*

**75.** Austria, 1900.  
E. Doecker, 'Ritorno dai campi'  
Austria, 1900.  
E. Doecker, *Return from the Fields*

**76.** Austria, 1900.  
Il lavoro dei campi dipende dalla volontà del cielo  
Austria, 1900.  
*Work in the fields depends on the will of Heaven. The verses read: "Where there is faith, there is love! Where love, peace! Where peace, blessing! Where blessing, God! And where God is, there is no misery"*



76



## L'epoca degli inventori nella storia della meccanizzazione

Alle soglie dell'età dell'industrializzazione gli attrezzi e gli strumenti agricoli usati nelle campagne della penisola mantenevano forme dall'origine millenaria. Grandi sono stati i cambiamenti che hanno interessato la cultura, l'economia e la società tra la tarda antichità e il Medioevo. La formazione di una intera civiltà, che ha visto nascere ed affermarsi fiorenti città, grandi realizzazioni artistiche e architettoniche, ha posto anche i fondamenti del paesaggio agrario e ha inserito i prodotti agricoli in quella vasta rete di commerci che attraversava il vecchio mondo giungendo a travalicarne i confini. Tuttavia, focalizzando lo sguardo sulle specifiche tecniche di coltivazione, trasformazione e conservazione dei prodotti agricoli, ci si imbatte invece in una realtà che, lungo i secoli, ha mantenuto maggiori caratteristiche di continuità dall'antichità fino all'età contemporanea.

La disponibilità di strumenti, specifici o polifunzionali, per lo svolgimento di singole operazioni è dunque un documento della lunga durata delle conoscenze e degli usi nelle pratiche campestri. Gli attrezzi per la lavorazione del suolo (aratro, coltro, vomere, raschiatoio, badile, erpice, foraterra, piccone, ruspa, vanga, zappa), per la raccolta delle coltivazioni erbacee e arboree (correggia, falchetto, falce fienaja, forca, rastrello, pennato, potatoio, roncola), per la selvicoltura (accetta, ascia, battola, mazza, sega) e per la zootecnia (cesoie, coltello, mannaia) trovano costanti documentazioni lungo i secoli. Gaetano Forni, nella *Storia dell'agricoltura italiana* edita dai Georgofili, ha recentemente ribadito che la "matrice fondamentale" degli strumenti a mano al termine dell'età moderna – vanghe, zappe, falci, falchetti,

## Early farm machines: when inventors held sway

*At the threshold of industrialisation, farm tools and equipment used in the Italian peninsula were much as they had been for thousands of years. Between late antiquity and the Middle Ages, there were great changes in culture, the economy and society. The emergence of a whole civilisation with flourishing cities and magnificent art works and architecture laid the foundations for a new agrarian landscape and inserted its produce into the vast network of trade that criss-crossed the Old World, and even reached beyond. Yet, when you look at specific techniques of cultivating, processing and conserving agricultural products, you find that nothing much had changed over the centuries from antiquity to the contemporary era.*

*The agriculturist's tools, whether for specific or many uses, document the long haul of knowledge and use in the country. Some of the tools can be documented uninterruptedly through the centuries: for tilling the soil, the plough with its coulter and shares, scrapers, shovels, harrows, soil borers, picks, mattocks and spades; for fruit and crops, leather belts, sickles, scythes, forks, rakes, bill-hooks, pruning knives and hooks; for forest work, choppers, axes, hammers, game clappers, saws; for animal husbandry, shears, knives, choppers. In the History of Italian Agriculture published by the Academy of the Georgofili in Florence, Gaetano Forni also observed that, albeit with modifications and adjustments, the "fundamental matrix" of hand tools at the end of the modern era - mattocks, spades, sickles, scythes, plough shares - was still the Iron Age. The only exceptions were some advances in metallurgy, the*



78

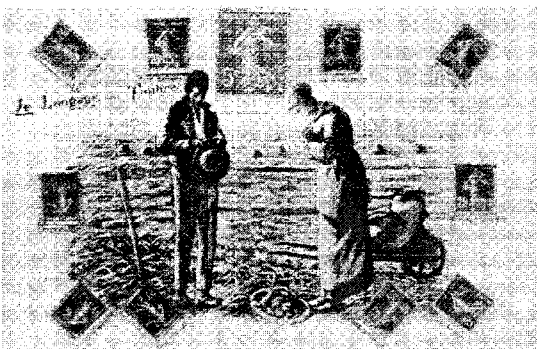


77, 78, 79, 80, 81, 82.

Francia, Italia, 1902-1911.  
*L'Angelus* di Millet non era  
riprodotto in cartolina a partire  
da una fotografia dell'originale,  
ma da appositi bozzetti  
che lo copiavano migliorandolo  
con colori vivi e dettagli più  
leggibili. Non importa se veniva  
riprodotto invertendo sinistra  
e destra, o se i personaggi  
venivano incorniciati o spostati  
sulla scena; l'importante era  
interpretare il soggetto come  
fosse un santino



80



France, Italy, 1902-1911.  
Postcards showing *The Angelus*  
by Jean-Francois Millet, were  
not based on a photo  
of the original, but on copies  
that improved the picture's  
effect with lively colours and  
clearer detail. The image may  
printed reversed, or with  
frames round the figures, or  
with the figures shifted to  
a new position; the important  
thing was to get the effect of  
a 'holy picture'



82



vomeri d'aratro – era ancora quella dell'età del Ferro, pur con alcune modifiche ed aggiustamenti. Uniche eccezioni erano una certa evoluzione della metallurgia, la diffusione di animali da lavoro (buoi e cavalli) e i progressi nelle macchine per la trasformazione dei prodotti (mulini e frantoi ad acqua). Una più sensibile “cerniera di passaggio”, tra antichità e alto Medioevo, è stata ancora da Forni individuata per l'aratro con l'adozione del vomere asimmetrico o piuttosto dalla struttura asimmetrica dell'aratro, dotato di un solo “orecchio”, al fine di rivoltare la zolla. I differenti tipi indicati con i termini *versorium* e *plovum* sembrano essersi mantenuti per secoli, anche se le poche attestazioni utilizzabili – archeologia, fonti figurative e linguistiche – offrono notizie relative solo a specifiche aree territoriali. Anche i disegni di noti ingegneri e scienziati come Leonardo, sicuramente di grande importanza come soluzioni innovative e ingegnose applicazioni relative a macchine agrarie, non ebbero esiti diretti al di fuori degli studi progettuali. Sono da segnalare in questo filone anche gli studi, ad esempio, di Agostino Gallo e di Marco Bussato.

Occorreva giungere alla svolta del XVIII-XIX secolo perché una nuova stagione, dettata da nuove idealità e da nuovi studi tecnici e scientifici, aprisse la strada ai progressi in agricoltura delle scienze meccaniche.

### **I Georgofili e il rinnovamento dell'agricoltura nell'Ottocento**

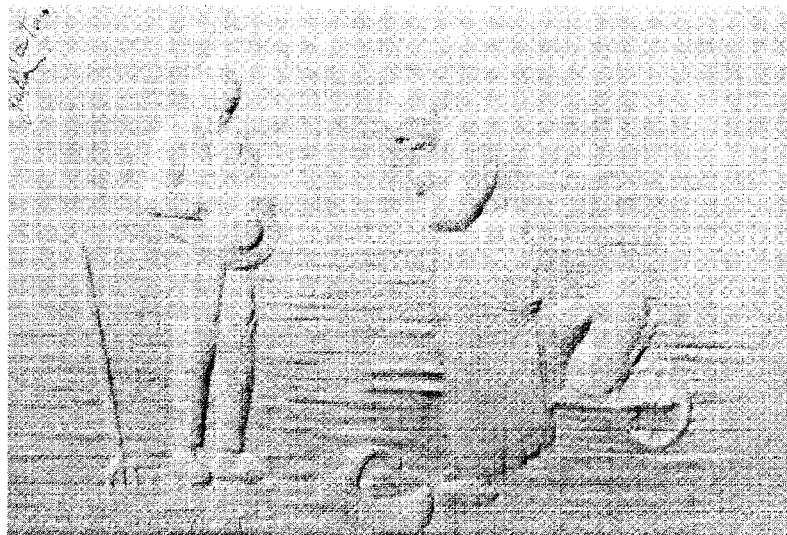
Sebbene il Settecento sia ricordato come il secolo dell'avvio delle grandi innovazioni in agricoltura nel contesto europeo, occorre ricordare che ta-

*use of oxen and horses as draught animals, and progress in producing processing devices such as mills and water-powered olive presses. Forni also identified the adoption of the asymmetrical plough share, or rather an asymmetrical structure for the plough, the share having a single mouldboard to turn over the clod, as the crucial moment of passage from antiquity to the High Middle Ages. The different types indicated by the terms versorium and plovum seem to be maintained for centuries, even if the few usable archaeological, figurative or linguistic sources concern only specific geographical areas.*

*Even drawings by famous engineers and scientists such as Leonardo, which were certainly of great importance as a source of new solutions and ingenious applications for farm machines, went no further than the paper they were drawn on. For this topic, there are the studies by Agostino Gallo and Marco Bussato. It was only at the turn of the 19th century that a new season of ideas and technical and scientific studies opened the way for mechanical progress in agriculture.*

### **The Georgofili and the new agriculture in the 1800s**

*Even if the 18th century is usually remembered as the century in which European agriculture started into a phase of major innovation, these reforms or “agronomic revolutions” developed differently in different places. Thanks to new scientific and technological discoveries, important innovations were studied and finalised, but their entry into agricultural practice was something for*



**83, 84, 85, 86.** Francia, 1905.  
Le cartoline stampate a rilievo  
facevano a gara, a inizio  
Novecento, con servizi da caffè  
o da dessert, sculture e gadget  
d'ogni tipo dedicati all'Angelus

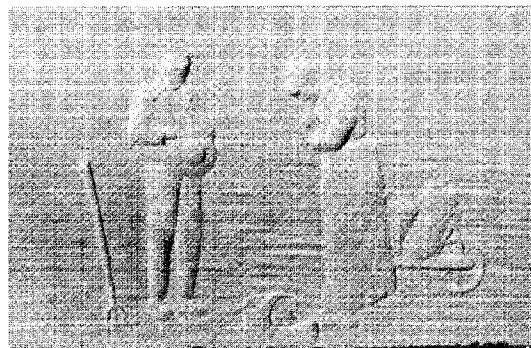
*France, 1905.  
In the early 1900s, embossed  
postcards vied with coffee  
or dessert services,  
sculptures  
and gadgets of all kinds  
citing the work which Millet  
painted in 1857-59*



85



86



li riforme o "rivoluzioni agronomiche" ebbero diversa evoluzione nelle singole aree geografiche. Sotto la spinta di nuove scoperte scientifiche e tecnologiche furono sì studiate e realizzate importanti innovazioni che, tuttavia, entrarono a far parte della pratica agricola solo in tempi lunghi. Nel corso dell'Ottocento sempre nuove scoperte portarono a porre almeno le basi di uno sviluppo più generale che solo dopo l'unità, e poi nei primi decenni del XX secolo, ebbe sensibile diffusione.

In questo contesto si colloca l'attività dell'Accademia dei Georgofili fondata a Firenze nel 1753, primo sodalizio dedicato all'agricoltura a carattere pubblico in Europa. Nata su iniziativa di privati cittadini, essa ottenne subito un riconoscimento da parte del governo reggente lorenese, e divenne poi vera e propria agenzia di studio di problemi connessi all'agricoltura, all'economia e più in generale al progresso civile del Granducato toscano. Lo stesso motto accademico agli inizi dell'Ottocento fu trasformato dal precedente "Rei agrariae augendae" in "Prosperitati publicae augendae".

Tra i numerosi filoni di studi, ricerche e pratiche applicazioni che videro impegnati i Georgofili, un ruolo importante ebbero le scienze meccaniche e la meccanizzazione. Naturalmente anche altre accademie e società agrarie nate nei singoli stati preunitari tra la fine del Settecento e i primi dell'Ottocento seguirono attraverso i loro protagonisti queste tematiche. L'ampia rassegna bibliografica sulle fonti per la storia dell'agricoltura italiana del milanese Istituto di storia economica e sociale diretto da Sergio Zaninelli, offre un panorama dettagliato di tali indirizzi di studio. Da segnalare, a titolo di esempio,

*the long term. In Italy, in the 1800s, still more new discoveries at least laid the foundations for more general development which only achieved a significant diffusion after Italian unity (1860) and the early decades of the 1900s.*

*This is the context for the work of the Academy of the Georgofili, which was founded in Florence in 1753, the first public body devoted to agriculture in Europe. Set up by private citizens, it immediately received recognition from the local authorities and, in time, became a full-fledged research institute for the problems of agriculture, the economy and general civil progress in the Grand Duchy of Tuscany. The academy's motto from the early days, Rei agrariae augendae, became Prosperitati publicae augendae.*

*The numerous areas of study and research at the Academy included an important role for mechanical sciences and mechanisation. Of course, between the end of the 1700s and the early 1800s, other agrarian academies and societies set up in the individual pre-unity Italian states grappled with the same problems. The ample bibliographical survey of sources for the history of Italian agriculture drawn up by the Institute for Economic and Social History directed by Sergio Zaninelli in Milan offers a detailed panorama of these studies.*

*By way of example, there were Baron Crudé's experiments with the charrue belge in the area of Bologna in the late 18th and early 19th centuries, and around the mid-1800s, various new ploughs made their debut, including the one that Emilio De Sambuy derived from the Piedmontese silaria and the Dombasle-Botter models introduced in the*



88



l'Angelo del Signore  
porta l'annuncio a Maria  
ed Ella concepe  
per opera dello spirito Santo



1905-1980

87, 88, 89, 90, 91. Francia,  
Italia, Gran Bretagna,  
1905-1980.

Eventualmente completato  
con invocazioni e preghiere,  
l'Angelus è tuttora  
l'immagine-simbolo di varie  
organizzazioni cattoliche  
di agricoltori

France, Italy, Great Britain,  
1905-1980.

In some cases complete with  
prayers or other religious  
texts, the picture remains one  
of the emblems used  
by Catholic agricultural  
organisations down to the  
present day

90



UNIONATI DELLA RENDITA ANISTO  
LA BENEFICENZA DEL LORO  
SULLA LAVORO NOSTRO MORTALI  
E SULLI MISTI DEI CAMPI

1905-1980

91



**MARIA SANTISSIMA**  
proteggi la famiglia e la nostra terra

che il barone Crud tra la fine del XVIII e l'inizio del XIX secolo aveva sperimentato nell'area bolognese la "charrue belge". Intorno alla metà dell'Ottocento, inoltre, furono presentati nuovi aratri, come quello di Emilio De Sambuy derivato dalla "siloria" piemontese, mentre nel Veneto furono introdotti modelli di aratro Dombasle-Botter. In Emilia si affermarono dopo l'unità i cosiddetti aratri "reggiani" in sostituzione del "piò" bolognese e parmense. Anche la Società Agraria di Lombardia svolse importanti concorsi su questi temi dopo l'unità.

La rilevanza anche sul piano internazionale dei Georgofili e il particolare contesto del granducato toscano ebbero tuttavia alcuni elementi di originalità, sia per i risultati conseguiti, sia per il successivo sviluppo avvenuto con la modernizzazione e le trasformazioni delle strutture agrarie nel corso del XX secolo. La pubblicazione annuale di bandi di concorso su specifici quesiti, avviata dopo pochi anni dalla fondazione dell'Accademia fiorentina, offrì inoltre un importante punto di riferimento per tutte le sperimentazioni pratiche volte al miglioramento dell'agricoltura. Le memorie presentate presso la sede accademica, poi pubblicati negli Atti, e l'edizione da parte del Vieusseux del "Giornale agrario toscano" – curato da Cosimo Ridolfi, Raffaello Lambruschini e Lapo de' Ricci – resero i Georgofili promotori e divulgatori di grande rilievo.

Tentando di individuare in estrema sintesi quali furono gli orientamenti che indirizzarono le sperimentazioni dei Georgofili fin dalla fine del Settecento, si possono evidenziare alcuni importanti concetti che ritornano negli studi dei singoli autori. Innanzitutto il miglioramento della coltivazione

Veneto region. After the unification of Italy, in Emilia, so-called 'Reggio-style' ploughs replaced the piò type used in Bologna and Parma. The Lombardy Agrarian Society also effected important competitions for farm machines after Italian unification. Yet, the international importance of the Georgofili and the Tuscan Grand Duchy's specific context offered some original contributions, for the results achieved and successive developments in agrarian modernisation and structural transformation in the 20th century.

The annual publication of the specific issues for which the academy invited competitive solutions began only a few years after its foundation and offered an important reference point for all experimentation designed to improve agriculture. The papers read at the academy and then published in its Acts, and the publication by the Vieusseux publishing house of the *Giornale agrario toscano* (Tuscan Agrarian Journal) edited by Cosimo Ridolfi, Raffaello Lambruschini and Lapo de' Ricci turned the Georgofili into important promoters and popularisers.

Attempting to identify the ideas that guided the Georgofili's experiments at the end of the 1700s, some important concepts recur in the work of a number of authors - above all, an improvement in cultivation of the land, as a way of increasing productivity and reducing toil in agricultural labour, and response to local problems such as malaria in the Maremma. Since cereals were the predominant crops, it was natural that the main studies concerned ploughing, tilling, reaping and threshing.



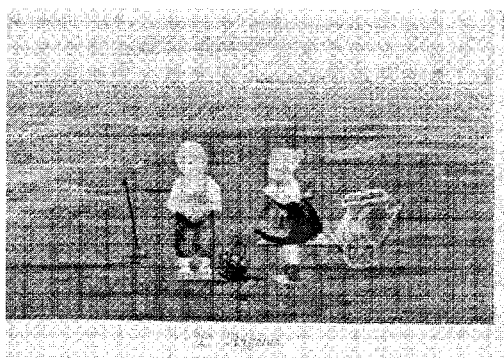
92. Francia, 1902  
*France, 1902*

93. Italia, 1920.  
*L'Angelus interpretato dai bimbi di Aurelio Bertiglia*  
*Italy, 1920.*  
*Aurelio Bertiglia's version of The Angelus using children*

94. Austria, 1910.  
*Come tutte le opere molto famose, l'Angelus fu oggetto di ogni genere di reinterpretazione, parodia, rifacimento*  
*Austria, 1910.*  
*Like all very famous works, The Angelus was reinterpreted, parodied and recycled*

95. Francia, 1905  
*France, 1905*

94



Macchina trebbiatrice unita a pressatrice nella tenuta di Marsiliana (Fototeca Georgofili)

*Thresher coupled with press at the Marsiliana estate (Georgofili photo library)*

dei terreni, quindi la maggiore produttività e minor fatica per l'esecuzione dei lavori agricoli, oltre alla soluzione di alcuni problemi legati a determinate condizioni di lavoro locali, come la malarica Maremma. Data poi la preminenza delle coltivazioni cerealicole, è naturale che i principali studi furono rivolti alle operazioni di aratura e lavorazione dei terreni, battitura del grano e mietitura.

### Meccanizzazione e progresso dell'agricoltura

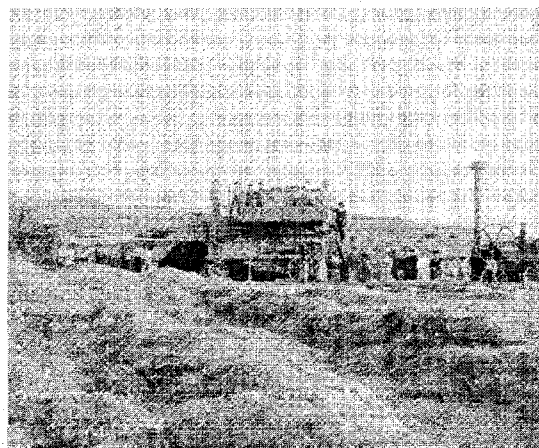
Tra la fine del XVIII e i primi anni del XIX secolo alcune memorie erano state presentate ai Georgofili volte a promuovere il progresso delle scienze meccaniche e la meccanizzazione di alcune operazioni. Fecero così la loro comparsa i primi modelli ingegnosi di seminatori, sarchiatori e macchine per battere il grano azionate da forza animale (cavallo). Nel 1822 Cosimo Ridolfi aveva poi fatto pervenire in Toscana un seminatoio dall'agronomo svizzero Fellemberg, a riprova della continua circolazione internazionale di idee e di macchine adattate alle condizioni specifiche dei suoli e dei sistemi di coltivazione toscani. Proprio a partire dagli anni Venti dell'Ottocento si verificò un più costante intervento per introdurre e migliorare attrezzi e macchine agricole per lo svolgimento delle principali operazioni colturali.

Occorre tuttavia notare che l'introduzione delle macchine agricole incontrò almeno due ordini di resistenze. Innanzitutto da parte dei proprietari i costi erano spesso giudicati troppo onerosi all'interno dell'economia mezzadrile. In secondo luogo vi era la resistenza da parte dei mezzadri e dei lavoratori a giornata che vedevano con sospetto l'introduzione delle macchine agricole per il timore di

### Mechanisation and progress in agriculture

*Between the late 18th and early 19th centuries, papers were presented to the Georgofili to argue for progress in the mechanical sciences and the mechanisation of some agricultural operations. Thus appeared the first ingenious models of sowers, hoes and horse-powered threshers. In 1822, Cosimo Ridolfi imported into Tuscany one of the seed sowing machines developed by the Swiss agronomist, Fellemberg, a confirmation of the international circulation of ideas and machines adapted to the specific conditions of Tuscan soil and crop systems. It was in the 1820s that there emerged a more constant attempt to introduce and improve machines and equipment for the main crop operations.*

*Yet it should be noted that the introduction of agricultural machines met resistance on at least two fronts. Above all, land owners often saw the cost as too onerous for an economy based on share-cropping. On the other hand, both share-*



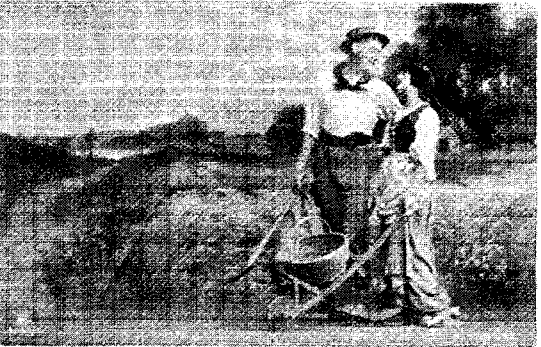
96



97



98



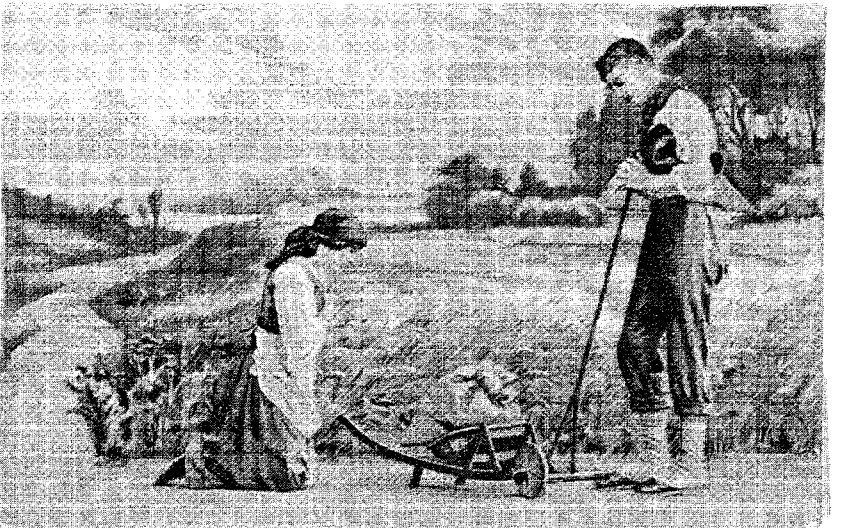
96, 97, 98, 99, 100. Francia,  
1911 circa.  
L'Angelus trasformato in una  
sorta di videoclip: la coppia di  
contadini arriva, si posizionano  
per la preghiera, riprendono  
la carriola e se ne vanno

France, c. 1911.  
*The Angelus transformed  
into a kind of videoclip  
in which the peasant couple  
arrive, get into position  
to pray, take the barrow, and  
exit right*

99



100



perdere lavoro e pane. In particolare all'interno dei patti mezzadrili, alla fine del XIX secolo, l'incremento dell'uso delle macchine aveva portato l'aggiunta di spese divise tra proprietari e mezzadri. Si trattava, ad esempio, del "nolo" della macchina trebbiatrice e della brillatrice nelle zone della Valdichiana. L'abolizione di questa voce di spesa per i contadini compariva tra le richieste delle prime agitazioni mezzadrili avvenute tra il 1902 e il 1906 a Chianciano, Chiusi, Sarteano, Rignano, Bagno a Ripoli, Antella, Incisa, Sesto fiorentino.

La breve rassegna qui di seguito riportata dei primi passi della meccanizzazione giunse poi ad un evento di particolare importanza nel ribadire il ruolo svolto dai Georgofili in questo settore. L'Accademia fu infatti destinataria del progetto di motore a scoppio di Eugenio Barsanti e Felice Matteucci. Il plico sigillato fu consegnato il 5 giugno 1853, in modo da "fissare in modo autentico la data di alcuni esperimenti", come recitava la lettera accompagnatoria. A dieci anni di distanza il plico fu aperto presso l'Accademia per volontà degli autori per presentare la nuova "forza motrice" (miscuglio di idrogeno e aria incendiata da scintilla elettrica) e il nuovo motore, fatto costruire nella fonderia di Pietro Benini al Pignone.

### 1. Lavorazione del terreno

Lo sviluppo dell'agricoltura toscana nella prima metà dell'Ottocento era basato soprattutto sul miglioramento delle tecniche colturali. L'obiettivo principale era quello di ottenere un aumento delle produzioni unitarie attraverso il perfezionamento delle rotazioni, l'incremento dei fertilizzanti, l'ap-

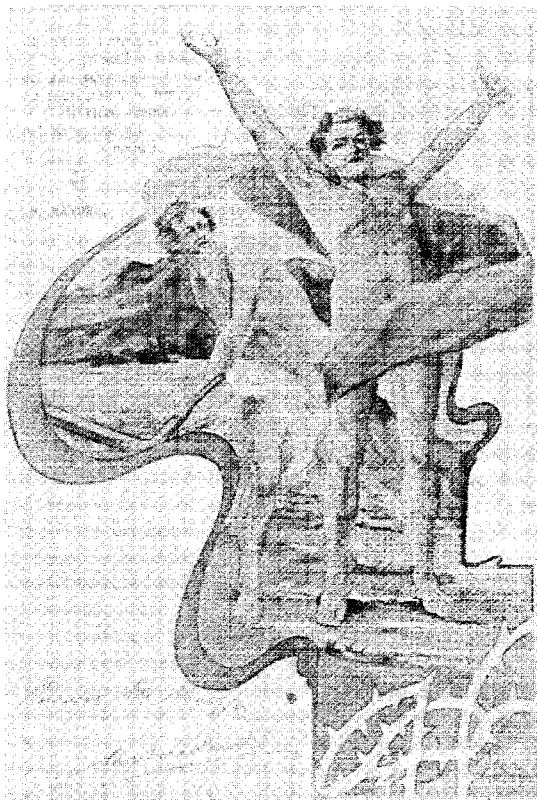
*croppers and day-labourers were suspicious of the machines because they feared they would lose their jobs and their daily bread. In particular, share-cropping agreements at the end of the 19th century when more machines were being brought into use shared the additional expenditure between owners and share-croppers. One example is the cost of 'leasing' a thresher and a husker in the zone of Validichiana. Abolition of this item of expenditure for peasants was among the demands in the first Tuscan share-cropper protests in 1902-06 at Chianciano, Chiusi, Sarteano, Rignano, Bagno a Ripoli, Antella, Incisa and Sesto Fiorentino.*

*This brief review of early mechanisation in the fields must also mention an event of particular importance in defining the role of the Georgofili. On June 5, 1853, Eugenio Barsanti and Felice Matteucci deposited a sealed envelope with the Academy containing the design of an internal combustion engine, "to fix authentically the date of some experiments", as the accompanying letter put it. Ten years later the authors went to the Academy and opened it to present the new "motive force", a mixture of hydrogen and air ignited by a spark, and the new engine, built at Pietro Benini's foundry at Pignone.*

### 1. Tilling the soil

*The development of Tuscan agriculture in the first half of the 1800s rested above all on improvements in crop techniques. The main aim was to increase unit production by improving crop rotation, increasing fertiliser use, tilling deeper and reducing the areas of fallow land. Knowledge of*

101



**101.** Italia, 1902.  
Autore del bozzetto è  
G. Crotta

*Italy, 1902.  
G. Crotta designed the card.  
The verses read:  
"Oh, finally, the dawn rebels  
and rages  
against its tired servitude!  
If we down tools, the rich man  
trembles  
For the bread he is denied..."*

*P. Mandré*

**103.** Italia, 1919.  
Il messaggio al dorso dice:  
"Caro compagno emigrante,  
faccio un augurio al proletariato  
sanmarinese per le giuste  
rivendicazioni internazionali  
nell'unisono del Proletariato  
mondiale. P.S. Vogliamo abolita  
la padronanza borghese!"

*Italy, 1919.  
The message on the back says:  
"Dear Comrade Emigrant,  
I send my best wishes to the  
proletariat of San Marino for  
the just international demands  
in the world Proletariat's  
unison. P.S: We want bourgeois  
property abolished!"*

**102.** Italia, 1920.  
*'La novella aurora'* rivede e  
corregge l'*Angelus* in chiave  
socialista

*Italy, 1920.  
The New Dawn revises and  
corrects The Angelus from  
a Socialist viewpoint*

102



103

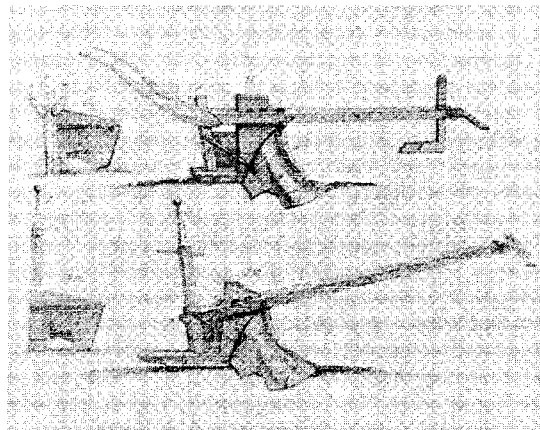


Nel 1823 l'Accademia dei Georgofili bandì un concorso per la realizzazione di un aratro "adatto a sostituire la vanga". Nacque il "coltro" di Cosimo Ridolfi, poi perfezionato da Raffaello Lambruschini con l'introduzione del versoio elicoidale (C. Ridolfi, *Di un nuovo coltro da servire a lavorare il suolo invece della vanga*, "Continuazione degli Atti dei Georgofili", V, 1827)

*In 1823, the Academy of the Georgofili announced a contest to make a plough "to replace the spade". The result was Cosimo Ridolfi's coulter, perfected by Raffaello Lambruschini when he introduced the helicoidal mould-board (C. Ridolfi, Di un nuovo coltro da servire a lavorare il suolo invece della vanga, "Continuazione degli Atti dei Georgofili", V, 1827)*

profondimento delle lavorazioni, riducendo le superfici lasciate a riposo. Le conoscenze sulla fisiologia e sulla nutrizione vegetale compirono un grosso passo avanti con le scoperte di Liebig, nel 1840, le quali consentirono di capire come le piante si nutrissero di sostanze minerali, rimanendo indispensabili nel terreno le sostanze organiche. L'approvvigionamento di concimi costituiva un aspetto essenziale per eliminare gli "infruttuosi riposi". Si comprese, pertanto, il ruolo fondamentale della presenza in ogni podere di allevamenti zootecnici con bestie nutrite accuratamente durante tutto l'anno, e quindi della disponibilità di foraggi. Al fine di aumentare la produttività, oltre alle concimazioni, si cercò di migliorare e approfondire la lavorazione del terreno. "Vanga piatta poco attacca, vanga ritta terra ricca, vanga sotto ricca doppio" istruiva un proverbio sottolineando l'importanza della profondità delle lavorazioni e al tempo stesso la fondamentale operazione di vangatura: "la vanga ha la punta d'oro", per dirla ancora in forma proverbiale. Gli studi sulla meccanizzazione in agricoltura nacquero così profondamente inseriti in questo generale processo di miglioramento tecnico della lavorazione dei terreni. Particolare attenzione fu dedicata proprio all'aratro che, nel corso della prima metà dell'Ottocento, fu oggetto di numerosi studi e realizzazioni anche nel resto d'Europa.

In questo contesto sono da ricordare le innovazioni introdotte prima da Ridolfi e poi da Lambruschini che, con vari aggiustamenti e modifiche nel corso degli anni, realizzarono il cosiddetto "coltro toscano". Nel 1824 Ridolfi partecipava al



*plant physiology and nutrition took a big step ahead in 1840 with Justus von Liebig's discoveries of how plants used mineral as well as organic substances as nutrients. Improving fertilisers was essential in eliminating the periods in which land had to be left fallow. A related discovery was the fundamental role played in any farm with livestock by sufficient forage so the animals could receive correct feed throughout the year.*

*Apart from fertiliser, attempts were made to improve productivity by improving tilling methods, especially by digging deeper. As one proverb put it, "flat spade does little, upright spade rich earth, spade underneath doubly rich". If you wanted a 'gold-tipped' spade, as another proverb said, digging and digging deep were the important things. Studies on machines in farming thus emerged as an integral part of a general improvement in soil tilling techniques, and particular attention was paid to the plough which, during the first half of the 1800s, was the subject of a number of studies and new designs in Italy and elsewhere in Europe.*



104



104. Italia, 1905.  
Operai e contadini cooperano per il comune progresso sociale ed economico

*Italy, 1905.  
Workers and peasants work together for social and economic progress*

105. Italia, 1904.  
L'unione fra operai e contadini è resa tanto più necessaria dagli attrezzi e dalle macchine di questi ultimi

*Italy, 1904.  
An alliance between workers and agriculturists was all the more necessary because of the machines and equipment used on the land*

106. Italia, 1908.  
L'iconografia socialista si è sempre appropriata di moduli borghesi e, in questo caso, religiosi (gli angioletti)

*Italy, 1908.  
Socialist images took over bourgeois, or even, in this case with the angels, religious iconography*

105



106

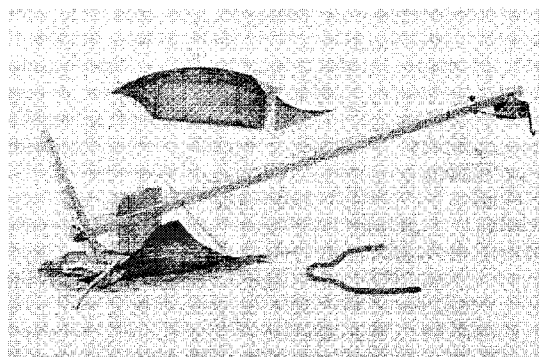


R. Lambruschini, *D'un nuovo orecchio da coltri*, "Giornale agrario toscano", 1832

R. Lambruschini, *On a new Coulter*, "Giornale agrario toscano", 1832

Bando di concorso dei Georgofili presentando una memoria dal titolo *Di un nuovo coltro da servire a lavorare il suolo invece della vanga*. Il nuovo strumento, elaborazione del coltro Machet, consentiva di rivoltare il terreno tagliato verticalmente dal "coltello" e orizzontalmente dal vomere durante l'avanzamento. Lambruschini perfezionò ulteriormente l'opera di Ridolfi disegnando una nuova curva per l'"orecchio" del coltro che consentiva di rovesciare la fetta di terreno lavorato. Per comprendere la portata dell'innovazione basti pensare a quanto riferiva lo stesso Ridolfi, e cioè che fino ad allora il terreno veniva vangato a mano solo per 35-40 cm di profondità ottenendo soltanto il risultato di smuovere in superficie il terreno. L'introduzione dei moderni aratri, o coltro come era chiamato dal Ridolfi per distinguerlo dai vecchi e poco efficaci attrezzi aratori, consentiva di realizzare una lavorazione in grado di migliorare le caratteristiche fisiche e biologiche del suolo anche ad una profondità maggiore. È fuor di dubbio che gli studi di Ridolfi e Lambruschini sull'aratro costituiscono uno dei contributi più importanti per la storia della meccanica agraria.

Altri strumenti meccanici per completare i lavori agricoli (estirpatore, erpice, sarchiatore) vennero perfezionati e costruiti sotto la direzione del Ridolfi. In circa 20 anni gli agronomi toscani proposero almeno 11 strumenti aratori moderni di tipo diverso. Alle varie esposizioni svoltesi alla fine degli anni Cinquanta dell'Ottocento (Esposizione Toscana, Esposizione Universale di Parigi, Esposizione Nazionale italiana svoltasi a Firenze) gli strumenti toscani ottennero particolari successi e riconoscimenti.



*In this context, it is worth recalling the innovations brought in by Ridolfi and, later, by Lambruschini who, through various adjustments and modifications over the years, finished by making the "Tuscan coulter". In 1824 Ridolfi participated in the competition organised by the Georgofili with a paper, Of a New Coulter for Working the Soil Instead of the Spade. The new tool, a development of the Machet model, made it possible to turn the soil cut vertically by the 'knife' and horizontally by the share as the plough moved ahead. Lambruschini's further development gave a new curve to the coulter's mould-board such that the slice of earth could be turned upside down.*

*To grasp the extent of the innovation, it is enough to quote Ridolfi who observed that until then soil dug by hand was affected no deeper than 35-40 cm, so only the surface was touched. The introduction of modern ploughs, or the coulter as Ridolfi called it to distinguish it from the old, ineffective ploughing devices, made it possible to till the ground in such a way as to improve its physical and biological characteristics down to a greater depth. There is little doubt that Ridolfi's*

107



**107.** Italia, 1901.  
Primo Congresso nazionale dei  
lavoratori della terra

*Italy, 1901.  
First National Congress of the  
Workers of the Land*

**108.** Italia, 1920.

La federazione delle  
cooperative agricole e dei circoli  
operai è simboleggiata da  
questo eroe michelangiolesco  
che impugna vanga e martello

*Italy, 1920.*

*The Federation of Agricultural  
Cooperatives and Workers'  
Associations was symbolised  
by this hero with spade and  
hammer imagined in the style  
of Michelangelo*

108



Alla metà dell'Ottocento furono introdotte in Toscana le prime trebbiatrici, per eseguire la "battitura" del grano (A. Salvagnoli Marchetti, *Macchina locomobile a vapore da battere i grani*, "Giornale agrario toscano", 1854)

*In the mid-1800s, Tuscany saw its first threshers for "beating" wheat. (A. Salvagnoli Marchetti, *Macchina locomobile a vapore da battere i grani*, "Giornale agrario toscano", 1854)*

## 2. Battitura

Anche le trebbiatrici fecero la loro comparsa in Toscana nel corso della prima metà dell'Ottocento. L'obiettivo era quello di un miglioramento delle operazioni di battitura dei grani e una ottimizzazione del lavoro. La riduzione dei tempi di esposizione sull'aia delle spighe, riduceva infatti i rischi derivanti da intemperie. Naturalmente tale macchine risultavano maggiormente adatte nel sistema mezzadrile delle grandi e medie tenute. Inoltre, in questo caso, era forte l'esigenza di ridurre i tempi di esecuzione dei lavori agricoli soprattutto per accorciare la permanenza stagionale nelle insalubri pianure maremmane.

Nel 1837 fu pubblicato un Bando di concorso per la "costruzione di una macchina da battere il grano che possa essere applicata ai sistemi dell'agricoltura toscana" (Bando, 8 gennaio 1837). Successivamente, nel 1851, il Bando fu riproposto con

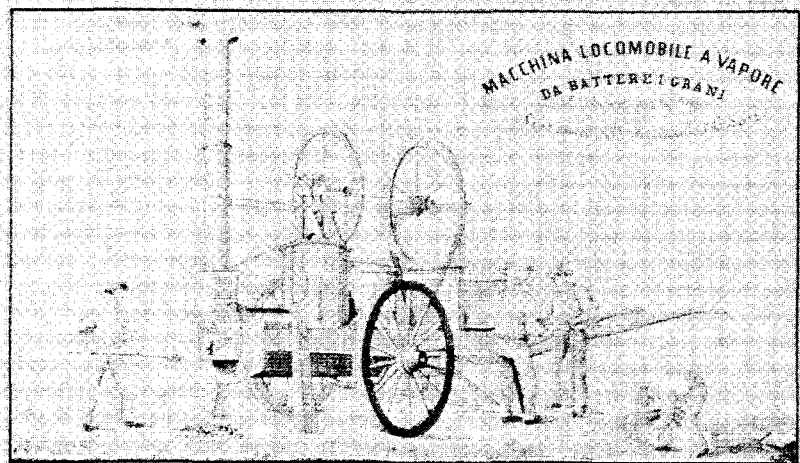
*and Lambruschini's studies of the plough were one of the most important contributions to the history of agricultural machines.*

*Other machines such as a grubber, a harrow and a hoe were completed and built under Ridolfi's direction. In about 20 years, the Tuscan agronomists proposed at least eleven modern ploughing devices of various kinds, and they won particular success and recognition at various exhibitions in the late 1850s, from the Universal Exhibition in Paris to the Tuscan Exhibition and the Italian National Exhibition in Florence.*

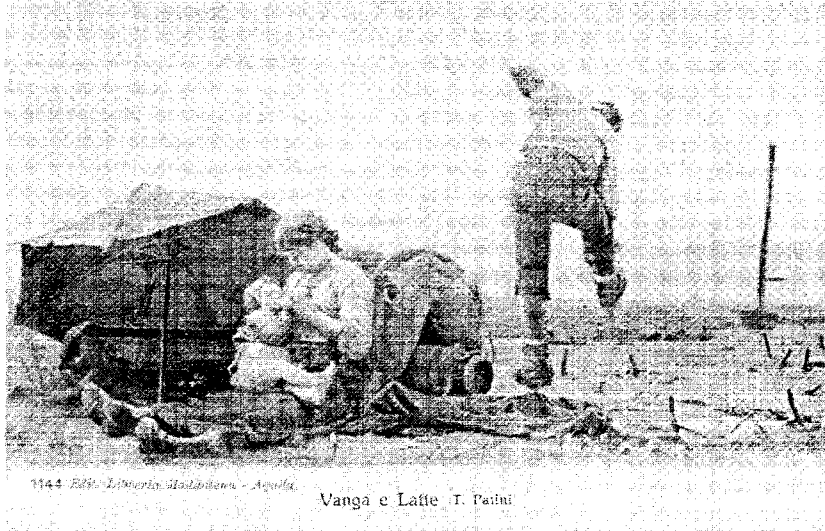
## 2. Threshing

*Threshing machines made their appearance in Tuscany in the first half of the 19th century. The aim was to improve the techniques and optimise the use of labour. Reducing the time passed by the harvested wheat on the threshing floor in fact reduced the risks of bad weather. The machines were of course more appropriate for share-croppers working in medium or large estates. Another factor was the need to reduce the time taken by agricultural tasks in order to shorten the time spent seasonally in the unhealthy marshes of the Maremma.*

*One of the academy's competitions in 1837 was for a "machine to thresh wheat that can be applied to Tuscan agricultural systems" (January, 1837). In 1852, the same problem was proposed, but such as to "thresh wheat easily and in a usefully generalisable way in the special conditions" of the Maremma (December 28, 1851) - a challenge repeated the following year (September 19, 1852). This second contest was won by a machine*



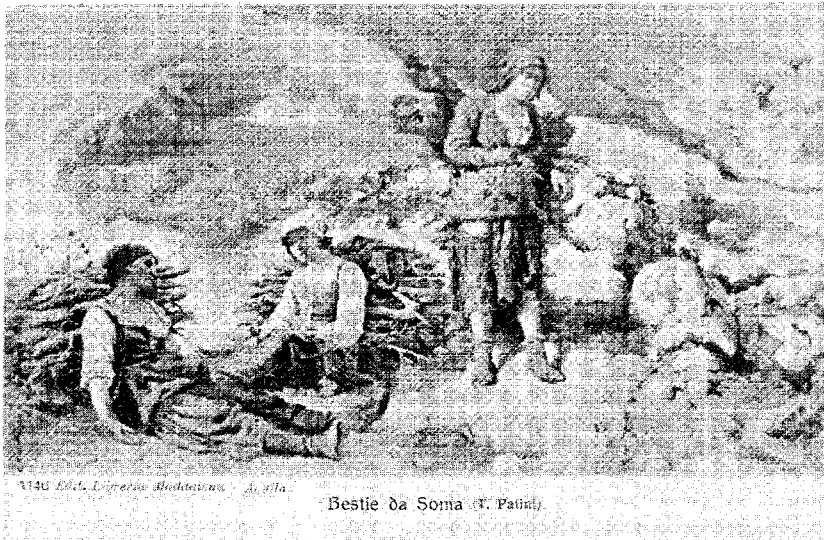
109



**109, 110.** Italia, 1910 circa.  
Le riproduzioni di quadri appartenenti al filone del verismo, come questi dell'abruzzese Teofilo Patini, (*Vanga e latte* del 1882 e *Bestie da soma* del 1886), furono largamente diffuse in cartoline, avendo vasto successo negli ambienti più sensibili ai problemi sociali

*Italy, c. 1910.*  
Some sets of cards which enjoyed great success, especially among those with a greater social awareness, reproduced paintings by artists from Italy's realist school, such as Teofilo Patini, in *Mattock and Milk* (1882) and *Beast of Burden* (1886)

110



particolare finalizzazione alla Maremma: "Introduzione nella Maremma Toscana di una macchina o congegno per battere il grano facilmente ed utilmente generalizzabile nelle condizioni speciali di quella provincia" (Bando, 28 dicembre 1851), reiterato anche l'anno successivo (Bando, 19 settembre 1852). A questa seconda data risultò vincitore una macchina presentata da Guido Giuntini, introdotta, sperimentata e quindi modificata nella tenuta della Parrina, presso Orbetello. La parte meccanica era stata realizzata dallo svizzero Giovanni Holliger, che lavorava a Rovezzano.

Intanto, nel 1845, Leopoldo II aveva già fatto portare nella tenuta di Alberese una trebbiatrice francese, anche se i risultati non furono molto soddisfacenti. Altri esperimenti di introduzione di macchine trebbiatrici, fatte pervenire specialmente dall'Inghilterra, furono realizzati anche da Vincenzo Ricasoli e Luigi Frescobaldi. In particolare Ricasoli aveva fatto venire a Gorarella da Lincoln una trebbiatrice Clayton e Shuttleworth che aveva la caratteristica di essere azionata da una macchina a vapore.

### 3. Raccolta

Sulla scia delle trebbiatrici giunsero poi le mietitrici. Sul "Giornale agrario toscano" Antonio Salvagnoli Marchetti aveva relazionato nel 1854 circa una "nuova macchina per battere il grano" realizzata da Cournier in Francia. Anche in questo caso l'interesse per la meccanizzazione in agricoltura era dettato, oltre che da criteri di maggiore produttività e di minor fatica per l'uomo, da contingenze oggettive: in Maremma, ad esempio, i coloni spesso fuggivano dalle zone malariche ancor prima

*designed by Guido Giuntini, introduced, tested and modified at the Parrina estate near Orbetello. The mechanical part was the work of Giovanni Holliger, a Swiss who worked at Rovezzano.*

*In the meantime, in 1845, Grand Duke Leopold II of Tuscany had a French thresher installed at his estate at Alberese, but the results were unsatisfactory. Other experiments were pursued with English machines, for example a Clayton and Shuttleworth thresher brought down from Lincoln to Gorarella by Vincenzo and Luigi Frescobaldi. This particular model was powered by a steam engine.*

### 3. Harvesting

*After the threshers came the reapers. Writing in the Giornale agrario toscano in 1854, Antonio Salvagnoli Marchetti reported on a "new machine for beating wheat" made by Cournier in France. In this case, too, apart from increasing productivity and reducing human toil, the interest was linked to conditions in the Maremma. The agriculturists often fled from the malarial zones before completing the harvest, and a machine that reduced harvest time might be effective in removing the problem.*

*Looking for solutions to this type of problem, Pietro Cuppari published a report in the Giornale agrario toscano on the new reapers at the Universal Exhibition in Paris, especially the McCormicks, which were the most widely used in the United States and had attracted his attention. About the same time, Baron Bettino Ricasoli brought a McCormick reaper to his estate at Barbanella. Then, in 1857, a committee from the*

111



**111, 112.** Italia, 1906 circa.  
Sino al 1876, il poeta  
Giosuè Carducci fu uomo  
di sinistra ed ebbe ideali  
rivoluzionari. Ciò spiega come  
mai ancora nel primo  
Novecento, ormai divenuto  
adulatore dei Savoia, socialisti  
e monarchici amavano citarne  
taluni versi

Italy, c. 1906  
Until 1876, the poet Giosuè  
Carducci was a left-wing  
revolutionary, which explains  
why, in the early 1900s, when  
he had become a fervent  
admirer of the Italian royal  
family, his verses could be  
quoted by socialists and  
monarchists alike

The verses read:  
"Hail, oh toiling humans"  
Giosuè Carducci

"When will work be happy? /  
When will love be secure? /  
When will a strong people of  
free men /  
look at the sun and say: 'Shine  
not /  
on sloth and wars and tyrants, /  
but on the noble justice of  
work'."

Giosuè Carducci

112



Mietitrici McCormick nella tenuta di Marsiliana (Fototeca Georgofili)

*McCormick reaper on the Marsiliana estate, near Orbetello in Tuscany (Georgofili photo library)*

di aver terminato i lavori di raccolta, e il mezzo meccanico, riducendo i tempi di lavorazione, poteva ovviare a questo inconveniente.

Proprio per far fronte a questo tipo di problematiche Pietro Cuppari aveva relazionato, ancora sul "Giornale agrario toscano" all'indomani dell'Esposizione Universale di Parigi, circa le nuove mietitrici. In particolare le McCormick, che erano le più diffuse in America, avevano attirato l'attenzione dell'agronomo. Proprio negli stessi anni il barone Bettino Ricasoli aveva fatto venire a Barbanella una mietitrice dello stesso tipo. Nel 1857 una commissione dell'Accademia dei Georgofili presenziò all'esperimento di una nuova macchina mietitrice, che si dimostrò capace di mietere due ettari e mezzo di terreno nel tempo di cinque ore, risultato che fu considerato un record. Fu così che nel successivo 1858 fu bandito un apposito concorso sul tema "introduzione nella Maremma toscana di una macchina mietitrice che nella mietitura del 1859 abbia superato ogni difficoltà e presenti qualche essenziale miglioramento sulle macchine precedentemente usate" (Bando, 7 settembre 1858). Al concorso parteciparono importanti "meccanici" fiorentini, come Turchini e Holliger. Tuttavia particolare spicco ebbe il meccanico di Suvereto Pietro Marchi, al quale fu assegnato il premio per l'analogo concorso del successivo anno.

#### **Le prime fabbriche di attrezzi agricoli in Toscana**

L'opera dei Georgofili non si limitò soltanto agli studi e alle sperimentazioni. Alcuni soci furono direttamente impegnati nella fabbricazione e vendita



*Academy of the Georgofili attended testing of a new reaper which could cover two and a half hectares in five hours, then considered a record. Thus, in the following year, the academy launched a new challenge for the introduction into the Tuscan Maremma of a reaper which, in the harvest of 1859, would "overcome all the difficulties and present some essential improvements on the machines previously used" (September 7, 1858). The participants included important Florentine 'mechanics' such as Lorenzo Turchini and Holliger. Yet an outstanding entry was brought by Pietro Marchi, a mechanic from Suvereto who received the prize for the similar competition the following year.*

#### **Tuscany's first farm equipment factories**

*The activity of the academy's members was not limited to study and research. Some were also directly involved in making and selling agricultural*



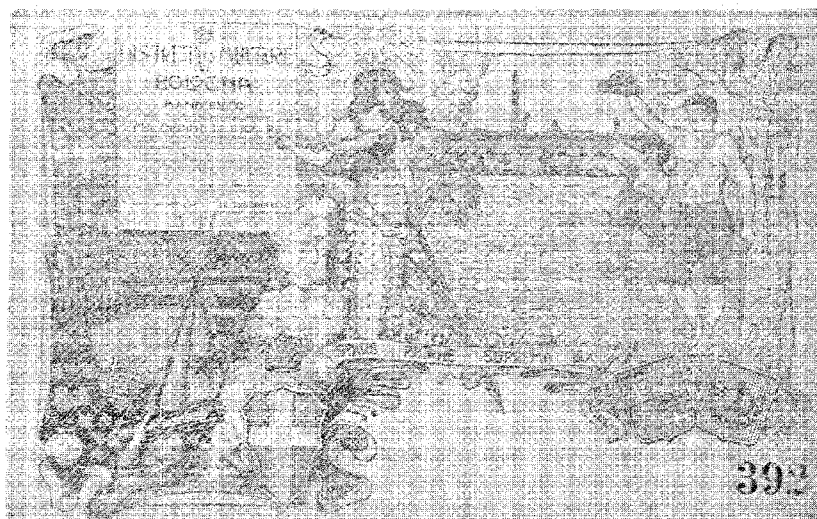
113



**113.** Italia, 1920.  
"A raccolta per un più gran raccolto". Si noteranno i pantaloni, le mollettieri e gli scarponi militari: siamo nell'immediato dopoguerra e i contadini non avevano ancora smesso la tenuta militare  
*Italy, 1920.*  
"Gather round for a bigger harvest". The military style trousers, puttees and boots identify the period as immediately after World War I, when agriculturists still wore uniform

**114.** Italia, 1900.  
Quando la Patria chiama, bisogna lasciare le vigne e i campi, posare la vanga e imbracciare il fucile. Non per nulla i socialisti furono pacifisti  
*Italy, 1900.*  
When the homeland calls, vineyards and fields must be left behind and the spade laid down to pick up the gun. Good reasons there were for socialists to be pacifists

114



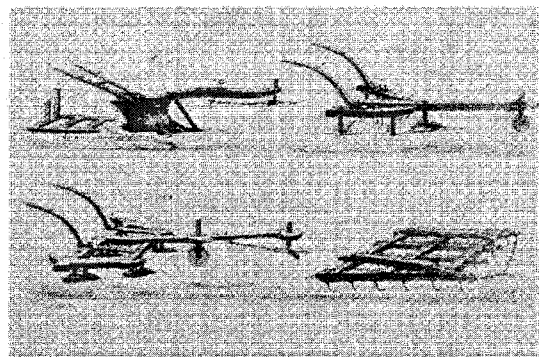
Nell'illustrazione sono raffigurati alcuni attrezzi della Fabbrica di arnesi dell'Istituto agrario di Meleto: 1-2) Coltro toscano; 3) Estirpatore; 4) Erpice; 5) Sarchiatore (C.Ridolfi, Istruzione relativa al metodo di adoprare alcuni strumenti rustici perfezionati della fabbrica del Podere modello e sperimentale di Meleto di Val d'Elsa in Toscana, "Continuazione degli Atti dei Georgofili", XIII, 1857

The illustration shows some of the tools produced by the workshop at the Meleto Institute agrarian school: 1-2) Tuscan coulter; 3) Grubber; 4) Harrow; 5) Hoe (C.Ridolfi, Istruzione relativa al metodo di adoprare alcuni strumenti rustici perfezionati della fabbrica del Podere modello e sperimentale di Meleto di Val d'Elsa in Toscana, "Continuazione degli Atti dei Georgofili", XIII, 1857)

di macchine agricole. L'importanza di tali fabbriche era principalmente quella di adattare alle necessità dei suoli e degli usi toscani macchine provenienti da altri paesi, al fine di ottimizzare i risultati.

Innanzitutto occorre ricordare che nell'Istituto di Meleto Cosimo Ridolfi aveva aperto anche una fabbrica di arnesi. Venivano prodotti i vari tipi di coltro realizzati dallo stesso Ridolfi e da Lambruschini con i relativi ricambi e accessori, e altri attrezzi: erpice, estirpatore, sarchiatore, rincalzatore, spianapoggi o aratro ruspa, rigatore, seminatore a cariola, falce rastrello, piantatore, potatore da gelsi e olivi, zappe bidente, trinciaradiche, falcione, ventilatore e vagli da seme per grano e biade. Venne anche realizzata una trebbiatrice sulla base di un noto modello di "battitore" realizzato da Meikle. Con la chiusura dell'Istituto nel 1842 e l'apertura della cattedra di Agricoltura e pastorizia a Pisa ricoperta dallo stesso Ridolfi, e poi con la nascita dell'Istituto Superiore Agrario presso l'Ateneo pisano, anche la fabbrica di attrezzi venne qui trasferita.

Un altro importante georgofilo "meccanico" fu poi Lorenzo Turchini di Firenze. Approfonditi gli studi di chimica e fisica presso il laboratorio di Giuseppe Gazeri, noto per i suoi studi sul potere assorbente del suolo, il Turchini realizzò numerose "macchine e congegni" appositamente "immaginati, proposti, eseguiti e fatti eseguire", come era ricordato ai Georgofili da Giovanni Buonazia nel 1865. Numerosi erano quelli che avevano stretta attinenza con la meccanica agraria. Oltre ad aver ideato un dinamometro da applicare al coltro su richiesta di Cosimo Ridolfi, quest'ultimo acquistò dal Turchini una macchina americana modificata



machinery. Their factories were dedicated primarily to adapting machines imported from other countries to optimise their results in Tuscan soil and conditions.

Above all, Ridolfi opened an equipment factory at the Institute of Meleto, the agricultural school he founded. He produced various types of coulter designed by himself and Lambruschini with spares and accessories, as well as harrows, grubbers, hoes, ridgers, a scraper plough, a wheelbarrow seed drill, a rake mower, planters, mulberry and olive pruners, two-tooth mattocks, root cutters, scythes, and fans and winnowers for wheat and hay seeds. The workshop also built a thresher based on a well-known Meikle 'beater'. The institute was closed in 1842, when the chair in Agriculture and Sheep-Rearing was set up at Pisa University and Ridolfi named as professor. Then, when the Higher Agrarian Institute was created in Pisa, the workshop was transferred there.

Another important mechanic among the Georgofili was Lorenzo Turchini of Florence, who pursued advanced research in chemistry and physics at Giuseppe Gazeri's laboratory.



115. Italia, 1905 circa.  
 "Socializzare la terra" fu uno degli obiettivi del programma socialista del 1892

Italy, c. 1905  
 One of the aims of the Socialist platform in 1892 was to "socialize the land"  
 The verses read:  
 "To the struggle, to the struggle! / May the land be owned by all! / No more shall some laze in sloth, while / others work the fields, / I and machines will be the workers' / friend, no longer their enemy. / So Life renewed / will bring man peace and love"  
 (from the Italian version of the International)

116. Italia, 1928.  
 Tessera del Partito Socialista Italiano esiliato in Francia

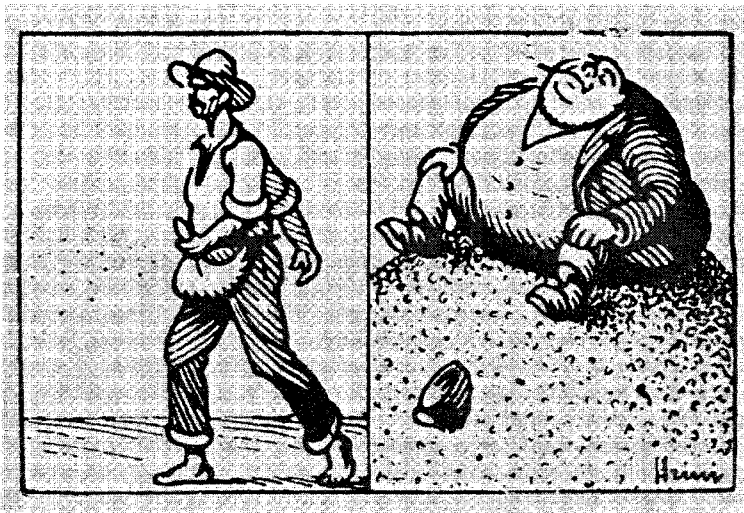
Italy, 1928  
 Membership card of the Italian Socialist Party, whose supporters were driven into hiding or exile, often in France, by Italy's Fascist regime

117. Italia, 1910 circa.  
 Giuseppe Scalarini fu il più caustico disegnatore socialista. Fu processato e picchiato molte volte per la sua violenta satira antiborghese, antimilitarista e antifascista

Italy, c. 1910  
 Giuseppe Scalarini was the most caustic of the Socialist cartoonists, who was tried and/or beaten up on many occasions for his violent anti-bourgeois, anti-militarist and anti-Fascist satire

"Abhorrent Capital's machines crush us, and / these arms must coax fruit from / another man's furrows. / In the hands of the freed, / the tools of Labour / douse hate, and call on / Right to triumph among the people"  
 (The Worker's Anthem)

117



per sgranare il granturco. Allo stesso “modesto meccanico” ma “eccellente per ingegno” si devono poi sistemi per verificare pesi e misure, frantoi, macchine a vapore per tirare la seta ecc.

Lo stabilimento meccanico già fondato a Rovezzano dallo svizzero Giovanni Wital, realizzatore di un grande mulino meccanico, fu poi ravvivato da Giovanni Holliger. Quest’ultimo fu artefice di trebbiatrici presentate a Concorsi accademici, oltre a macchine modificate su modelli stranieri. Altre officine meccaniche nacquerò ancora in Toscana, come ad esempio a Certaldo, mentre alcuni possidenti toscani – e fra essi lo stesso Granduca – nel 1856 costituirono in società una officina per la costruzione di macchine agricole a Grosseto. A causa delle turbolenze determinate dalle rimostranze dei lavoratori manuali, l’officina meccanica di Grosseto venne trasferita a Firenze. Bettino Ricasoli ne fu presidente. Altri importanti realizzatori di mietitrici furono poi Pietro Marchi di Suvereto, Antonio Selerci di Grosseto, e Giuseppe Martelli di Lucca.

#### Considerazioni conclusive

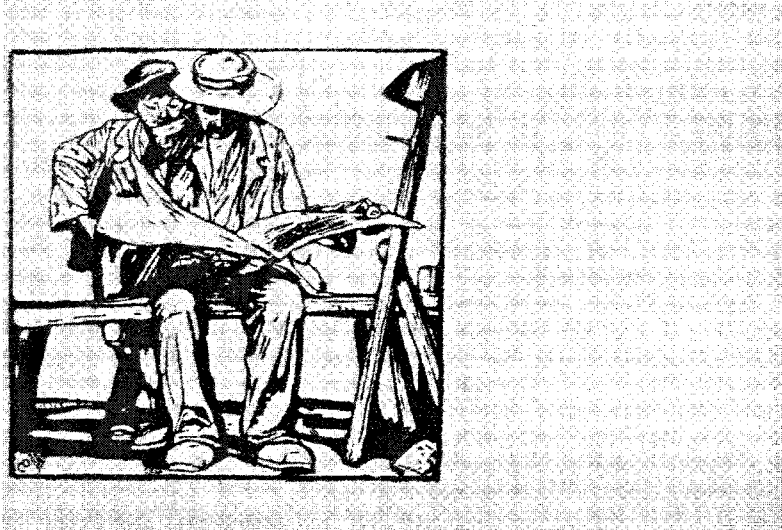
Sulle basi poste da queste pionieristiche realizzazioni, l’evoluzione della meccanizzazione in agricoltura ha poi avuto tra la fine del XIX e la prima metà del XX secolo un progressivo sviluppo. Alla metà del secolo scorso, naturalmente, tali e tanti sono stati i cambiamenti dell’intera società agricola da aver determinato trasformazioni impareggiabili con l’evoluzione precedente. In particolare proprio lo sviluppo scientifico e tecnologico è stato un fattore determinante dello sviluppo recente. Tra i settori di ricerca che hanno maggior-

*Gazzeri was known for his studies of the soil’s absorption capacity. Turchini made numerous “machines and devices... imagined, proposed, executed”, either by himself or under his direction, as Giovanni Buonazia reminded the academicians in 1865. Many of his devices were machines for agriculture. One was a dynamometer that Ridolfi asked him to make to be applied to his coulter, and Ridolfi also bought an American machine modified to husk maize from him. This “modest mechanic” who was “excellent in ingenuity” also made systems for checking weights and measures, olive presses, steam machines for drawing silk, and so on.*

*The machine workshop founded at Rovezzano by the Swiss Giovanni Wital, maker of a large mechanical mill, was relaunched by Giovanni Holliger, who made threshers for the academy’s contests as well as modified versions of foreign machines. Other workshops sprang up in Tuscany, for example at Certaldo, and some landowners, including the Grand Duke himself, set up a partnership in 1856 to run a workshop to make agricultural machines at Grosseto, the president being Baron Ricasoli. But because of unrest among the manual workers it was transferred to Florence. Other important reaper makers were Marchi of Suvereto, Antonio Selerci of Grosseto, and Giuseppe Martelli of Lucca.*

#### Summing up

*On these pioneering foundations, agricultural mechanisation evolved between the end of the 19th and first half of the 20th centuries. By the middle*



**118, 119.** Italia, 1912 circa.  
 Recto e verso.  
 Duilio Cambellotti creò una serie di cartoline per 'Le scuole per i contadini dell'Agro Romano'. La cartolina è stata spedita in epoca fascista

*Italy, c. 1912.*  
 Duilio Cambelotti created a series of cards for the Agro Romano School for Peasants, during the Fascist regime

**120.** Italia, 1948.  
 Nell'ultimo dopoguerra tutti i grandi partiti popolari promossero scuole popolari per alfabetizzare le masse contadine

*Italy, 1948*  
 After World War II, all the large mass parties promoted schools for literacy among the rural workers



120

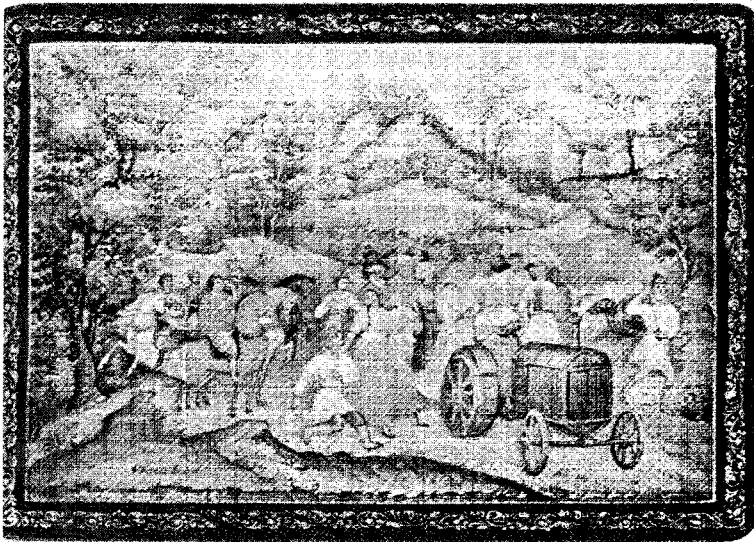


mente contribuito a questa rivoluzione dell'agricoltura figurano principalmente la meccanica, la chimica e la biologia. Risultati eccezionali sono stati raggiunti proprio grazie alla favorevole interazione di fattori innovativi, come la maggiore profondità e qualità delle lavorazioni del terreno dovute allo sviluppo della meccanizzazione, l'incremento della fertilità attraverso mirate concimazioni minerali, la disponibilità di nuove varietà ottenute con il lavoro di miglioramento genetico.

Lo sviluppo della meccanica, in particolare, ha consentito di sostituire il lavoro animale, aumentando la produttività delle operazioni colturali ed ottenendo un complessivo miglioramento delle caratteristiche delle lavorazioni. All'indomani dell'esodo rurale, inoltre, ha consentito di superare la crisi legata alla necessità di abbattere i costi di produzione e di sostituire la manodopera divenuta sempre più scarsa nelle singole lavorazioni. Lo squilibrio fra i costi di produzione e i prezzi di vendita veniva infatti a creare una riduzione dei redditi fondiari e del compenso al lavoro dei coloni e dei coltivatori diretti. La riduzione dei costi per i lavori di scasso, sistemazione e fognatura dei terreni risultava ormai ottenibile solo con l'utilizzazione della meccanizzazione. Proprio questa necessità spinse a risolvere i problemi tecnici legati all'adozione delle trattrici a ruote e cingoli anche nelle aree declivi della montagna e della collina. Giuseppe Stefanelli, per citare solo un esempio, osservava nel convegno sulla *Meccanizzazione collinare* del 1959 organizzato dai Georgofili, che anche queste aree non potevano "più a lungo rimanere escluse dal processo della meccanizzazione agricola, pena la loro inevitabile decadenza econo-

*of the 1900s, of course, the changes in agricultural society as a whole were such as to determine transformations that were incomparable with those of the previous stage. Scientific and technological advances were the decisive factor in recent developments, mechanics, chemistry and biology making the biggest contribution to this agricultural revolution. Exceptional results were achieved thanks to the interaction of a range of innovations such as greater depth and quality of tilling using more highly developed machines, an increase in fertility due to targeted use of mineral fertilisers, and the availability of new varieties through genetic improvement.*

*In particular, developments in machinery made it possible to replace animals, increasing the productivity of crop operations and obtaining an overall improvement in the way the work is done. After the exodus from the countryside, the new machines also cut production costs and took over jobs where manpower was increasingly scarce for individual tasks. The imbalance between production costs and sale prices in fact reduced income from the land and the pay of farmers and agriculturists. The cost of breaking, preparing and ditching land could now only be brought low enough by using machines. This necessity led to solving the technical problems of tracked and wheeled tractors for use on mountain and hill slopes. To quote just one example, at the conference on Hill Mechanisation organised by the Georgofili in 1959, Giuseppe Stefanelli observed that these areas could "no longer remain outside the process of agricultural mechanisa-*



**121. URSS, 1981.**  
Il trattore è trattato dal  
realismo socialista in una  
chiave agiografica e  
trionfalistica che ne fa un vero  
e proprio 'deus ex-machina'

*USSR, 1981.*  
*In Socialist realism, the tractor is  
treated as an icon of triumph,  
a true deus ex machina*

**122. URSS, 1920.**  
Il Primo maggio vede sfilare  
assieme macchine agricole  
e macchine belliche. Spesso,  
entrambe sono cingolate

*USSR, 1920.*  
*Soviet May Day parades  
exemplified the application  
of machines to the land*

122



*Nelle pagine seguenti  
On a following pages*

**123. Italia, 1918.**  
Nell'Italia Nuova, le spade  
si trasformano in falci

*Italy, 1918.*  
*In the new post-war Italy,  
swords are beaten into sickles*

**124. Italia, 1929 circa.**  
Propaganda per il riposo  
festivo

*Italy, c. 1929.*  
*Propaganda for making  
Sundays a national day off*

mica, con tutte le sue conseguenze”.

Tuttavia tale evoluzione ha potuto avvalersi di quella lenta e incessante opera che storicamente ha posto le basi per le successive conquiste. È ancora nella storia, inoltre, che si possano trovare elementi essenziali per una corretta valutazione della complessità, evitando fuorvianti semplificazioni, anche di fronte alle nuove e inimmaginabili innovazioni che si prefigurano già nel prossimo futuro. È con questo auspicio che l'Accademia dei Georgofili si è recentemente impegnata nella realizzazione di un'opera in cinque volumi sulla storia dell'agricoltura italiana, in cui ampie parti sono state dedicate proprio agli attrezzi agricoli e alla meccanizzazione, dalla preistoria fino allo sviluppo recente e alle prospettive. Cercando di mantenere vivo il legame di grande importanza tra storia e innovazione.

tion, at the risk of inevitable economic decline with all its consequences”.

This step in development could, however, build on the slow and unceasing work which, in history, has laid the foundation for the subsequent conquests. History, too, can supply essential elements for a correct evaluation of complexity, avoiding the misleading simplicity of the new and as yet unimaginable innovations lying in wait in the near future. It is with this idea that the Academy of the Georgofili recently published a five-volume history of Italian agriculture in which ample sections are devoted to agricultural equipment and mechanisation, from pre-history to the most recent developments and the coming prospects, seeking to maintain a living link of great importance between history and innovation.

Strumenti e macchine  
Machines

- Cappini B.P., *La diffusione dell'aratro in Europa tra Sette e Ottocento*, "Rivista di storia dell'agricoltura", a. XIV, n.1 (giugno 2005), in corso di stampa.
- Evoluzione dell'aratro nella Toscana dei Lorena*, a cura di C. Gori, Firenze, 2002.
- Forni G., *Attrezzi: una tipologia funzionale*, in *Storia dell'agricoltura italiana. I. L'età antica*, 2. Italia romana, Firenze, 2002, pp. 419-430.
- Forni G., *Strumenti e macchine agricole dal Medioevo al Rinascimento*, in *Storia dell'agricoltura italiana. II. Il Medioevo e l'Età moderna*, Firenze, 2002, pp. 579-632.
- Le macchine che hanno rivoluzionato il lavoro nei campi*, a cura di F. Bigliazza e L. Bigliazza, Firenze, 2000.
- Meccanizzazione colturale*, Atti del Convegno dell'Accademia dei Georgofili (Firenze, 20-21 marzo 1959), Firenze, 1959.
- Pazzagli C., *Culture, lavori, tecniche, rendimenti*, in *Storia dell'agricoltura italiana. III. L'età contemporanea. A. Dalle "rivoluzioni agronomiche" alle trasformazioni del Novecento*, Firenze, 2002, pp. 53-93.
- Pazzagli C., *L'agricoltura toscana nella prima metà dell'800. Tecniche di produzione e rapporti mezzadri*, Firenze, 1973.
- Pellicci G., *Meccanizzazione*, in *Storia dell'agricoltura italiana. III. L'età contemporanea. 2. Sviluppo recente e prospettive*, Firenze, 2002, pp. 225-257.
- Salmi A., *Storia delle scienze agrarie*, 4 voll., Bologna, 1989.
- Scaramuzza F., *Granduchi di Lorena e Georgofili*, "Rivista di storia dell'agricoltura", a. XI, n. 1 (giugno 2003), pp. 91-106.
- Scaramuzza F., Nanni P., *L'agricoltura*, in *Storia della civiltà toscana. V. L'ottocento*, Firenze, 1998, pp. 173-215.
- Slicher Van Bath B.H., *Storia agraria dell'Europa occidentale. 500-1850*, Torino, 1972.





Voi non sapete quanto sia bella la zappa. Una grande zappa è argentea nelle mani del contadino che brandisce con maestria, sa bene le bellezze sue che, come la zappa romana, è uguale alla zappa di ferro, come per miracolo, arte. La zappa non ha bisogno di forza agghiacciante, come l'aratro non ha bisogno del puledro come la vanga. La zappa non è il ferro che dura, ma il ferro che ha due mani potenti, resilienti.

Giovanni Papini - *Contra pietram di pietra* - 1915



You don't know what it has done, a mattock? — It's a magic mattock in a peasant's black and hard, breaking the hidden stones, hitting through old roots, breaking the wall, shattering earth, making it turn black again, as if by a miracle. The mattock has no need of a steel or iron, as the plough does, nor any need of a foot's pressure like the spade. All the mattock needs is two strong hands, two powerful hands, two powerful and resistant hands.

— Antonio Papini, *Conte pagano di guerra* (A Hundred Cases of Poetry), 1915

Quando Lui trebbiava  
a torso nudo

*When Mussolini stripped  
to thresh*

125



**125.** Italy, 1932.

Attilio Calzavara, dal volume "Opere Pubbliche, 1922-1932. Ministero Lavori Pubblici". Questo grafico, riscoperto solo di recente, è stato tra i più felici interpreti di un modernismo che coniuga stilemi derivati dal futurismo, razionalismo e costruttivismo. Egli è l'autore di alcune delle più belle cartoline dell'epoca

*Italy, 1932.*

*Attilio Calzavara, from the volume "Opere Pubbliche, 1922-1932. Ministero Lavori Pubblici" (Public Works, 1922-1932. Public Works Ministry). Only recently rediscovered, this designer was one of the most talented Modernists who successfully merged stylistic elements from Futurism, Rationalism and Constructivism and authored some of the finest postcards of the time*

Macchine per la pace:  
la riconversione industriale

*Swords into ploughshares:  
postwar industrial conversion*

---

William Dozza

Giornalista e storico della meccanizzazione agricola  
*Agricultural mechanization historian and journalist*

Quando Lui trebbiava  
orso nudo

bonifiche, la battaglia del grano, la conquista di terre oltremarino le armi con il fascismo intendevano l'Italia indidente sul piano alimentare. Perciò il ferdelle baionette fu mato a protezione ferro dell'aratro; iò milioni di contafurono trasformati oloni e in soldati. biamo tuttavia ri-

conoscere che, anche in campo agricolo, l'ideologia fascista venne sostenuta - assai sovente con spontaneo entusiasmo - da una straordinaria varietà di immagini; esse spaziano dal realismo simbolico al futurismo, dai valori plastici al più stilizzato design, assai frequentemente con risultati di altissima qualità grafica.

When Mussolini stripped  
to thresh

*Land reclamation, the wheat war and the colonisation of overseas territories were the weapons chosen by Fascism to make Italy self-sufficient in food. The iron of bayonets was to protect the iron of the plough, and millions of peasants were to be turned into settlers and soldiers. It must be recognised that an extraordinary variety*

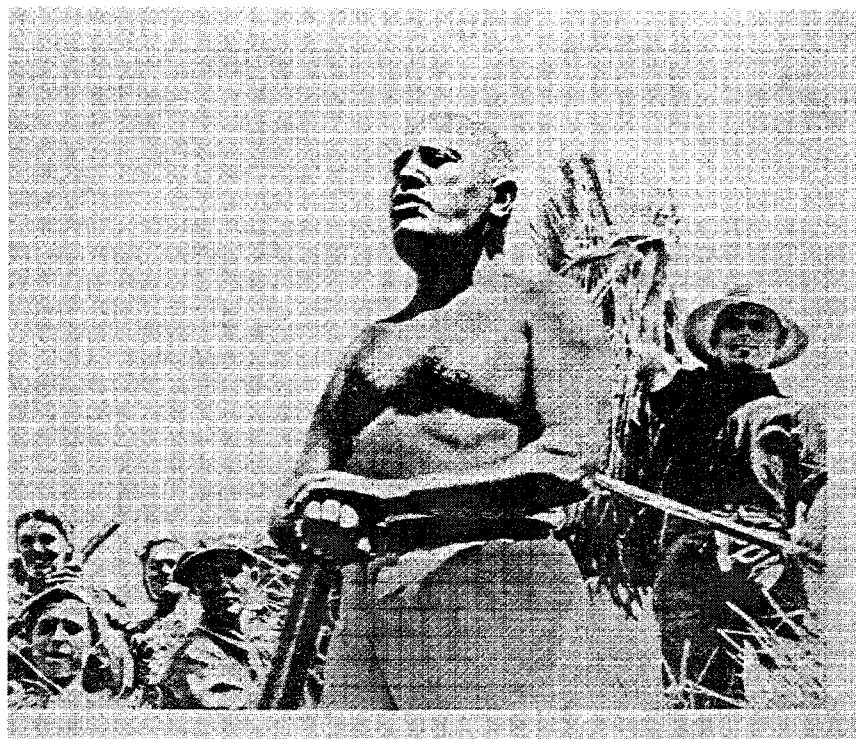
*of images was used, often with spontaneous enthusiasm, to support Fascist ideology, and this was true of agriculture - ranging from symbolic realism to Futurism, from traditional forms to the most stylised design, often achieving a very high quality of graphics.*

**126.** Italia, 1938.  
Aprilia. Il Duce parla ai rurali in occasione della trebbiatura del primo grano del nuovo comune pontino

Italy, 1938.  
Aprilia. Il Duce addresses rural workers threshing the first wheat harvested at the new town of Littoria (now called Latina) built in the reclaimed Pontine Marshes

**127.** Italia, 1933.  
Trebbiatura del primo grano a Littoria

Italy, 1933.  
Threshing the first wheat at Littoria



127

## Macchine per la pace: la riconversione industriale

Millenovecentoquarantuno, secondo anno di guerra per l'Italia, che ha già dimostrato sul campo di non essere preparata a condurre un conflitto moderno. In quell'anno perde l'Impero, perde la faccia in Albania e in Libia, perde la Flotta a Capo Matapan; perde anche l'occasione per starne fuori dal conflitto con l'Unione Sovietica. In questo quadro, Agostino Rocca, amministratore delegato dell'Ansaldo, il maggior gruppo industriale appartenente all'Iri, scrive in data 8 luglio a Donato Menichella, amministratore dell'Istituto. Dice che vorrebbe rilevare lo stabilimento della Ford italiana, che produce trattori, da unire alla Motomeccanica già di proprietà dell'Iri, poiché l'Ansaldo "ha l'intenzione di attrezzarsi per un vasto programma di costruzione di trattori come integrazione alla costruzione di carri armati". L'Iri condivide, ma il progetto non trova per il momento pratica realizzazione (M. Doria, 1990).

Nel 1940 la Germania esce vittoriosa da tutte le battaglie; le rimane da chiudere i conti con la Gran Bretagna che non è un facile boccone. La pace non è dietro l'angolo, tuttavia il governo nazista emana un decreto che stabilisce la costruzione di un gigantesco stabilimento di 155 mila metri quadrati a Waldbrol, in Westfalia, tra Colonia e Siegen, per produrre 300 mila esemplari l'anno di un trattore progettato da Ferdinand Porsche. Si tratta del Volkstraktor, o trattore del popolo, realizzato seguendo la stessa filosofia industriale inaugurata con la Volkswagen: leggero, maneggevole, grandi numeri per proporlo ad un prezzo stracciato. Nel darne notizia, la rivista "Macchine e Motori Agricoli" mette le mani avanti precisando che lo stabilimento

## Swords into ploughshares: postwar industrial conversion

1941, Italy's second year at war. The country had already found it was unprepared for modern conflict. In the same year, it lost its African 'Empire', lost face in Albania and Libya, and lost the Fleet at Cape Matapan - also losing the chance to stay out of war with the Soviet Union. As all this was unfolding, Agostino Rocca, managing-director of Genoa-based Ansaldo, the main industrial group under the umbrella of IRI, the state holding company, wrote a letter to IRI's managing-director, Donato Menichella. He said he would like to take over Ford's Italian factory, which was making tractors, and merge it with another IRI company, Motomeccanica. Ansaldo "intends to equip itself for a vast tractor building programme in addition to making tanks," he said. IRI agreed to the plan, but for the time being nothing further was done (M. Doria, 1990).

In 1940, Germany was victorious in all its battles. Only Great Britain remained, but it was no pushover. Peace was by no means just round the corner, yet the Nazi government issued a decree ordering the construction of a giant 155,000 square meter factory at Waldbrol in Westphalia, between Cologne and Siegen, to make 300,000 a year of a tractor designed by Ferdinand Porsche. This was the Volkstraktor, the People's Tractor, expressing the same design philosophy as the Volkswagen: light, easy to manoeuvre, and dirt cheap thanks to the large numbers produced. Reporting the news, the magazine, *Agricultural Machines and Engines*, published the self-defensive declaration that the factory would only start production "after victory to work the conquered

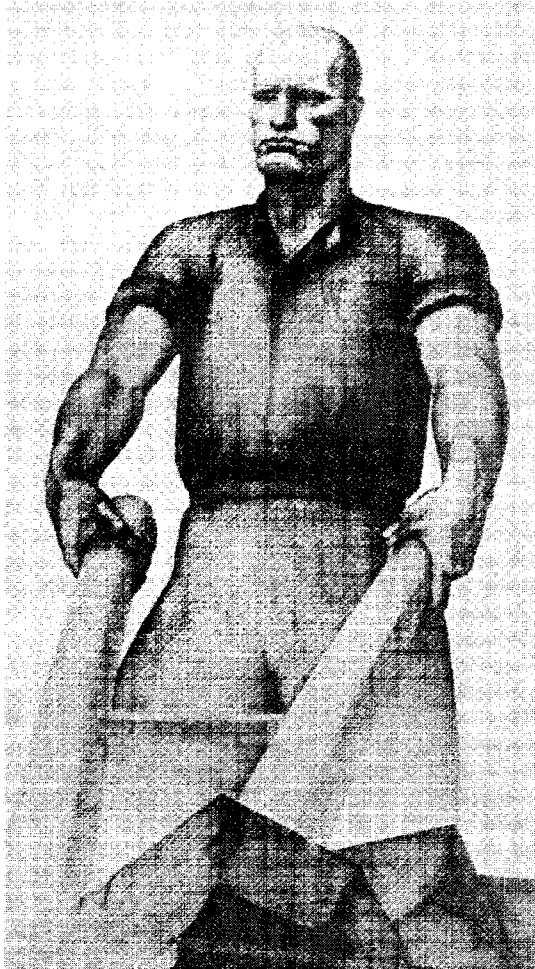


IL DUCE TRACIA IL SOLCO DELLA FONDAZIONE DI APRILIA

talia, 1936.  
 e, sul più potente dei  
 ri FIAT allora in  
 izione, traccia il solco  
 fondazione di Aprilia

Italy, 1936.  
 Mussolini, driving the most  
 powerful FIAT tractor then  
 being made, ploughs the first  
 furrow for the foundation  
 of Aprilia just south of Rome

129



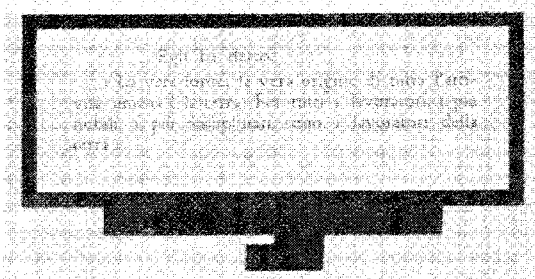
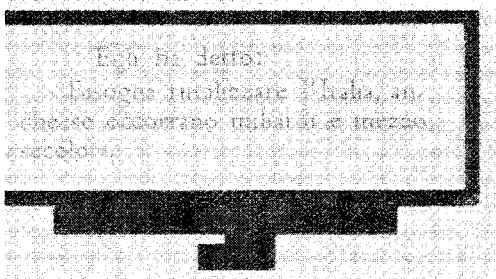
129, 130, 131. Italia, 1933  
 Mussolini amava farsi ritrarre  
 nei ruoli più diversi: timoniere  
 e minatore, violinista e  
 cavallerizzo, trebbiatore e  
 sciatore... Qui il pittore Carlo  
 Vittorio Testi lo ritrae nel  
 simbolico ruolo di aratore:  
 è l'immagine di apertura del  
 volume dedicato alla "Prima  
 Mostra Nazionale delle  
 Bonifiche", da cui sono state  
 tratte anche le frasi citate  
 entro la loro cornice.  
 Soprattutto in epoca fascista  
 tutte le immagini avevano una  
 vocazione multipla: a seconda  
 dei casi esse potevano servire  
 a illustrare un libro, una  
 locandina o una cartolina

Italy, 1933  
 Mussolini often struck  
 propaganda poses for the  
 camera, as helmsman and  
 miner, violinist and horseman,  
 thresher and skier. Here, the  
 painter Carlo Vittorio Testi  
 shows him as a symbolic  
 ploughman to open a volume  
 published for the First National  
 Land Reclamation Exhibition.  
 The same image was of ten  
 used for a book or poster as  
 well as a postcard

The quotes attributed to  
 Mussolini are:  
 "Italy must be ruralized, even  
 if billions and half a century  
 are needed"

"The true source and true  
 origin of all human activity is  
 the land. Among all the  
 workers, the most noble and  
 the most disciplined are the  
 workers of the land"

131



“entrerà in funzione dopo la vittoria per lavorare le terre conquistate” (F. Porsche, G. Molter, 1991).

Sarà un destino oppure una maledizione, ma quando godono di un periodo di pace, gli uomini lavorano intensamente a preparare una guerra mentre, quando sono coinvolti in un conflitto, con tutta la produzione tesa a soddisfare le richieste dei militari, gli stessi uomini cominciano a programmare le cose da fare appena “scoppierà” la pace. “Si vis pacem para bellum” – se vuoi la pace, prepara la guerra, dicevano i latini con una saggezza tutta da dimostrare.

In particolare, si potrebbe anche aggiungere una tendenza abbastanza costante che va “dalla guerra alla terra”. Infatti, le industrie che hanno messo tutta la loro tecnologia al servizio degli armamenti pesanti come cannoni, navi da battaglia, siluri e di quanto si possa pensare di più distruttivo in guerra, quando pensano alla pace, finiscono per produrre gli oggetti più pacifici in assoluto, come attrezzi e macchine agricole. E fra questi spesso prediligono l’aratro, che rappresenta il simbolo ancestrale della pace. Due casi emblematici tra i tanti: Krupp in Germania e Ansaldo in Italia, realizzarono le bocche da fuoco più micidiali della Prima guerra mondiale poi, una volta terminato il conflitto, si dedicarono entrambe a costruire aratri. Per il tempo necessario a ricominciare a pensare mezzi bellici ancora più distruttivi.

Cosa poi hanno in comune gli strumenti di guerra con la meccanica agraria, è tutto da dimostrare. Forse il modo popolare di distinguere la pace e la guerra con “burro o cannoni”, ha persuaso imprenditori e politici che qualcosa di vero ci debba

“lunds” (F. Porsche, G. Molter, 1991).

*Whether fate or curse, when men are enjoying a period of peace, they seem to be working hard in preparation for a war, and when they are at war, the whole economy is geared to military demands, yet they start planning what to do as soon as the “peace breaks out”. The ancient Romans said, Si vis pacem para bellum - if you want peace, prepare for war but that is a proposition that would need proof. One might add that there is a fairly constant trend linking war to the land in that, when industry has put its technology to the job of making weapons such as guns, battleships, torpedoes and any other conceivable means of destruction, they set their hand to making farm machines and equipment once peace has returned. One of their favourites is the plough, one of the ancestral symbols of peace.*

*Two cases are relevant: Krupp in Germany and Ansaldo in Italy. They made the most lethal guns in World War I, and turned to making ploughs afterwards - for just enough time to start thinking again about what the next generation of still more destructive weapons should be.*

*In mechanical terms, similarities between weapons and farm machines are not so difficult to see, but there may also be the psychological effect on businessmen and politicians of the popular phrase, Guns or Butter. Certainly, most makers of farm machines found it difficult to survive war, and most arms makers who turned their hand to farm machines failed to survive. However, there were also cases in which military products could be turned directly into farm machines.*

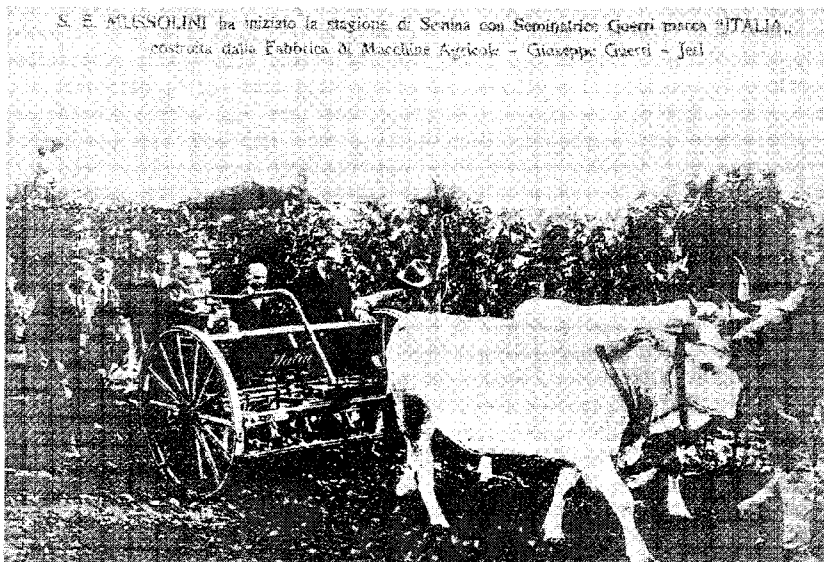


Italia, 1926.  
sua proprietà di Carpena,  
o Predappio, Mussolini  
l' "Italia", una marca di  
vatrice della ditta Guerri  
1926.  
estate at Carpena near  
ppio, Mussolini drives  
alia, a make of seed drill  
ced by Guerri

Italia, 1926.  
e Vittorio, i due figli di  
olini, fanno il saluto fasci-  
ll'alto dei buoi che stan-  
ando la suddetta "Italia".  
a fotografia, ripresa da  
i di Roma, venne stampa-  
ne cartolina da Ballerini e  
i di Firenze. Questi furo-  
rassimi editori di cartoi-  
divi e di Mussolini, anche  
n erano iscritti al Partito  
nale Fascista

1926.  
olini's sons, Bruno and Vit-  
make the Fascist salute  
on the oxen towing the  
The photograph was  
by the Roman photo-  
er, Petitti, and printed as  
card by Ballerini and Fran-  
n Florence, who, even  
h not members of the Fa-  
lational Party, were Italy's  
ublishers of postcards of  
olini as well as of stars of  
and screen

132



133



essere. Di vero ci fu una gran confusione che mise in difficoltà più di un autentico costruttore di macchine agricole. Di altrettanto vero ci fu che nessuno di questi costruttori improvvisati sopravvisse nel settore.

In certi casi l'industria bellica si trovò tra le mani la possibilità di trasformare direttamente dei mezzi militari in mezzi agricoli. Capì all'Ansaldo nei primi mesi del 1943 quando la commissione collaudi del Regio Esercito rifiutò, per qualche ignota ragione, l'accettazione di un gruppo di carri armati L40. La fabbrica non se ne mise più di tanto: tolse la blindatura e la torretta armata e, con un aratro da scasso, lo collaudò come trattore. Terminata la Seconda Guerra Mondiale e dovendo riconvertire la produzione bellica, l'Ansaldo non dimenticò il vecchio progetto di Agostino Rocca. Abbandonata l'idea della fusione con Motomeccanica che aveva già i suoi problemi, e dell'acquisto della Ford Italiana per via che gli americani avevano vinto la guerra, lo stabilimento Fossati cominciò a costruire seminatrici e accettò di assemblare in perdita un centinaio di trattori testacalda per conto della Italtractor di Voghera. Nel 1947 iniziò anche la produzione in serie di trattori cingolati di propria progettazione sui quali montò motori Alfa Romeo. In seguito costruirà anche un modello a ruote con motore Breda, tutte imprese, come si vede, che facevano parte delle partecipazioni statali. La produzione della Società genovese si spense per consunzione nei primi anni Sessanta (M. Doria, 1990).

Da notare che, nell'immediato dopoguerra, alcuni stabilimenti che lavorarono esclusivamente per l'esercito, assunsero, anche in perdita, com-

*This was true of Ansaldo in early 1943, when for some unknown reason, the army testing committee turned down a consignment of its L40 tanks. The company just removed the armoured plating and gun turret and tested the tank as a tractor hitched to a drainage plough. Once the war was over, Ansaldo did not forget Agostino Rocca's old idea. There was no longer any point in merging with Motomeccanica, which had problems of its own, nor could there be a take-over of the Ford factory, since after all the Americans had won the war. But Ansaldo's Fossati factory at Sestro Ponente just up the coast from Genoa began making seed drills and agreed to start assembling about a hundred loss-making hot-bulb tractors for Italtractor of Voghera. In 1947, it also started making its own design of tracked tractors using an Alfa Romeo engine, followed by a wheeled model using a Breda engine. All the suppliers of engines in these projects were also state-owned. Ansaldo's days as a tractor maker petered out in the early 1960s (M. Doria, 1990). It was not unique among companies working exclusively for the army which, at the end of the war, even accepted loss-making civilian orders in order not to fire staff, while a new industrial path was mapped out. The military arsenal in Piacenza, for example, assembled a substantial number of Ariete tracked tractors for Bubba, a well-known agricultural machine maker in the Piacenza area.*

*For Odero Terni Orlando, or OTO, originally owned by Italy's first steel works at Terni in Umbria and later one of the IRI companies, the conversion of swords into ploughshares began in the*



134. Italia, 1926.  
Leonetto Cappiello, il celebre cartellonista italo-francese, è palesemente poco ispirato da questa propaganda per il 'Concorso Nazionale per la Vittoria del Grano'

Italy, 1926.  
Leonetto Cappiello, the famous Italo-French poster artist, clearly found little to inspire him in the National Competition for the Victory of Wheat

135. Italia, 1928.  
Mario Gros, tratta lo stesso tema in modo più efficacemente moderno

Italy, 1928.  
Mario Gros gave a more effective and more modern treatment to the same theme

136. Italia, 1937 circa.  
Tito Corbella per l'Istituto Nazionale di Assicurazione. I frutti della terra sembrano prodotti da questo nuovo, curioso, attrezzo agricolo

Italy, c. 1937.  
Tito Corbella for the National Insurance Institute.  
The harvested plants seem to been produced by a new and curious implement

135



136



messe da industrie "civili", per non gettare sul lastrico il personale, nell'attesa di provvedere alla riorganizzazione del lavoro. L'arsenale di Piacenza per esempio, assemblò, per conto della Bubba, un consistente numero di trattori cingolati Ariete. Per la OTO, Odero Terni Orlando, la riconversione cominciò con alcune centinaia di persone smarrite che, nella primavera del 1945, si aggiravano tra i 15 ettari di capannoni sventrati della più avanzata fabbrica di cannoni del Paese. Rovistando tra le macerie alla ricerca di un ricordo e di un'idea per tirare avanti, qualcuno, mentre con alcuni scarti d'alluminio stava collaudando il recupero di una piccola pressa, nel reparto bombe a mano, si trovò tra le mani per caso degli oggetti che avrebbero fatto la felicità della sua bambina. Ne parlò con gli altri e incominciarono così a produrre tegami, pentole, coperchi in miniatura per i più piccoli. Fu la prima produzione di pace della Oto: dopo verranno i trattori il cui progetto venne affidato ad un ingegnere navale la cui esperienza non era mai andata oltre i sistemi d'armamento. Il primo esemplare vide la luce nel 1950 e portò una ventata d'avanguardia trasgressiva in un settore che era vissuto e continuava a vivere di tradizioni. La Oto organizzò una produzione che prevedeva 200 esemplari al mese per il modello leggero e 50 per il modello pesante. Le cose non andarono per il verso giusto: resteranno sul mercato per una decina d'anni per complessivi non più di 5 mila esemplari.

Queste sono riconversioni "primarie", realizzate cioè da industrie sorte o sviluppatesi per la guerra, le quali cercano di continuare a lavorare producendo oggetti pacifici individuando il settore

*spring of 1945 with some hundreds of dazed survivors wandering round the fifteen hectares of bombed out buildings at Italy's most advanced gun factory in the southern Umbrian industrial town. Looking through the wreckage for a memory or an idea for the future, one of the workers got a small press in the hand-grenade department working again and tested it on left-over shards of aluminium, producing toy utensils that would have been the joy of any child. This was how the factory started making toy saucepans and frying pans complete with lids.*

*Thus it was that peacetime production came to OTO, which went on to make tractors, looms and lift trucks. The tractors were designed by a naval engineer, whose only previous experience was with designing massive guns and armaments systems for the Italian navy. The first tractor came off the production line in 1950 and brought a wind of innovation to a sector that continued to live by tradition. OTO made 200 of its light tractors a month, and 50 of the heavy model, but sales flagged and no more than 5,000 were produced in the following ten years.*

*The big names in the armaments industry, which were created or expanded significantly for World War II, in many cases saw agricultural machinery as the best bet for selling new products once the war was over. Yet their role in the production of machines for the land was relatively small compared to the many who used war scrap as the starting-point for an agricultural machine industry. The roots for this sort of mechanical improvisation can be traced back a couple of decades. Probably the*



Italia, 1933  
Copertina del volume dedicato alla "Prima Mostra Nazionale Bonifiche" edito dal Ministero dell'Agricoltura e Foreste. Assai spesso l'immagine della copertina è stata usata per illustrare linee promozionali del volume.

Italy, 1933  
Cover of the volume published by the Ministry for Agriculture and Forestry for the First National Land Reclamation Exhibition. The image on a book's cover was often used in advertising the book.

138. Italia, 1937  
Copertina del volume dedicato all'Agro Pontino. La bonifica di questa zona paludosa a sud di Roma resta forse la più imponente mai effettuata in Italia. Lo stile modernista della grafica di entrambe queste copertine ha valore simbolico: indica come anche in un settore tradizionale come l'agricoltura, il fascismo volesse porsi all'avanguardia.

Italy, 1937  
Cover of the volume showing the Pontine marshes south of Rome. Reclamation of the land the marshes covered is probably the most important project of its kind ever undertaken in Italy. The modernist graphics also carry a message - that, even in a traditional activity such as agriculture, Fascism planned to be in the vanguard.

138



della meccanizzazione agricola come il più indicato ad assorbire i loro nuovi prodotti. Anche se i nomi che corrono sono grossi, nella realtà il fenomeno non fu molto rilevante di fronte all'importanza che assunsero invece i manufatti costruiti per la guerra e dismessi in seguito a vetustà o per la cessazione delle ostilità.

Storicamente è probabile che le prime parti ex militari che appaiono vistosamente su un trattore, siano le quattro ruote e l'assale anteriore di un Fiat 18BL che i fratelli Gambino di Chieri, in provincia di Torino, adattano sui loro mezzi verso la metà degli anni Trenta. È una "tiratura limitata" (meno di venti esemplari), per uso quasi personale, ma si tratta sempre di veicoli in possesso di tutti i crismi per essere immatricolati all'Uma, e che rimangono attivi per parecchi anni.

#### **Le trattrici derivate e le Carioche**

Nella seconda metà degli anni Trenta in Italia c'è grande fame di trattori, tant'è vero che l'aratura meccanica copre solo il 14 per cento della superficie lavorata. I trattori attivi superano di poco le 30 mila unità; la produzione nazionale si aggira intorno ai 600 esemplari l'anno. Il costo dei modelli importati è inavvicinabile per un'agricoltura schiacciata tra il latifondo e la mezzadria, mentre per il piccolo proprietario è disponibile una manodopera a basso costo. Lo scoppio della guerra in Europa nel 1939 chiude il rubinetto delle importazioni ed apre contemporaneamente la strada alle "derivate". Le "derivate" sono, nel linguaggio burocratico, le trattrici (per le statistiche i trattori sono di sesso femminile!) costruite trasformando

*first military parts to be seen on an Italian tractor were the four wheels and a front axle of a Fiat 18BL installed by the Gambino brothers of Chieri near Turin around the mid-1930s. Very few, perhaps less than twenty of this 'limited edition' were made, yet they were tractor enough to be registered with the UMA, the Agricultural Machine Union, and were in use for several years.*

#### **Tractors and 'Brazilians'**

*In the late 1930s, tractor-drawn ploughs covered only 14% of farmed land. Only a little more than 30,000 tractors were in use throughout the country, and domestic manufacturers made no more than 600 a year. Imported tractors were far too expensive for a farm sector crushed between large estates and share-cropping, at a time when small farmers had access to workers available at low wages. The start of the war in 1939 cut off all imports, and opened the way to 'derived' machines, the bureaucratic term for machines created by transforming other vehicles such as trucks, cars or whatever was to hand. In reality, they had neither the weight, the power nor physical strength to compete with full-fledged tractors, which at that time were still envisaged as a seasonal machine used for ploughing or to power the thresher.*

*'Derived' machines, on the other hand, were what was needed for daily use in regions such as Emilia Romagna, where milch animals had to be supplied with fodder and orchards needed attention throughout the year. The first producers of these vehicles were in or near Reggio Emilia, Parma, Ferrara, Ravenna and Bologna: for the most*



Italia, 1940 circa.  
L'immagine è qui presa a simbolo  
terre bonificate

c. 1940.  
*The spade symbolises the  
reclaimed land of the Pontine  
marshes where Sabaudia was  
founded in 1933. The lateral  
text says: "Visit Sabaudia. Sea,  
hill, woods..."*

140. Italia, 1932.  
Per promuovere la 'Mostra  
Nazionale del grano, delle  
bonifiche e della frutticoltura',  
D. Tofani rivisita alcuni stilemi  
tipici della pittura italiana  
del rinascimento

Italy, 1932.  
*To promote the National Show  
of Wheat, Land Reclamation  
and Fruit Growing, D. Tofani  
borrowed typical leitmotifs  
from Italian Renaissance  
painting*

140



altri veicoli come automobili, autocarri o altro. Nella realtà non hanno peso, solidità e potenza tali da poter essere messe in concorrenza con il “trattore”, che in quegli anni è ancora visto come mezzo stagionale per arare e per movimentare la trebbia. Le derivate, al contrario, sono veicoli d’uso quotidiano richieste in regioni come l’Emilia Romagna dove il bestiame da latte necessita di un rifornimento giornaliero di fieno, o dove il frutteto richiede diversi interventi nell’arco della produzione. Ed è proprio in Emilia Romagna, e in particolare nelle provincie di Reggio, Parma, Ferrara, Ravenna e Bologna, che nascono le prime trasformazioni. Autori sono quei fabbri di paese che sono saliti al rango di meccanici riparatori, di un parco automobilistico striminzito ma molto variegato. Fiat, Ford, Ceirano sono tra le marche sulle quali vengono compiuti i primi esperimenti. In generale, il mezzo, automobile o camioncino che sia, viene completamente svestito, il telaio tagliato e ridotto a una lunghezza di circa due metri, conservando la parte che sostiene il motore. Tolto ogni tipo di molleggio, le ruote davanti possono essere del medesimo veicolo, ma si possono anche usare solamente i cerchi rinforzati da inserimenti in ferro; per quelle posteriori si ricorre alle ruote di camion o si costruiscono ex novo in ferro. Tra il cambio e il differenziale viene inserito un riduttore che ne raddoppia le velocità verso il basso. La carrozzeria è rappresentata dal vecchio cofano motore, e da una panchetta posta su un pavimento in legno. Per quanto riguarda il combustibile, poiché si tratta di motori a ciclo Otto, vengono escogitati i più strani meccanismi per utilizzare il petrolio agricolo.

*part, village smiths who had built up enough skills as mechanics to carry out repairs for a small, but very varied fleet of vehicles. Fiat, Ford and Ceirano were the first machines they experimented with. Generally speaking, the car or lorry was dismantled and the chassis cut down to about two meters, keeping the part where the engine was mounted. All the suspension springs were removed. The front wheels from the original vehicle were often used, although they might be reduced to the rims strengthened with iron inserts. The back wheels usually came from a lorry, or were made for the specific vehicle out of iron. A speed reducer was usually inserted between the gear change and the differential to double speeds in the downward direction. Carriage work came down to the original vehicle’s bonnet and a bench installed on a wooden floor. Most of the engines were diesel, which meant thinking up the strangest mechanisms for adapting them to use agricultural kerosene.*

*Initially, not much material was available for transformation, but a big help was the ban introduced on November 1, 1941 on petrol fuelled cars. Then, in February 1942, a government requisition order laid down that all motor-vehicles made before January 1, 1930 should be seized for demolition to obtain “raw materials particularly necessary for the war economy” (G.B. Guerri, 2002).*

*Corruption was already rife, and it enabled some to keep their quality automobiles, others to hand over vehicles without the mechanical parts, so that mechanics were able to buy some of the more important components they needed. Vehicles*

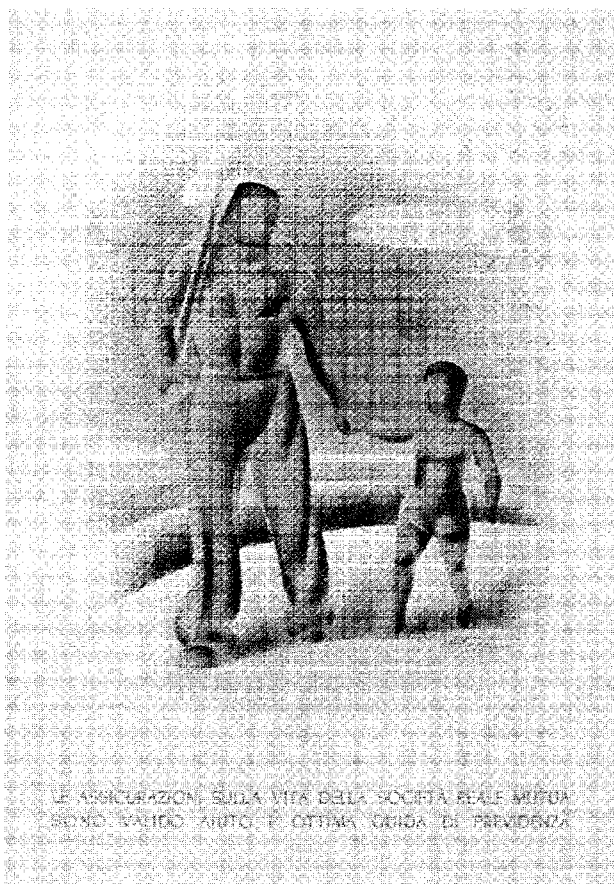




142. Italia, 1939.  
 Con questa pubblicità della Società Reale Mutua di Assicurazioni di Torino, G. Borghi ha creato una delle rare opere in cui i valori plastici del novecentismo assumono valenze moderniste

Italy, 1939.  
 In this advertisement for the Turin insurance company, Società Reale Mutua di Assicurazioni, G. Borghi created one of the rare works in which 20<sup>th</sup> century ideas on shape have a modernist tone

142



Italia, 1939  
 L'uso della retorica di queste linee di regime, anche nel caso di un contadino, è atteso per la patria, per conquistare la gloria. Si tratta però di un contadino, ma di un contadino di Littoria", il centro principale dell'area bonificata, edificata a partire dal 1932 e ribattezzata Latina

Italy, 1939.  
 The rhetoric of this postcard claims that even the most humble peasants can win glory by fighting for the homeland. But this is not a generic peasant, rather one from Littoria, the main town in the reclaimed Pontine marshes, built from scratch starting in 1932 and now called Latina

Il materiale trasformabile non è, all'inizio, abbondante ma un buon aiuto giunge il primo di novembre 1941 quando viene proibita la circolazione delle automobili a benzina. Poi, nel febbraio del 1942, un provvedimento del Governo stabilisce "la requisizione degli autoveicoli costruiti anteriormente al 1 gennaio 1930, VIII, per destinarli alla demolizione e ricavarne materie prime particolarmente necessarie all'economia di guerra" (G.B. Guerri, 2002).

La corruzione, già dilagante, consente ad alcuni di conservare le macchine di pregio, a molti di consegnare veicoli senza la meccanica e a parecchi meccanici di acquistare alcune tra le parti più nobili delle quali hanno bisogno. I veicoli che nascono da questi assemblaggi vivono da clandestini all'interno delle imprese agricole e sfuggono ad ogni controllo amministrativo sino a quando, nei giorni immediatamente dopo la fine della guerra, i proprietari sono costretti a rivolgersi agli occupanti, per entrare in possesso di qualche gallone di benzina. Negli stessi giorni, i medesimi meccanici, mettono le mani anche sul materiale di entrambi i contendenti messo fuori uso dalla guerra, e immobilizzato nei campi e lungo le strade. Quando gli Alleati lasciano l'Italia abbandonano sul territorio molto materiale. Si tratta tra l'altro di cingollette, camion, automobili, usati o nuovi di paccia, con tonnellate di ricambi come motori, cambi, ponti, ancora imballati. Una abbondanza e una qualità che i nostri artigiani non hanno mai neppure osato sognare! È da questo materiale che nascono le "carioche" che sono le "derivate" del dopoguerra e che vanno ad aggiungersi alle derivate "autar-

*created in this way lived a clandestine life on the farms and stayed out of reach of the authorities until immediately after the end of hostilities, when the owners had to apply to the occupying authorities to obtain a few gallons of petrol. At the same time, mechanics could lay their hands on armaments and vehicles from both sides in the war, at that point knocked out and left in the fields and along the roads. When the allies left Italy, they also left behind a lot of matériel, especially small tracked vehicles, lorries and cars, whether used or brand new, along with tons of spares such as engines, gear boxes, and axles still in their packing cases. There was so much of the stuff and it was of such high quality, beyond the wildest dreams of the mechanics who could make use of it!*

*This provided the raw material for the carioca, or 'Brazilian', the slang name for a post-war 'derived' vehicle. By the end of 1947, the Uma counted 6,959 'derived' vehicles and 'Brazilians' built by 150 craft mechanics. Significantly for the economic gap between north and south that has bedevilled Italy since its unification, only 390 were in central and southern Italy, or the islands. The 'Brazilians' had no documents attesting to origin or ownership. No-one asked for them, and perhaps only ten of the 150 workshops where they were built were capable of drawing up designs good enough for them to go through a testing procedure. These same workshops were then those that appear later as tractor manufacturers.*

*Some energy has been spent on debating why these patched-together, make-shift vehicles should have been called 'Brazilians'. Some people say*



Italia, 1940 circa.  
 Linea edita dal Partito  
 nazionale Fascista. Come si  
 vede anche i grafici più aperti  
 ai temi propri del  
 modernismo internazionale,  
 furono per la propaganda  
 fascista. Negli stessi anni, nella  
 Germania nazista, essi furono  
 obbligati a espatriare;  
 alcuni trovarono rifugio  
 proprio in Italia

Italy, c. 1940.  
 A postcard published by the  
 Fascist National Party,  
 an example of how even  
 the graphics artists most open  
 to the international  
 modernist style worked for  
 Fascist propaganda. In Nazi  
 Germany in the same period,  
 they were forced to emigrate,  
 and some of them found  
 refuge and work in Italy

144



145



144. Italia, 1941.  
 Il grafico Landi promuove  
 i buoni del tesoro (che  
 sarebbero scaduti nel 1950)  
 ricorrendo alla sovrapposizione  
 dell'immagine di soldati in  
 armi e di un aratro

Italy, 1941.  
 The graphic artist, Landi,  
 superimposes armed soldiers  
 on a plough to sell Treasury  
 bonds (expiry date in 1950).  
 Above, the phrase signed by  
 an M for Mussolini: "It is the  
 plough that makes the furrow,  
 but the sword that defends it"

145. Italia-Eritrea, 1939 circa.  
 In modo forse solo  
 apparentemente  
 contraddittorio, questa  
 pubblicità della nuova sede  
 del Banco di Roma ad Asmara  
 (Eritrea) usa lo stile più  
 all'avanguardia, ma pone  
 in primissimo piano un aratro  
 tradizionale, lasciando sullo  
 sfondo - e quindi piccolissima -  
 l'immagine di un trattore  
 cingolato

Italy-Eritrea, c. 1939.  
 In an only apparent  
 contradiction, this  
 advertisement for the Banco  
 di Roma's new office  
 in Asmara, Eritrea, uses an  
 avantgarde style, with a  
 traditional plough dominating  
 the foreground, and leaving  
 a tracked tractor as a small  
 background detail

chie” messe insieme sino ad allora con materiali spesso già esausti dall’uso precedente. Alla fine del 1947, l’Uma, censisce 6959 esemplari di derivate, carioche comprese, costruite da oltre 150 artigiani. Significativo che solo 390 di queste si trovano nell’Italia centro-meridionale e insulare.

Sul nome “cariocha”, che identifica oggi tutte le derivate, si è molto dissertato ed esistono due correnti di pensiero. Una corrente pensa che alla base ci sia la parola “carriola” e che questa esprima un contenuto negativo. L’altra, più ottimista, attribuisce l’origine al film di Walt Disney, “Fantasia”, che giunse in Italia al seguito delle truppe americane. La musica, i colori, le bellissime ragazze brasiliane, per l’appunto carioche, erano un inno alla vita e alla felicità: ciò che gli italiani cercavano e che non avevano mai visto e che probabilmente crederono di trovare in quel veicolo un pò buffo, dai colori vivaci, generalmente il rosso e il blu proveniente dalle stive della marina americana.

Le carioche non hanno documenti di origine o di proprietà; nessuno li richiede e tra le circa 150 officine dove vengono assemblate, quelle in grado di presentare i disegni idonei ad un collaudo, sono forse una decina, nomi che si trovano in seguito, quali costruttori di “trattori”.

Passata l’onda fantasmagorica delle carioche, verso la fine degli anni Quaranta, comincia il periodo dove il residuo bellico viene impiegato in modo molto più razionale. È finito il materiale abbandonato nei campi o nascosto nei fienili; sorgono i grandi centri di raccolta come quelli che hanno sede a Gambettola in Romagna, Tombolo in Toscana, mentre lo Stato costituisce l’Arar, azienda

*cariocha, in this sense, probably came from cariola, meaning a wheel-barrow, and therefore a pejorative. Others plunge into the cultural anthropology of the animated Walt Disney film, Fantasia. This arrived in Italy with the American troops. One of the episodes includes music, colours, dance and wildly attractive Brazilian girls, the carioche, in a hymn to life and happiness. According to this theory, the Italians may have seen the cartoon girls as what they wanted and had never seen, then extending the name to the slightly comic vehicles in their bright colours, especially reds and blues, from the US Navy’s cargo holds.*

*Towards the end of the 1940s, the wave of ‘Brazilians’ had passed and war scrap was being used much more rationally. There was no more material scattered in the fields or even hidden away in barns. Large collection centres were created at Gambettola in Romagna and Tombolo in Tuscany, while the authorities set up the ARAR, a company whose job was to recover and sell large lots of allied and German war supplies. Then, there were demolition centres like the ones at Monza, Cento, Fiorenzuola and so on, where the more advanced mechanics able to handle vehicle design could go and choose the parts they needed for their tractors.*

### **The recycled tractor**

*If getting by is an art, the Italians are truly a nation of artists. It is amazing what they managed to do with recycled war material. Building a tractor from recycled parts meant having quite a high level of mechanical know-how and a good understanding of the tasks a tractor would have*



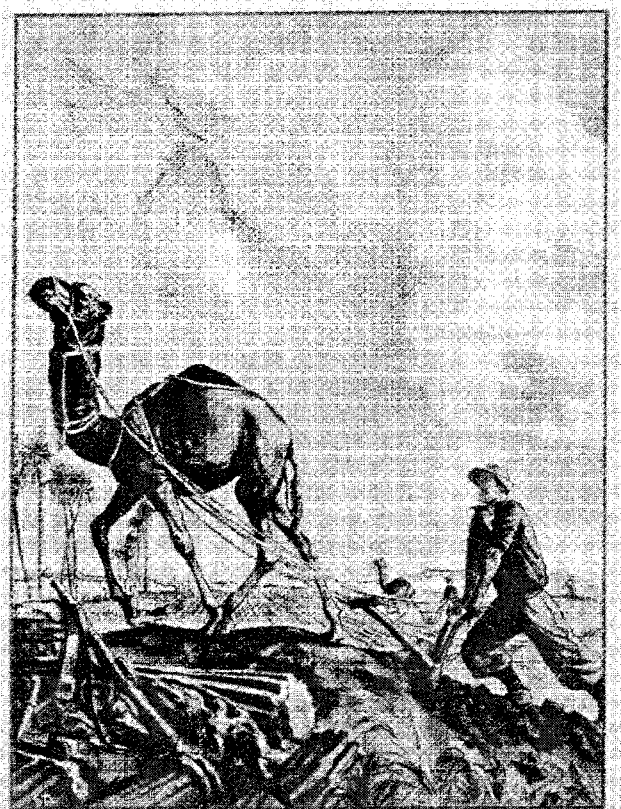
Italia, 1911.  
L'italico e il dromedario,  
aggiogati assieme,  
celebrano la colonizzazione  
Libia appena conquistata

*Italy, 1911.  
The Italian ox and African  
dromedary yoked together  
celebrate Italian colonisation  
shortly after the invasion and  
occupation of Libya  
D'Annunzio's verse says: "With  
me, with me towards the  
burning desert, / with me  
towards the sphinxless desert,  
awaiting footprint, furrow,  
seed"*

147. Italia, 1939 circa.  
Al dorso di questa cartolina  
della Milizia, una frase  
di Mussolini dice: "Voi dovete  
armonizzare il combattente  
col lavoratore, il soldato con  
il colonizzatore. I legionari  
romani, dopo aver conquistato  
le colonie, aprivano le strade,  
dissodavano il terreno"

*Italy, c. 1939.  
On the back of this postcard  
of the Militia, a phrase  
of Mussolini's says: "You must  
harmonise combatant with  
worker, soldier with  
coloniser. After conquering  
the colonies, the Roman  
legionaries built roads and  
cleared the land"*

147



dedicata al recupero e alla vendita in grandi lotti del materiale militare alleato e non.

Esistono poi centri di demolizione veri e propri come Monza, Cento, Fiorenzuola, e altri, dove gli artigiani più evoluti in grado di progettare un trattore, vanno a scegliere i pezzi necessari per realizzarlo.

### Il trattore di recupero

Se l'arrangiarsi è un'arte, gli italiani sono veramente un popolo di artisti! A vedere cosa sono riusciti a realizzare con materiale di recupero, c'è da rimanere sbalorditi. Innanzi tutto per costruire un trattore con pezzi recuperati, bisogna possedere delle cognizioni meccaniche di base non indifferenti, poi bisogna avere una discreta conoscenza del lavoro che il trattore dovrà compiere.

Alla nascita di questi trattori veri e propri, sia nell'aspetto che nelle funzioni, ci sono ingegneri di fresca laurea, artigiani con buone esperienze nel settore e agricoltori con l'estro della meccanica, i quali giungeranno anche a vendere o ipotecare il podere per disporre del danaro occorrente alle prime realizzazioni.

Gli ex agricoltori insistono su alcune caratteristiche fondamentali come la velocità minima per arare al meglio con attrezzi carrellati (il sollevatore meccanico o idraulico era impensabile), oppure l'angolo di sterzata per manovrare su capezzagne tracciate per gli animali. Gli ingegneri dal canto loro sono chiamati a progettare veicoli affidabili e instancabili.

Dapprincipio si assemblano organi funzionanti completi come i motori (che vengono "petrolizzati"), i ponti motrici (che vengono dimensionati), i cambi (anche due in linea), le scatole dello sterzo.

*to do. And these were real tractors, in terms of what they looked like and what they could do. They were the invention of newly graduated engineers, experienced mechanics and farmers with a talent for machines. Some of them sold or mortgaged their land to get the money they needed to make their first machines.*

*These ex-farmers insisted on some fundamental characteristics. There was a minimum speed acceptable for quality ploughing with trailer mounted implements (a mechanical or hydraulic lifter was unthinkable), or a minimum wheel-lock to turn in the space given for headlands and farm roads traced by draught animals. The engineers were also asked for untiring reliability.*

*Initially, complete functional groups were assembled: engines, which were adapted for kerosene, axles of the right size, gear boxes of which two might be mounted in a line, and steering gear. Improved style came in later, in Emilia Romagna where good taste has always been a factor, for finely made things as well as culinary delicacies, for example, tortellini, parmesan cheese and culatello, the lean ham-like salame made from the pig's rump.*

*In this vein, tractors got the style treatment on the outside, when inside they still consisted of recycled gear boxes, differentials and axles, while the engines were made by specialists. Tracked versions joined the wheeled ones. Soon, small English and American tracked vehicles were being sliced in half longways and cut down for orchard work. Later, the mechanics would take only the two track mechanisms and design a specific chassis to*



**148.** Italia, 1939 circa.  
Gino Boccasile pone il nostro  
legionario-agricoltore sotto  
la simbolica protezione  
di Giulio Cesare

*Italy, c. 1939*  
*Gino Boccasile places the*  
*"legionary-agriculturist" under*  
*Julius Caesar's symbolic*  
*protection*

**149.** Italia, 1940 circa.  
Martinati ricorda che si serve  
la patria in guerra anche  
producendo pane e che quindi  
"il dovere dei rurali è seminare  
molto e bene"

*Italy, c. 1940.*  
*Martinati recalls that the*  
*homeland can also be served*  
*in time of war by making*  
*bread so that "the duty of the*  
*rural people is to sow much*  
*and well"*

149



Col tempo, si avverte il desiderio di migliorare lo stile: siamo in una zona, l'Emilia Romagna, dove il gusto del buono si sposa al piacere del bello, come testimoniano il tortellino, il parmigiano e il culatello! Il trattore viene disegnato nel suo esterno e lo si "riempie" col materiale di recupero come cambi, differenziali, assali, mentre per i motori ci si rivolge agli "industriali" costruiti dagli specialisti.

Accanto alle versioni a ruote, nascono i cingolati. All'inizio ci sono le cingollette inglesi e americane che vengono tagliate longitudinalmente a metà, quindi "ristrette" per renderle più snelle e idonee al lavoro nel frutteto. In seguito si preleveranno solamente le due catenarie complete e si progetterà un carro specifico nel quale verrà inserito il pacco degli ingranaggi del cambio e i freni di sterzo, mentre per il motore, che oramai deve essere per forza Diesel, ci si rivolgerà al "nuovo" grazie alle decine di costruttori soprattutto tedeschi e inglesi.

#### L'arte della trasformazione

La riconversione agricola dell'industria bellica non riguarda solo mezzi meccanici nati per la guerra e finiti a lavorare nei campi. Parti di quei mezzi creano vaste opportunità per sviluppare delle sinergie che contribuiranno in modo considerevole alla nascita di alcuni poli produttivi dai quali l'agricoltura attingerà a piene mani. La città di Cento, vicino a Ferrara, a questo proposito può essere considerata emblematica. Sino alla metà del secolo diciannovesimo, il Paese vive di agricoltura: canapa, barbabietole da zucchero e "manomorta", lascito di Matilde di Canossa, che offre, a rotazione, l'uso delle terre alle famiglie residenti. A

*fit them into which would be inserted the package of gears, brakes and steering gear. The engine, which by now was always a diesel, was usually bought new from a large range of above all German or British manufacturers.*

#### The art of transformation

*Transforming war machines for use in the fields was, however, only part of the story. The work involved also activated the development of extensive synergies which contributed to the emergence of areas of industrial know-how that would later be a source of technology for agriculture. A case in point is Cento near Ferrara, which in the mid-1800s was a farming town whose main crops were hemp and sugar-beet, and whose specific context was in part decided by the mortmain, the legacy of Countess Matilde di Canossa (1046-1115), whereby the land was cultivated by the resident families in rotation. The foundations were laid for the next phase when, in 1909, the Veneta railway company inaugurated the first stretch of its line which would link Cento to Modena and Ferrara by 1916.*

*Cento was one of the line's depots and, only a few years later, an enterprising young man from the town, Ugo Martelli, would start buying railway scrap: ready to be demolished locomotives, wagons and carriages to be dismantled and turned into something else, creating jobs for local mechanics and artisans.*

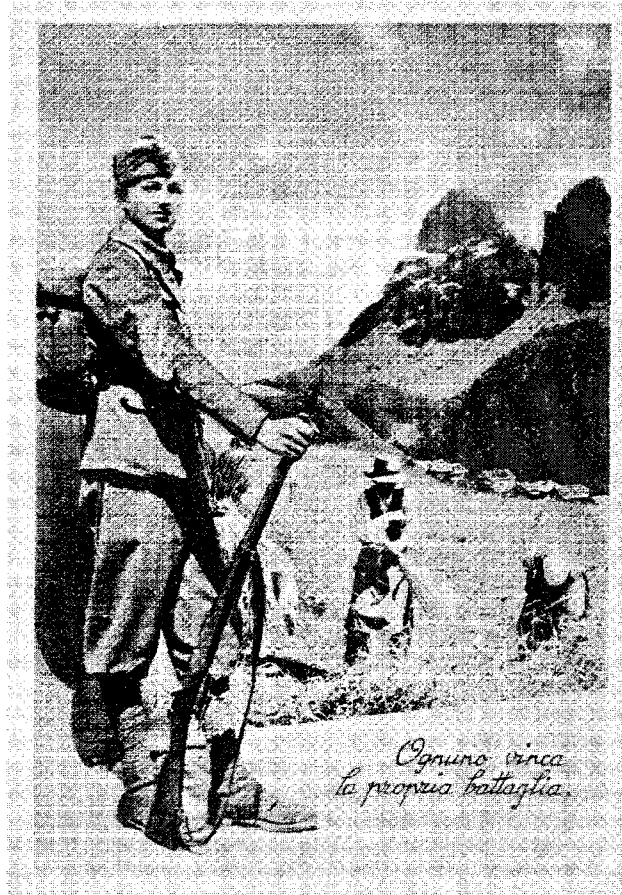
*In 1924, when only 23, Martelli made a trip of about twenty kilometres to Poggio Renatico. This was because, in World War I, the town was the site of an airforce base where planes were assembled*



Italia, 1936 circa.  
Una cartolina della Milizia  
al dorso la seguente frase  
Mussolini: "Se è vero che  
il fascismo è nato in una città,  
pari vero che se non  
ci fosse stato il suo poderoso,  
disciplinato esercito di  
fanterie combattenti, il fascismo  
non avrebbe mai rovesciato  
l'antica Italia"

Italy, c. 1936  
This Militia postcard has the  
following phrase from  
Mussolini on the back: "If it is  
true that Fascism was born in  
a city, it is equally true that  
if it had not had its rural  
infantry as a powerful and  
disciplined army of  
combatants, it would never  
have overturned the  
old Italy"

151



151. Italia, 1941.  
Ancora una volta si fa leva  
sull'accoppiata retorica  
soldato-contadino  
Italy, 1941.  
Another example of a  
rhetorical coupling of soldier  
and peasant.  
The slogan says: "Each wins his  
own battle"



Cento si trovava anche un deposito della ferrovia "Veneta" che collega Modena a Ferrara. Da questo deposito Ugo Martelli, un intraprendente "rotta-maio" acquista locomotive, vagoni, carrozze che smonta, demolisce, trasforma, creando opportunità di lavoro per meccanici e artigiani.

Ugo Martelli iniziò questa attività appena 23enne, nel 1924, quando acquistò uno stock di aerei militari a Poggio Renatico, un paese a una ventina di chilometri da Cento dove, durante la Grande Guerra, esisteva una base per il montaggio e la preparazione dei velivoli da consegnare ai reparti operativi. Con l'aiuto della moglie e di qualche familiare li demolì. I piccoli cavi di acciaio e i minuscoli cuscinetti a sfere che componevano i vari comandi, li vendette alle Officine Ortopediche Rizzoli di Bologna per la realizzazione degli arti artificiali, recuperando in questo modo l'importo dell'intero stock. Nell'estate del 1945, Martelli ottenne dal Comando Militare Alleato l'autorizzazione al recupero del materiale bellico abbandonato dalle truppe naziste in precipitosa ritirata. La concentrazione a Cento di tutto questo materiale mise in moto l'"arte" della trasformazione. In quel periodo mancava tutto, ma in particolare mancavano i piccoli motori per far funzionare le pompe e quant'altro richiedeva il comparto agricolo. Martelli assunse allora Giovanni Vancini, ex caporeparto della sezione motori aerei delle famose Officine Reggiane il quale realizzò un piccolo motore a scoppio, poi, nel 1947, il primo motore Diesel italiano raffreddato ad aria. Per rendere l'idea del recupero svolto in questa come in altre occasioni, basti pensare che il primo albero del motore diesel fu ricavato dalla piastra di acciaio

*and put through final testing before being delivered to the operational squadrons. Martelli bought a number of planes and, helped by his wife and a few relations, dismantled them. The small steel cables and minute ball-bearings used in the various controls were sold to the Rizzoli orthopaedic workshops in Bologna to make artificial limbs, which paid off the whole cost of buying the planes.*

*Returning to war scrap many years later, in 1945, Martelli got permission from the Allied Military Command to recover war matériel abandoned by Nazi troops during their headlong retreat. He transported what he found to a depot at Cento, which set in motion the 'art of transformation' in the town. At the time, not very much was available, including for example small engines to work pumps and many other small pieces of equipment for farmers. Martelli hired Giovanni Vancini, the former head of the aeroplane engines division at the famous Officine Reggiane. He produced a small internal combustion engine and, in 1947, the first air-cooled Italian diesel engine. Recycling was still the name of the game, and the first engine shaft was cut from a piece of steel armour plating from a German tank. Vancini traced the outline, and then cut it with an oxy-hydrogen blow-pipe (F. Accorsi, S. Lodi). Further finishing was needed, but the part was a crucial component in the Vancini engine, which later became the VM, for Vancini and Martelli, subsequently a major producer of diesel engines for agriculture, industry and also auto makers in Italy and throughout the world.*

*Farming was not the only focus of attention*

Italia, 1941.  
...nte il ventennio si poteva  
e antifascisti anche solo  
ndo la retorica di regime  
enendosi strettamente  
tti e facendo uso di un  
ziale stile razionalista

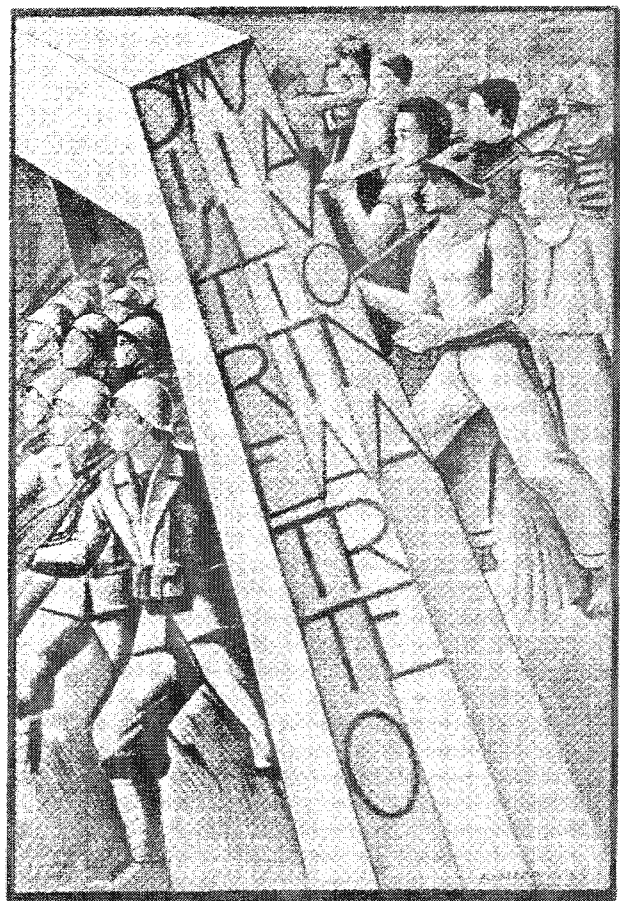
Italy, 1941.  
*During the twenty years when  
Fascism was in power, one of  
way being anti-Fascist was to  
avoid the regime's rhetoric and  
stick closely to the facts, within  
an unadorned rationalist style*

153. Italia, 1942.  
Al Distretto Militare di Savona  
si entra con in spalla la vanga  
e si esce con il fucile

Italy, 1942.  
*At Savona's Military District,  
the recruit goes in with  
a spade on his shoulder and  
comes out with a rifle*



152



153

della corazzata di un carro armato tedesco: Vancini vi disegnò la sagoma poi ritagliata con la fiamma ossidrica, quindi lavorata (F. Accorsi, S. Lodi). I motori Vancini, in seguito VM, ebbero una vasta diffusione nel settore agricolo in Italia e all'estero.

Oltre all'agricoltura, anche il settore del movimento terra attirò l'attenzione dei fornitori ex militari. Ansaldo, Savigliano, Breda non andarono tuttavia a scontrarsi, come nel caso delle macchine agricole, con i costruttori tradizionali perché questi non c'erano. Non esisteva, infatti, nell'Italia pre-bellica, questa tipologia di macchina, tant'è vero che si parlò d'offesa alla bandiera quando Rodolfo Graziani, governatore d'Etiopia, acquistò negli Stati Uniti un centinaio tra bulldozer, escavatori e livellatrici, per costruire le strade dell'Impero. Al "movimento della terra" si provvedeva con braccia, badile e carriola, mentre per compimerla c'erano i compressori o schiacciasassi come i Bubba a testacalda e i Breda a vapore.

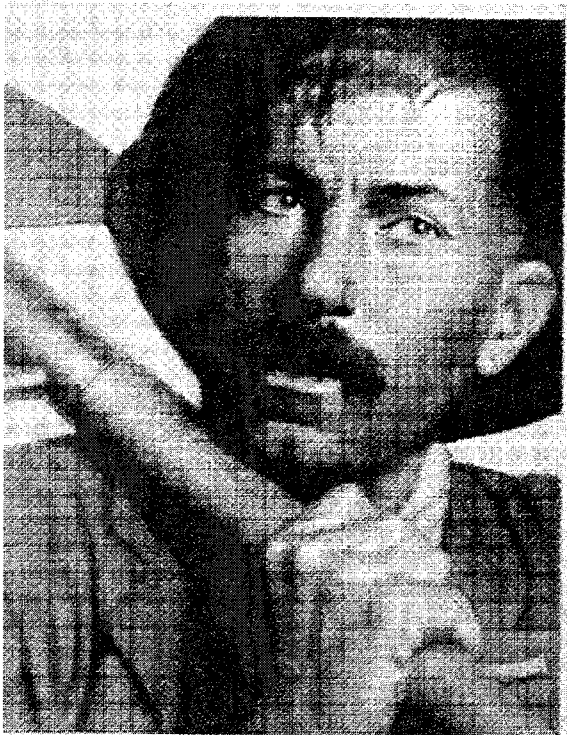
Sbarcando in Italia gli Alleati si portarono dietro, oltre ai cannoni e ai camion anche bulldozer, lame, pale, e tutto quanto poteva servire a costruire non tanto le strade, quanto le piste d'atterraggio. Quando queste macchine nel dopoguerra furono vendute a peso, esse non finirono nel rottame e nemmeno cannibalizzate. Vennero revisionate e rimesse in funzione da parecchi artigiani che le presero come campione per costruirne altre, spesso migliori, sfruttando i residui bellici come i motori dei carri Sherman e Pershing. Il fenomeno ebbe l'epicentro nel ravennate (Amog, Beltrami, Ghinassi, Venieri), con punte nel bolognese (Benati) e nel forlivese (Rossi). A questi e agli altri pionieri

*among war scrap recyclers. Ansaldo, Savigliano, Breda and the like also turned their minds to earth-moving machinery, a type of product not found in pre-war Italy. Indeed, there were allegations of an offense against the nation when, in the late 1930s, Rodolfo Graziani, then governor of Fascist occupied Ethiopia, bought about a hundred bulldozers, diggers and graders from the United States to build roads in this territory the Fascists believed would be the cornerstone of a future empire. At the time, earth was moved by spades, wheelbarrows, baskets carried on head or shoulders, and arm power, and the surfaces of future roads were compressed using Bubba hot bulb and Breda steam compressors and rock crushers. This, then, was an area of manufacturing in which Ansaldo and the rest did not have to go head to head with traditional manufacturers.*

*When they landed in Italy, the Allies brought with them bulldozers, graders, loaders and anything else they might need to build air strips as well as roads. After the war, these machines were sold off by weight, but they did not finish up as simple scrap, nor even as a source of spare parts. For the most part, they were mended and got back to work by mechanics who then used them as models to build new, and often better ones, using discarded Sherman and Pershing tanks for the engines. The heart of this industry was around Ravenna, with companies like Amog, Beltrami, Ghinassi and Venieri, matched to some extent by Benati and others near Bologna and Rossi near Forlì. These and other pioneers who made their start in earth-moving equipment thanks to aban-*

Italia, 1940 circa.  
"Vanga e medaglia" e una  
più famose immagini  
propaganda create da Gino  
Boccasile

c. 1940.  
Caption reads, *Spade  
Medal*, one of the most  
used propaganda images  
created by Gino Boccasile



*Vanga e medaglia*

155. Italia, 1939 circa.  
Così come il falchetto fu il  
simbolo del contadino  
comunista, la vanga fu il  
simbolo di quello fascista

Italy, c. 1939.  
Just as the Communist  
agriculturist's symbol was the  
sickle, the spade was the  
Fascist's.  
The phrase above initialled  
M for Mussolini says: "The  
greatest fecundity must be  
given to each clod of earth"

155



che debuttarono nel settore grazie al recupero di materiale militare, va il merito di aver accelerato la ricostruzione del Paese e di aver dato vita ad un'attività nella quale molte aziende continuano tutt'oggi a distinguersi sul piano internazionale.

La Seconda Guerra Mondiale modificò anche il carattere di molti italiani. Vennero strappati dai campi, dagli uffici, dalle scuole, milioni di persone che furono messe in contatto col pericolo e le distruzioni di un conflitto crudele come mai si era visto prima. Per sopravvivere ai momenti più rischiosi, gli psicologi sostengono che queste persone furono costrette a fantasticare situazioni positive col risultato che molte attività del dopoguerra vennero sognate nei rifugi, sotto i bombardamenti. I contadini, nella loro mente, impiantarono frutteti, livellarono terre, crearono macchine che avrebbero arato, seminato, mietuto. Negli stabilimenti, le mani degli operai lavoravano per la guerra, mentre la mente andava al "dopo". Migliaia di contadini che si erano "arrangiati" dietro carri armati, camion, meccanismi di ogni tipo, tornati a casa, non ne vollero più sapere di buoi e di letame; modificarono un residuo e si diedero al contoterzismo, oppure aprirono bottega da meccanico per riparare tutto ciò che c'era da rimettere in ordine. Molti realizzarono semplici attrezzi agricoli, alcuni costruirono macchine e trattori perché erano le cose delle quali i loro vicini avevano bisogno.

Le esperienze belliche ebbero una grande influenza nelle scelte di questi "reduci". Scottati dalla fragilità e dalla scarsa affidabilità delle cose che ebbero tra le mani durante la guerra, quando si trattò di realizzare i loro mezzi ne fecero dei monu-

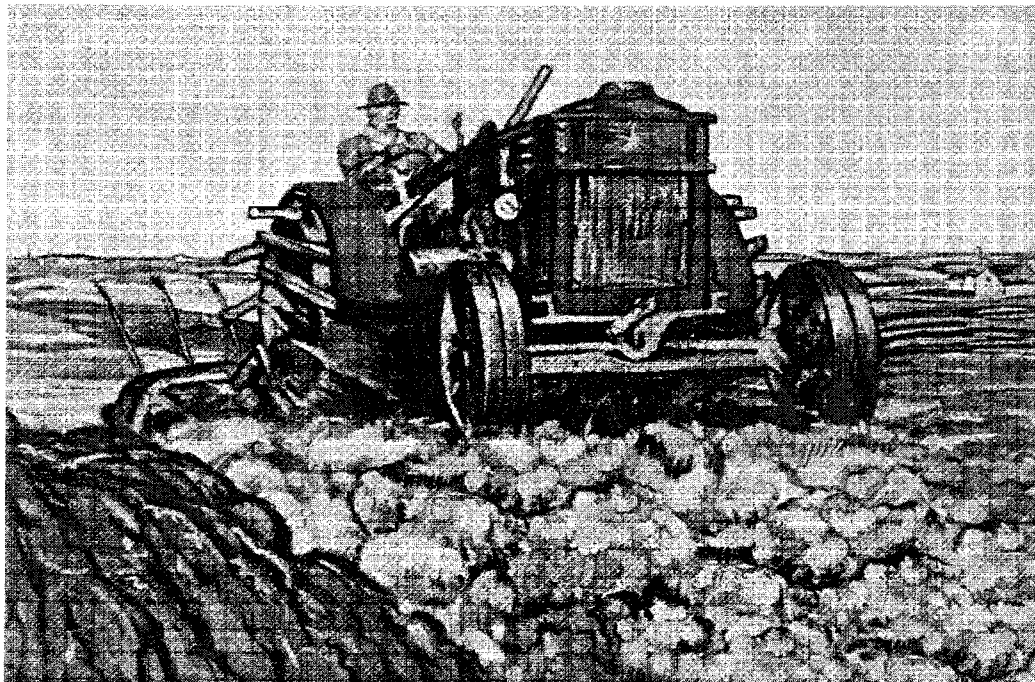
*done* war machines had the merit of speeding the country's reconstruction and founding a special branch of production in which Italian companies still excel internationally.

*If World War II changed the conditions of Italian industry, it also changed the lives of millions of Italians, who were uprooted from their fields, offices and schools to experience the danger and destruction of all-out conflict. Some psychologists believe that people manage to survive the worst risks by fantasising about more positive and encouraging situations. In shelters or under bombardment, peasants were mentally planting orchards, levelling land and creating the machines that would help them plough, sow and harvest. In factories, the hands of the workers may have been working for the war effort, but their minds were running ahead to what would happen after.*

*These dreams found realisation when the war was over. Thousands of agriculturists who had spent the last few years with tanks, trucks and war machines of all kinds returned home fully convinced that they should no longer pass their time with oxen and manure. They modified war scrap or opened up as sub-contractors, or opened up workshops, ready to repair what needed repairing. Many built simple agricultural implements, and others made machines and tractors. This was what their neighbours needed.*

*If there is any truth in this theory, the experience of war also made them acutely aware of the fragility and unreliability of the machines they were asked to use in war-time. When they came to make their own machines, they thus placed a pre-*

156



**156.** Italia, 1930.

Pubblicità presente sulla rivista *Natura*. Sin quasi alla fine degli anni Trenta, sulle nostre riviste di settore, erano numerose le pubblicità dei trattori Ford e di marche americane di carburante. In campo pubblicitario è frequente il caso di immagini usate sia come illustrazioni di riviste che come cartoline

*Italy, 1930*

*Advertising in the magazine, *Natura*. Almost to the end of the 1930s, Italian publications carried advertising for Ford and US petrol makes.*

*The same images seen in advertisements were often used in postcards*

*Nelle pagine seguenti  
On a following pages*

**157.** Italia, 1938 circa.  
Cartoncino illustrato da  
Duilio Cambellotti

*Italy, c. 1938.  
Postcard illustrated by  
Duilio Cambellotti, as part  
of the Fascist regime's  
campaign for national  
self-sufficiency*

**158.** Italia, 1932.  
Lo stile futurista è il più  
adatto a esprimere la  
meccanizzazione agricola

*Italy, 1932.  
The Futurist style was the best  
choice when giving graphical  
expression to agricultural  
mechanisation*

menti indistruttibili. Per esempio, quando constatarono che i lamierati erano di scarsa qualità e arrugginivano facilmente, realizzarono parafanghi e cerchi delle ruote in fusione. Analizzando molte di quelle macchine costruite negli anni a ridosso del conflitto, si prova la sensazione di essere di fronte a oggetti costruiti letteralmente a “prova di bomba”

*mium on an indestructible reliability. When they saw that the metal plate was of poor quality and rusted easily, they cast their own bumpers, mudguards and rims. Looking at many of the machines made in the immediate post-war period, you get the feeling that they were truly intended to be bomb-proof.*

Per informazioni sulle pubblicazioni  
pubblicate da

Marco Doria: *Ansaldo. Impresa e lo stato*. Franco Angeli. 2a Ed. 1990. Pag. 229.  
Ferry Porsche. Gunther Moller: *La saga dei Porsche*. Giorgio Nada Editore. 1991. Pag. 70.

Giordano Bruno Guerri: *Rapporto al Duce*. Mondadori 2002. Pag. 235.  
Franco Accorsi, Silvano Lodi: *VM, una meravigliosa avventura*. Senza luogo né data.





Tutta la terra, di ogni parte intorno, era nella notte, e un canto di lontane trombe intonava sotto il silenzio.  
Carlo Levi, *Cristo si è fermato a Eboli*, 1945



The poster for the week-long annual congress under the auspices of the Fascist technical agricultural syndicate, organized under the patronage of the Ministry of Agriculture and Forestry, Rome, May 1932. (Chris Stuppert at Eholi, 1946)

Olive, patate, lino, sughero...  
e non solo

*Olives, potatoes, flax, cork  
and much more*

159



**159.** Italia, 1901.

Basilio Cascella, "La raccolta delle olive". Le cartoline create e edite da questo pittore di Pescara nei primi anni del '900 avevano la particolarità di essere stampate su cartone pesante e di avere il dorso fortemente colorato, con in sfondato le parti ove scrivere l'indirizzo e apporre il francobollo

*Italy, 1901.*

*Basilio Cascella, The Olive Harvest. The postcards created and published by this painter from Pescara in the early 1900s were printed on heavy card and decorated with strong colours on the back. The blank area for the address and stamp was recessed*

In cinque decenni  
la metamorfosi dell'agricoltura

*Five decades of Italian  
agricultural change*

---

Antonio Saltini  
Giornalista e scrittore  
*Journalist and author*

ive, patate, lino, sughero...  
non solo

fine '300 e primi anni del '900, laolina ha illustrato i aspetti di ogni se: milioni di imma- documentano le varie produzioni cole: dalla raccolta e olive a quella del- patate, dal luppolo abacco; né manca- arance e canna da chero, legname e è. A volte sono se- e in ogni fase speci- e coltivazioni (co-

me quella della cana- pa) o produzioni (come quella del carbone di legna). Altre volte pos- siamo confrontare la medesima coltura (co- me il riso) in aree lonta- ne (il nostro Vercellese e la Cina). In tale opera didattico-enciclopedi- ca, le figurine Liebig accompagnano le carto- line illustrate, comple- tando le precisissime immagini con spiegazio- ni puntuali.

Olives, potatoes, flax, cork  
and much more

*Between the late 1800s and the first few decades of the 1900s, picture postcards illustrated all aspects of all countries, and millions of images document the vast range of agricultural activities: the olive and potato harvests, hops and tobacco, oranges and sugarcane, lumber and coffee. Some series follow each phase of cultivation, for example, for*

*hemp, or processes such as charcoal production. Sometimes, you find the same crop, for example, rice, in areas as distant as Vercelli in Piedmont and China. As part of their didactic function, Liebig cards also became a small-scale encyclopaedia, the very precise images coming complete with clear explanations.*

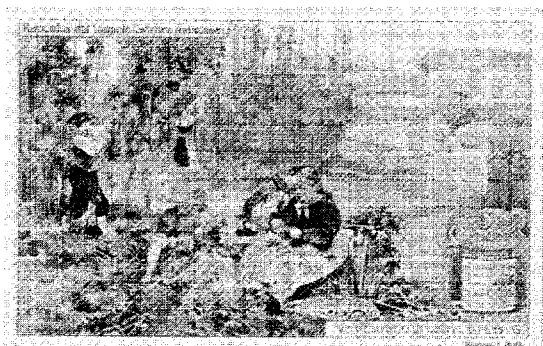


**160.** Germania, 1903 circa.  
Figurina Liebig: Raccolta degli aranci in Italia  
*Germany, c. 1903.  
Liebig card, the orange harvest in Italy*

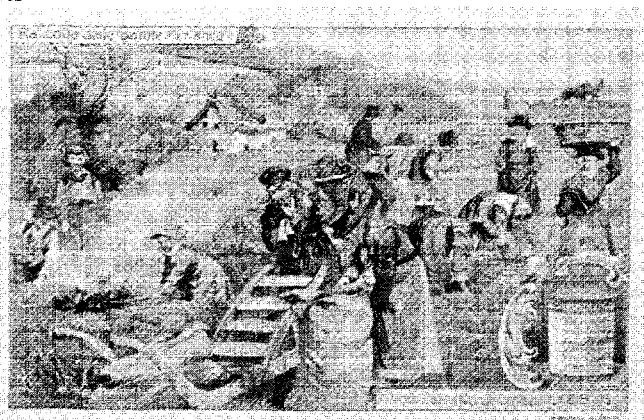
**161.** Germania, 1903 circa.  
Figurina Liebig, Raccolta del luppolo nella Svizzera francese  
*Germany, c. 1903.  
Liebig card, the hop harvest in French-speaking Switzerland*

**162.** Germania, 1903 circa.  
Figurina Liebig: Raccolta delle patate in Irlanda  
*Germany, c. 1903.  
Liebig card, potato harvest in Ireland*

161



162



## In cinque decenni la metamorfosi dell'agricoltura

### Vacche candide e aratri di legno

Giuseppe Medici, il solo economista che seppe prevedere e, quando gli fu dato, orientare l'evoluzione dell'agricoltura italiana, amava ripetere, nel corso degli anni Settanta, che in due decenni le campagne italiane avevano compiuto il passo bimillenario dall'aratro di legno descritto da Virgilio, tirato da due vacche bianche, alla meccanizzazione integrale. Dopo altri tre decenni possiamo mutare il punto di arrivo identificandolo nel trattore a controllo satellitare.

Ho meditato più di una volta sull'aforisma del grande maestro, riconoscendone ogni volta, riflettendo su rilievi nuovi, la profonda verità: rievocando l'esperienza personale posso dire di avere osservato anch'io il volto intatto dell'agricoltura di Virgilio. Ricordo di avere percorso decine di volte, tra il 1962 ed il 1964, la strada che solca il Casentino: in autunno nei campi decine di coppie di buoi e di vacche candide, esattamente le medesime raffigurate sui bassorilievi romani, erano impiegate ad arare ed erpicare la terra dove un uomo avrebbe gettato la semente con l'antico moto ampio e misurato del braccio. I miei interessi agronomici non erano ancora maturati, ma ricordo di essermi arrestato, un giorno, a osservare il lavoro in uno dei cento campi disegnati sui colli che degradavano verso l'Arno: rimasi sorpreso, ricordo, vedendo che erano le vacche a trainare l'aratro, i buoi a trainare l'erpice. Allora non capii: riflettendo è facile comprendere che l'aratro scindesse senza eccessiva fatica la terra ammorbidita dalle arature precedenti, che era alquanto umida, tanto che l'erpice a coltelli ricurvi con cui il contadino infrangeva le zolle imponeva, evidentemente, uno sforzo maggiore dell'aratro. Ho visto arare, dieci anni dopo, nelle Mar-

## Five decades of Italian agricultural change

### Wooden plough to GPS

*One of the few Italian economists with a prescient eye for the metamorphoses of Italian farming over the decades was Giuseppe Medici (1907-2000), who from the late 1930s on remained one of the most acute observers of the agricultural scene, also serving in various ministerial posts, including agriculture in the mid-1950s and in the 1960s at the Treasury and foreign affairs. Striking indeed was his comment that Italian farming crammed two thousand years of history into the period between the 1950s and the 1970s, from Virgil's wooden plough drawn by two white cows to full mechanisation. Another three decades down the road, and we have tractors controlled through satellite.*

*The deep truth in the aphorism has remained food for thought over the decades. People such as myself can remember seeing Virgil's farming still at work. In 1962-64, I often drove through the Casentino valley north of Arezzo in Tuscany. In autumn, scores of yoked pairs of white oxen were pulling wooden ploughs and harrows in the fields which would later be sown by hand, with the broad, immemorial sweep of the sower's arm, all just as you can see in bas-reliefs surviving from ancient Rome. My interest in agronomy had still not taken shape, but I remember I stopped one day to watch what was going on in one of the many fields forming the patchwork sloping down to the Arno. I was surprised to see that cows were used for ploughs and oxen for harrows. At the time, I failed to understand. I thought ploughing was the easier task since the*



**163.** Sud Africa, 1909.  
La zappatura del campo  
si aggiunge alle consuete  
attività materne

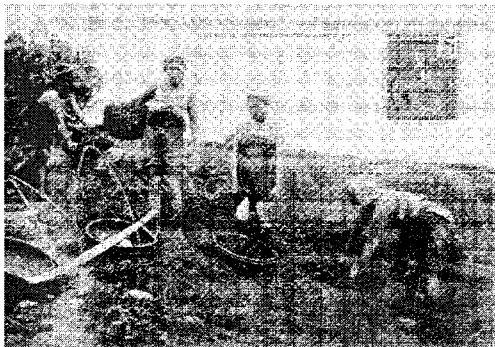
*South Africa, 1909.  
Women dig the fields in  
addition to their tasks in the  
home*

**164.** Viet Nam, 1905.  
Raccolta di piante acquatiche  
destinate ai maiali

*Vietnam, 1905  
Harvesting aquatic plants  
as pig fodder*

**165.** Nepal, 1985  
"Le contadine mostrano la  
propria forza".  
Per gli attuali turisti a cui  
è destinata, questa immagine  
non suona come arretratezza,  
ma come pittoresco folklore

*Nepal, 1985  
The Peasant Women Show  
their Strength, a card for  
modern tourists, asking them  
to see picturesque folklore  
where others might note  
agricultural backwardness*



165



che, con una coppia di grandi buoi marchigiani: segno del progresso, l'aratro era di ferro.

Ricordo di avere visto mietere, in Emilia, con la falce fienaiola, con la quale il mietitore distendeva alle proprie spalle un'andana da cui la donna che lo seguiva traeva la quantità di culmi necessari a comporre un covone. Che sarebbe stato abbicato, caricato sul carro tirato dai buoi e condotto nell'aia per essere trebbiato, in un carosello di polvere, grida, frastuono, con la trebbiatrice a punto fissa. Ma ho visto anche trebbiare, in Basilicata, nel 1966, su una piccola aia selciata, facendo calpestare i covoni aperti da due buoi, che un vecchio al centro dell'aia teneva alla cavezza facendoli roteare attorno a sé mentre il nipote, un bambinetto di forse otto anni, sedeva divertito sulla groppa di uno degli animali. Su quell'aia non è inverosimile che si trebbiasse il frumento al tempo di Caio Mario. E ricordo, ancora, di avere visto arare la terra di un vigneto, a Cirò, dieci anni dopo, con il mulo.

Siccome in Indiana sono stato ospite di un uomo che coltivava, con il figlio, settecento ettari di mais e soia, che seminava con una macchina da dodici file e raccoglieva con una macchina a otto file, posso confermare la verità della sentenza di Giuseppe Medici: gli agronomi della mia generazione hanno conosciuto la sorte singolare di vedere trascorrere sotto i loro occhi duemila anni di evoluzione agricola.

#### **La macchina sostituisce la mano, il fertilizzante la terra**

È stata una rivoluzione radicale. Se nelle campagne italiane si è realizzata, tumultuosamente, in cinque decenni, il cultore di storia dell'agronomia deve

*shares would cut quite easily through damp soil already softened by earlier ploughing, while the harrow's curved blades used to break up the clods obviously required greater effort. Ten years later, I saw a pair of large oxen ploughing in the Marche. As an index of progress, the plough was made of iron.*

*In Emilia, I saw harvesting with a traditional scythe, the scyther followed by a woman who collected the cut wheat into piles that could then be collected into sheaves. These would be stacked and loaded onto an ox-drawn cart for transportation to the threshing floor where the stationary thresher would do its work in a dust-laden din of shouts and noise. In Basilicata, in southern Italy, in 1966, I saw the threshing of the harvest at a small paved threshing floor where two oxen trampled the scattered sheaves. An old man in the centre kept the oxen circling round him on a halter, a little boy, maybe all of eight years old, having all the fun in the world riding one of the two animals. Quite probably, harvests had been threshed in the same spot since ancient Roman times. Ten years later, I saw a vineyard near Cirò in Calabria where the plough was still drawn by a mule.*

*Then, in Indiana, I was the guest of a man and his son who together cultivated seven hundred hectares of maize and soya, using a 12-row seed drill and an 8-row harvester. Personally, I can confirm the truth of Medici's aphorism. My generation has had the singular fate of watching two thousand years of agricultural evolution unfold before their eyes in a few decades.*

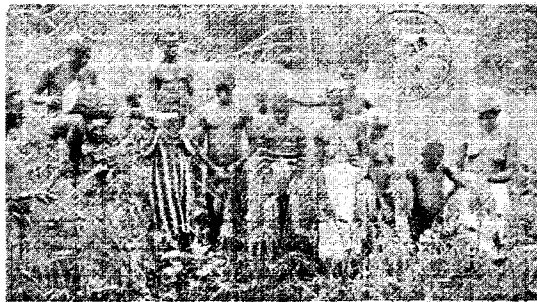




166



167

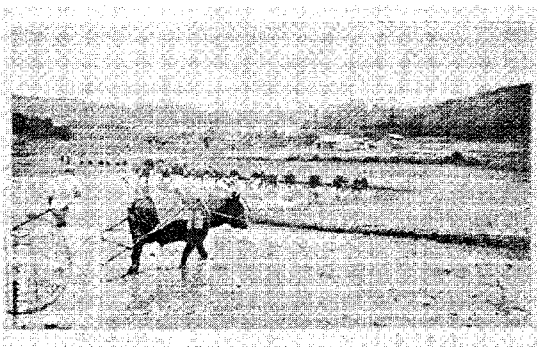


THRESHING RICE, SIERRA LEONE.

168



170



**166.** Indocina, 1920 circa.  
Il messaggio al dorso dice:  
"Che ne dite, cara amica, di  
questi attrezzi rudimentali?"

*Indocina, c. 1920.  
The message to the woman  
addressee on the back says:  
"What do you think, dear  
friend, of these rudimentary  
tools?"*

**167.** Sierra Leone, 1911.  
Trebbiatura del riso

*Sierra Leone, 1911.  
Threshing rice*

**168.** Stati Uniti, 1912 circa.  
Fattoria giapponese presso  
Houston (Texas)

*United States, c. 1912.  
Japanese-run farm near  
Houston, Texas*

**169.** Giappone, 1907 circa.  
Preparazione del terreno per  
il trapianto del riso

*Japan, c. 1907.  
Planting the paddy with  
new rice plants*

**170.** Giappone, 1924 circa.  
Trapianto del riso

*Japan, c. 1924.  
Transplanting rice plants*

precisare che era stata preparata, in due secoli, dalle conquiste della meccanica e da quelle della chimica, le prime creature della febbre per la meccanica dell'Inghilterra degli ultimi decenni del Settecento, le seconde frutto della competizione per il primato chimico combattuta, a metà dell'Ottocento, da un novero senza uguali di grandi scienziati, tra la Germania, la Francia e l'Inghilterra.

Le vacche candide che rivoltavano i maggese del Casentino sono scomparse: lo scenario della produzione degli alimenti è, dal 1960, radicalmente mutato. Se, al di là delle immagini, ricerchiamo cosa sia cambiato nei rapporti tra l'uomo e le risorse da cui trae il proprio cibo, verifichiamo che si sono compiuti due processi senza precedenti nella storia delle società umane: la macchina ha sostituito la mano, il fertilizzante ha sostituito la terra. Consente la percezione più inequivocabile della misura in cui la macchina ha sostituito la mano dell'uomo il famoso studio comparativo condotto, nel 1977, da David Pimentel negli Stati Uniti ed in Messico: in un campo americano tutte le operazioni colturali di un ettaro di mais richiedevano 17 ore di lavoro umano, e producevano 53,94 quintali di granella, oltre il confine messicano, in qualche caso a poche miglia di distanza, un *campesino* spendeva su un ettaro di mais 1.144 ore, e ne ricavava 19,44 quintali, appena il necessario per le *tortillas* per la moglie ed i sei figli, un poco per il maiale.

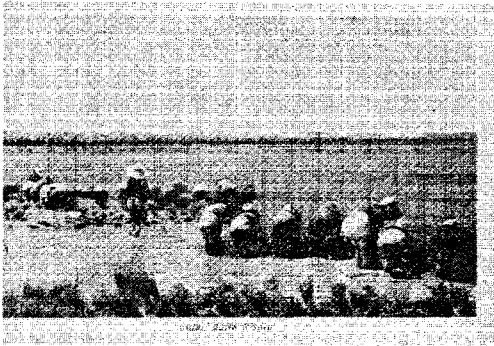
I due dati impongono di rilevare che la differenza delle rese non ha alcuna relazione con l'impiego delle macchine: in Cina si ottengono raccolti prodigiosi mediante pratiche affidate ancora prevalentemente al lavoro manuale. A determinare l'entità della produzione sono le sementi, l'acqua e, soprattutto, i fer-

### ***Machines instead of hands, fertilizers for the soil***

*The revolution was radical, and in Italy it took only five decades of tumultuous change. But agricultural historians must point out that the preparations lasted a couple of centuries, from the early development of machines and chemistry, starting above all in the United Kingdom in the late 1700s, and spurred on in the 1800s by the rivalry between an extraordinary generation of scientists in Germany and France as well.*

*The white cows of the Casentino valley have disappeared, but even before I saw them the scenario for food production had already changed radically. If you look more closely at what has changed in man's relationship to the resources from which he gets his food, you will note two unprecedented processes in human history: as in other spheres, machines replaced manual labour, and specifically in farming, fertilizer replaced soil. David Pimentel's 1977 comparative study in the United States and Mexico showed that, in an American field, 17 hours of labour produced 53.94 quintals of grain from a hectare of land, while in Mexico, perhaps only a few miles further south across the border, a campesino spent 1,144 hours on a hectare of maize, producing 19.44 quintals of grain, or just about enough to supply his wife and six children with tortillas and feed the family's pig.*

*The difference in yield is in fact nothing to do with the use of machines rather than manual labour. In China, manual labour is still often the norm, yet prodigious yields are nonetheless*



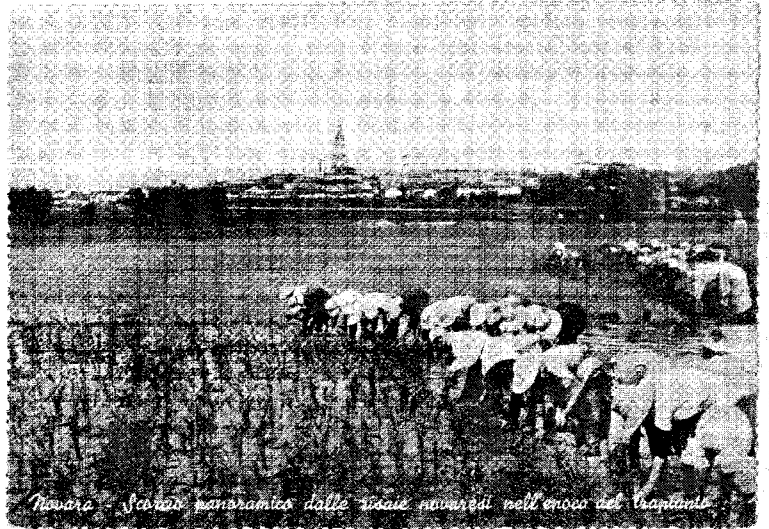
173



172



174



Italia, 1950.  
 dalla risaia. Il film *Riso*  
 o, che rese famose le  
 line, era uscito solo un  
 prima  
 1950.  
 ings from the rice paddies.  
 ilm, *Riso amaro* (Bitter  
 shot in the rice paddies  
 Vercelli in Piedmont,  
 out the previous year,  
 19 its protagonists, the  
 en who worked in the  
 es, internationally famous

**172.** Italia, 1929.  
 La trebbiatura del riso nel  
 vercellese  
 Italy, 1929.  
 Threshing rice near Vercelli

**173.** Italia, 1950 circa.  
 Foto Bonzanini. Le cartoline  
 degli anni Cinquanta  
 e Sessanta, in 'vera fotografia',  
 hanno un grande valore  
 documentario  
 Italy, c. 1950.  
 Photo by Bonzanini. Postcards  
 from the 1950s and 1960s  
 were 'genuine' photographs  
 and are an important  
 documentary source

**174.** Italia, 1942.  
 Scorcio panoramico delle risaie  
 novaresi nell'epoca del  
 trapianto. Ogni anno, e sino  
 agli anni Sessanta, decine di  
 migliaia di ragazze, provenienti  
 soprattutto dal Veneto,  
 si spostavano nel vercellese  
 e nel novarese per la monda

Italy, 1942.  
 View of Novara's rice fields  
 when the new plants were  
 being transplanted. Each year,  
 and as late as the 1960s, tens  
 of thousands of young  
 women, above all from the  
 Veneto in northeast Italy,  
 travelled to Vercelli and  
 Novara to work in the paddies  
 when the seedlings were ready  
 for transplanting

tilizzanti: la macchina libera l'uomo da un'immane fatica, non accresce la produzione.

Lo strumento che ha sostituito la terra, che ha aggiunto all'esigua dotazione di suoli fertili della Penisola milioni di ettari, sono i fertilizzanti, in modo particolare quelli azotati. All'alba della rivoluzione dell'agricoltura italiana, nel crepuscolo degli anni Quaranta, c'erano ancora campi, nella feconda Pianura Padana, che non superavano la produzione di 30 quintali di frumento per ettaro, di 35 di mais. Oggi nei medesimi campi il frumento produce 80 quintali, il mais 140. Il prodigio italiano del mais, la produzione di 100 milioni di quintali realizzati con medie produttive tra le più elevate al mondo, è il prodigio delle trecento unità di azoto per ettaro.

Rilevato che la macchina ha sostituito la mano, il fertilizzante la terra, si deve precisare che la macchina ha prestato un contributo rilevante ad ampliare la superficie agraria nazionale consentendo di devolvere alla produzione di alimenti per l'uomo l'immensa superficie che doveva essere destinata a produrre foraggi per gli animali da tiro. Quantificare quella superficie è oltremodo arduo: la Penisola alimentava due milioni di equini, di cui 800.000 cavalli, e sette milioni di bovini, tra i quali solo due erano animali a specifica attitudine lattiera. I cinque milioni restanti si ripartivano tra razze a triplice attitudine, razze da lavoro e da carne e razze specificamente da lavoro, che non raggiungevano il milione di capi. Nessun bovino produceva solo lavoro, tutti, a fine carriera, erano venduti al beccaio, e le vacche, estesamente impiegate sui campi, producevano anche il vitello. Calcolare esattamente quanti bovini fossero impiegati al lavoro è oltremodo aleatorio, ma non è inverosimile

*recorded. This is thanks to new high-yield seed varieties, irrigation and above all fertilizers. Machines free man of immense amounts of heavy labour, but do not as such increase output. In Italy, where fertile soil is in short supply, millions of hectares have been made productive thanks for the most part to nitrogen-based fertilizers. In the early years of the Italian agricultural revolution in the late 1940s, there were fields in the fertile Po plain where you could expect a yield of 30 quintals of wheat per hectare, and 35 for maize. Today, the same fields produce 80 quintals of wheat, and 140 of maize. The Italian maize miracle of producing 100 quintals a year with one of the highest average yields in the world is a miracle wrought by 300 units of nitrogen a hectare.*

*A less obvious consequence of mechanisation is the amount of land it releases from animal forage production to produce food for human consumption. Quantifying the area involved is difficult. It is reckoned that pre-mechanisation Italy found forage for 800,000 horses and another 1.2 million asses, mules and so on. There were also seven million cattle of which only two million were kept for their milk. The other five million were working breeds also slaughtered for meat, and breeds used for milk, work and meat. Working breeds accounted for about a million head, but once their working life was over, they were all sold for meat, while cows were widely used for work, but also produced calves for veal. Any estimate of the share of the total of cattle involved in work is primarily guess-work, but a*



175. *Trabajo cortando en el bosque*

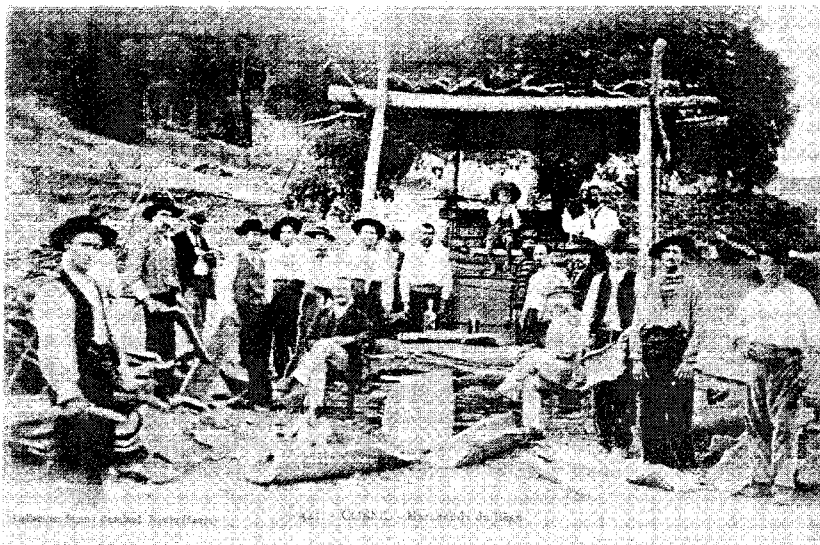
176



175. Spagna, 1902.  
 Taglio e carico della cortecchia di quercia da sughero destinata all'industria dei tappi  
 Spain, 1902.  
 Cutting and loading cork oak bark for the cork industry

176. Portogallo, 1902.  
 Il riposo degli scortecciatori delle querce da sughero  
 Portugal, 1902.  
 Cork cutters rest

177



177. Francia, 1906.  
 Corsica, commercianti di sughero  
 France, 1906.  
 Cork trader in Corsica

178



178. Spagna, 1902.  
 Scortecciatura delle querce da sughero  
 Spain, 1902.  
 Cutting the bark off cork oaks

supporre che tre milioni di bovini, buoi e vacche, fossero impiegate a trainare carri e aratri.

Quanto foraggio consumavano gli animali destinati al lavoro? A tentare la sommatoria le difficoltà si moltiplicano: un cavallo belga, la razza che era diffusa in Lombardia, tra fieno e biada non consumava meno della produzione di un ettaro, ma un somaro, che partecipava alla stessa popolazione equina, consumava meno di un quarto del parente nobile. Calcolare il consumo di un bue impone di considerare che fino al quarto anno l'animale aumenta di peso, quindi accumula carne, e il foraggio che impiega non può essere imputato interamente al lavoro. Ma poi può essere sfruttato fino a diciotto anni, e tutto il foraggio che consuma sarà impiegato per il lavoro. Durante un anno un bovino consuma mille chili di fieno ogni cento chili di peso: un bue di sette quintali consumerà settanta quintali di fieno, una vacca di cinque quintali ne consumerà cinquanta. In pianura possiamo considerare che un ettaro di buon prato potesse alimentare due bovini, in collina e in montagna uno solo. Considerate tutte le variabili si può ritenere che due milioni di equini e tre di bovini da lavoro necessitassero della produzione foraggera di tre-quattro milioni di ettari. Averli destinati alla produzione di alimenti per l'uomo ha costituito il grande contributo della macchina a dilatare la superficie agraria del Paese.

### **Il tramonto della società contadina**

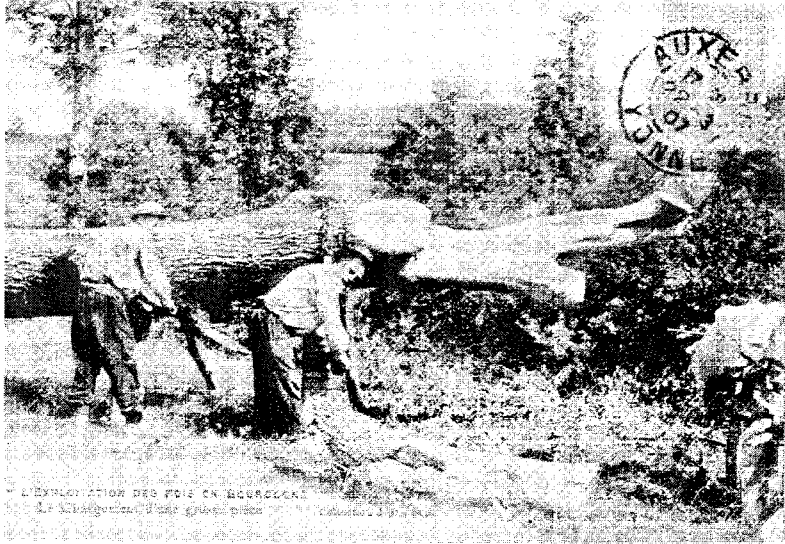
Sostituendo la mano dell'uomo la macchina ha prodotto la metamorfosi di una società contadina convertendola in società industriale. Nel 1954 prestavano la propria opera in agricoltura 8.5 milioni di uomini e donne, una cifra prossima alla metà degli occupati,

*good guess might be three million.*

*Working out how much forage they consumed is just as difficult. A Belgian draught horse, a common breed in Lombardy, would eat at least as much hay and feed produced by a hectare each year, while a donkey would need only a quarter as much. Moreover, for the first four years, an ox puts on weight to accumulate meat, so not all the forage can be attributed to work. Yet each animal can work until the age of eighteen, and all the food it eats in its adult life will be used up in creating energy for work. This comes out at about a thousand kilos of hay for each 100 kilos in weight. An ox of seven quintals will thus consume seventy quintals of hay in a year, a 5-quintal cow about fifty. In the lowlands, a hectare of good pasture can feed two head of cattle, in hilly or mountainous country only one. Taking all the factors into account, two million horses and related animals plus three million working cattle would need 3-4 million hectares of forage production a year. Turning all this land over to feeding humans is one of the great gifts of agricultural machinery to enlarging the country's stock of farm land.*

### **Twilight of the peasant society**

*Thanks to machines, peasant society was transformed into industrial society. In 1954, 8.5 million men and women worked on the land, almost half the total work-force of 20.8 million. According to figures from 1936 still broadly applicable in 1954, farming households accounted for about 13.3 million persons, again approach-*



179. Francia, 1907.  
 Sfruttamento del legname  
 in Borgogna: preparazione di  
 un grosso tronco per il carico

*France, 1907.  
 Forestry in Burgundy,  
 preparing a large trunk for  
 loading*

Italia, 1901.  
 ore Ricordi, allora uno  
 ù affermati nel settore  
 cartoline d'arte, dedicò  
 erie, eccezionalmente  
 ata in foto a colori,  
 oro rurale in Lombardia

1901.  
 ublishing house, Ricordi,  
 time one of the leaders  
 postcards, dedicated  
 es to rural work in  
 ardy, printed  
 tionally as colour photos

Francia, 1914.  
 o spaccalegna normando  
 nsando: "Ah, se al posto  
 esto ciocco ci fosse la  
 di Guglielmo III!"

e, 1914.  
 orman woodcutter  
 king. "Ah, if instead of  
 'lock there was Wilhelm II's  
 "

180



181



complessivamente 20,8 milioni. Secondo un computo del 1936, nel 1954 ancora attuale, le famiglie degli occupati in agricoltura sommavano 18,3 milioni di persone, una cifra non lontana dalla metà della popolazione nazionale, che nel 1936 superava appena i 42 milioni di persone. Usare il termine occupati è, peraltro, improprio: tra gli "occupati agricoli" era compresa un'immensabile folla di operai giornalieri, quasi 2,5 milioni, tra i quali nei mesi di minori occasioni di lavoro i disoccupati salivano a oltre 400.000, la prova più cruda della povertà della società rurale italiana.

Oggi la statistica agraria nazionale annovera 2,6 milioni di aziende, ciascuna delle quali conta un titolare e uno o più coadiuvanti familiari, e le statistiche del lavoro registrano 1,3 milioni di lavoratori giornalieri, ma le stesse statistiche computano che nelle campagne d'Italia vengano spese solo 333 milioni di giornate di lavoro, che considerando che chi lavora in campagna a tempo pieno non lavora un numero di giornate molto inferiore alle 300, dimostra che i lavoratori effettivi non sono molti più di un milione. Tra i 2,6 milioni di titolari di aziende agricole un numero assai prossimo a due milioni è costituito da anziani coltivatori che dedicano qualche ora al giorno a qualche *pertica*, in Lombardia, o al Sud, a qualche *tonmolo* di vigneto o di orto, e, dopo avere trascorso un'ora, alla frescura del mattino, sul minitrattore, si dirigono al bar dove trascorreranno, piacevolmente, il resto della giornata. O che, per non lasciare il bar, affidano la terra al "contoterzista", il protagonista che si è imposto nella realtà agraria nazionale, l'imprenditore che ha infranto un rapporto tra superficie aziendale e macchine che impediva, con l'acquisto dei più moderni titani meccanici, le economie di scala necessa-

*ing half the total population of just over 42 million in 1936. But employed workers may be a misnomer. The employed agricultural workers included almost 2.5 million day labourers, over 400,000 of whom were unemployed in the dead months, a raw hint of the poverty of Italian rural society.*

*Today, there are a reported 2.6 million farms with one person in charge and one or more family helpers, while the statistics report 1.3 million day labourers. Yet the same figures show that only 333 million days are worked on the land in Italy each year. Since a full-time agricultural job takes up not much less than 300 days a year, the total of effective agricultural day labourers must be just over a million. Then, of the 2.6 million farm owners, close to two million are reckoned to be ageing peasants who spend a couple of hours a day on a smallholding or a small vineyard or vegetable patch. They may spend an hour or so with the minitractor, before heading home, or else they may simply hand over cultivating the plot of land to a sub-contractor, the true protagonist of modern Italian agriculture, the entrepreneur who broke the tie between land and machine ownership, making it possible to buy the giant modern machines needed to contain costs.*

*In fact, it was the subcontractors who pulled off the de facto merging of land ownership discussed by economists and politicians for decades, and which the agriculturists were unable and unwilling to achieve. The subcontractor uses, let's say, 200 HP tractors and eight-row*





**182.** Francia, 1903.  
Cote d'Or, i carbonai preparano  
un forno per la fabbricazione  
del carbone di legna  
*France, 1903.  
Gold Coast, charcoal burners  
prepare a wood kiln*

**183.** Francia, 1904.  
Riparo di taglialegna nella  
foresta  
*France, 1904.  
The forest home of a  
woodcutter and his family*

**184.** Francia, 1903.  
Borgogna, Trasporto del legno  
con la slitta  
*France, 1903.  
Burgundy, lumber transport  
by sled*

**185.** Francia, 1903.  
Borgogna, carbonaio  
*France, 1903.  
Burgundy, charcoal burner*



184



185



rie al contenimento dei costi. È stato il contoterzista a operare, di fatto, quell'accorpamento fondiario sul quale politici ed economisti discutono invano da decenni, che gli agricoltori non sono in grado di realizzare, né hanno l'intenzione di realizzare. Ma l'imprenditore che governa, con trattori da duecento cavalli e mietitrebbia a otto file, mille ettari di piccoli proprietari contadini, o di proprietari borghesi disinteressati alla conduzione, dimostra che i 2,6 milioni di aziende della statistica sono, in grandissima parte, aziende fantasma. Se negli anni successivi alla guerra l'Italia era paese rurale, e la società italiana una società contadina, quel paese è radicalmente mutato, la società contadina è estinta.

Chi possiede sufficiente senso storico per misurare la trasformazione che si è consumata, in cinque decenni, tra l'agricoltura di Virgilio e l'agricoltura controllata dai satelliti, può riflettere serenamente su vicende che possono apparire, l'anno 2005, del tutto irreali. Può ricordare che nel 1945 le campagne tra Modena e Bologna furono teatro di un'esperienza di lotta agraria di classe, secondo i canoni di Lenin, nel cui corso, per dimostrare ai mezzadri che la sinistra marxista manteneva le promesse qualunque prezzo imponessero, furono assassinati diciotto "agrari" nel Modenese, centocinque nel Bolognese. Può ricordare che lo sciopero bracciantile che si svolse tra l'8 ed il 20 settembre 1947, lo sciopero "dei dodici giorni", con migliaia di vacche che rischiarono la morte per l'interruzione della mungitura e dell'abbeverata, creò nel Paese una tensione molto prossima allo stato di guerra. Può ricordare che la "riforma agraria", la legge che nel 1950 sancì che la terra, una certa superficie di terra, doveva essere distribuita, final-

*combined harvesters to farm a thousand hectares belonging to small peasant or absentee owners with no interest in becoming farmers, also showing as a by-product that the 2.6 million individual farms mentioned in the statistics are in fact for the most part an illusion. After World War II, Italy was still a rural country and its society a peasant society, but it has undergone radical change and the peasant society is now extinct.*

*Someone with an historical perspective can meditate on the metamorphosis of Italian farming from something recognisable to Virgil to control by satellite, looking back to events that these days may seem unreal. In 1945, there was a violent agricultural class struggle in central Italy in which eighteen landowners around Modena and 150 in the Bologna area were killed. A twelve-day strike of agricultural day labourers on 8-20 September, 1947, risked the death of thousands of cows in need of milking and water, and brought the country to the brink of civil war. In the end, an agrarian reform bill dominated the national agenda in the late 1940s up until 1950, when the final version distributed a certain amount of land to peasants.*

*The land question was the big issue at the time since, in southern Italy, the land-owning aristocracy still exercised what were essentially feudal powers and, in the north, the agrarian bourgeoisie also wielded powers out of harmony with the new democratic winds that blew after the defeat of Fascism. The vision common to the post-war mass parties, whether conservative or pro-*



187. Francia, 1906 circa.  
Raccolta della resina nelle  
Lande. I versi dicono:  
*Per rubare le sue lacrime di  
resina, / L'uomo, esoso carnefi-  
ce del creato, / Che vive a spe-  
se di chi uccide, / Nel tronco  
sofferente un vasto solco  
incide*

*Le pin des Landes*  
Théophile Gautier

*France, c. 1906*  
*Harvesting resin in the Landes,*  
*captured in Théophile*  
*Gautier's poem, Le Pin des*  
*Landes:*  
*"To steal its tears of resin, /*  
*Man, creation's avid butcher, /*  
*who lives off his victim, /*  
*cuts a vast furrow into the*  
*suffering trunk"*

187



Sri Lanka, 1906.  
Tappatura  
dell'albero della  
latassa

*Sri Lanka, 1906.*  
*Harvesting a rubber tree*

mente, ai contadini, rappresentò per un anno, dal confronto sulle bozze alle misure di attuazione, la più rovente delle questioni nazionali.

Costituì la prima delle questioni nazionali perché con quella legge la coscienza politica cancellava secoli di arbitrio feudale della nobiltà del Mezzogiorno, secoli di prevaricazione della borghesia agraria del Settentrione. Per volontà dei partiti popolari due ceti che avevano determinato la storia d'Italia venivano puniti per le colpe secolari, ma quei ceti reagirono usando tutte le armi di cui disponevano: la nobiltà del Mezzogiorno impiegando il potere ancora ingente, politico ed economico, che deteneva, la borghesia agraria del Settentrione chiamando a raccolta gli alleati, le professioni e il commercio, usando il proprio peso, ancora significativo, nelle banche e nei giornali. Uno scontro che infiammò la Nazione: uno scontro, ormai, fuori dalla storia. Era cominciata l'industrializzazione, e mentre le fabbriche di Torino, Carpi e Pontedera erano pronte ad accogliere i mezzadri delle campagne circostanti, e i contadini della Basilicata e della Terra di Lavoro, cento fabbri erano pronti a convertirsi in fabbricanti di macchine agricole, che nelle campagne avrebbero sostituito milioni di contadini che abbandonavano per sempre la falce e la vanga. Che avrebbero presto abbandonato anche i poderi distribuiti dalla Riforma, con le cassette nuove appena intonacate: la terra era poca per vivere, la casa era lontana dal paese, che i contadini meridionali non intendevano abbandonare.

La macchina agricola è stata protagonista della storia economica nazionale, prima attrice del "boom" economico italiano. È, ancora, a Giuseppe Medici, economista e statista, che si debbono le

*gressive, agreed on the need to curb, if not erase these two traditional power centres which had dominated Italy over the centuries. Not surprisingly, the reaction to the moves for reform was violent. Southern aristocrats marshalled their still massive political and economic power, and their equivalents in the north mobilized their allies in the professions and commerce, in the banks and the press. The clash was violent, yet it was also a throwback to what was fast becoming simple history. Industrialization was beginning. Factories in Turin, Carpi and Pontedera opened their gates to the sharecroppers from the nearby countryside. Peasants from Basilicata and the other poverty-ridden areas of the south set off for a new life in the industrial north, as the local mechanics and blacksmiths started making the agricultural machines that would replace their labour on the land. Many of them also gave up the new plots assigned under the agrarian reform. They were too small to give a good living, and the southerner in any case prefers living in the town, rather than a house isolated in the countryside.*

*Agricultural machine were, then, protagonists in what developed as the Italian economic boom. Once again, Giuseppe Medici hit the target spot on when, in the 1950s, he explained that agricultural machines freed agriculturists from the heaviest toil, increased their productivity, and also opened up extraordinary prospects for machine manufacturers. Alongside Medici, there was also Amintore Fanfani, the Christian Democrat who, like Medici, also served as foreign and*



188. Stati Uniti, 1904.  
 Raccolta del cotone

United States, 1904.  
 Cotton harvest

Germania, 1904 circa.  
 Liebig. Al dorso si  
 spiega che "il lino è la più  
 importante delle piante a  
 fini tessili; cresce in  
 Europa e Asia. A mano o con  
 le macchine, ne viene  
 estratta la fibra, che serve per  
 realizzare il filo e la tela.  
 I rifiuti si chiamano stoppa."

Germany, c. 1904.  
 Liebig card. The back explains  
 that "flax is the most  
 important plant for textile  
 thread; it grows in Europe  
 and Asia. The fibre is detached  
 by hand or with large  
 machines, and used to make  
 thread and linen. The waste  
 is called 'tow'."

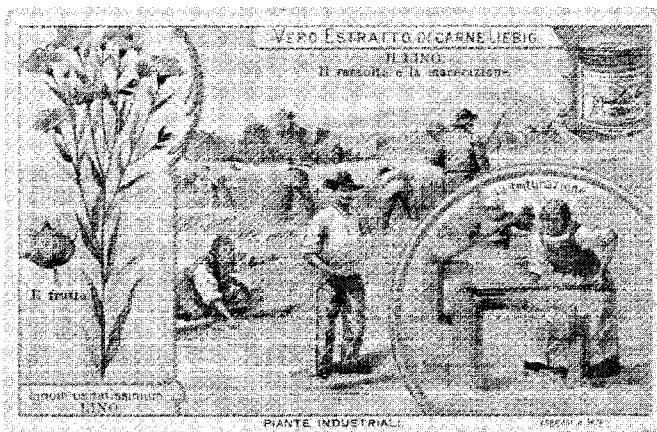
189. Francia, 1901.  
 Scuola Nazionale di Agricoltura.  
 Potatura dei gelci. Fino ai  
 primi decenni del Novecento,  
 i gelci punteggiavano le nostre  
 campagne; le loro foglie  
 servivano all'allevamento dei  
 bachi da seta

France, 1901.  
 National School of Agriculture  
 Pruning mulberry trees. Until  
 the early decades of the 1900s,  
 mulberry leaves were used  
 to feed silk worms and were  
 common in parts of France  
 and Italy where there was  
 a strong silk industry

189



190



enunciazioni più lungimiranti, nel corso degli anni Cinquanta, sul duplice ruolo della macchina agricola: strumento potente di liberazione dell'uomo dalla fatica, di accrescimento della produttività del lavoro, opportunità straordinaria per l'industria meccanica nazionale. Ma non si può dimenticare, accanto a Medici, Amintore Fanfani, irrefrenabile ministro dell'agricoltura, ideatore di quei "piani verdi" che consentirono ad ogni contadino di acquistare la falciatrice, tra gli apparecchi creati per le operazioni di campagna quello che conobbe la diffusione più rapida e più ubiquitaria, lo strumento dell'emancipazione da una delle operazioni più lente e gravose, cui seguì il piccolo trattore con aratro e fresa.

#### **Si contrae la superficie agraria, si dilatano le importazioni**

Il lavoro millenario dei contadini italiani aveva dilatato i campi coltivati, in una terra di colline selvagge, di montagne dalle pendici inaccessibili alla zappa, dalle pianure in parte cospicua invase dalla palude, estendendo la superficie agraria, da cui escludiamo boschi e pascoli, a 18 milioni di ettari, tra collina e montagna realizzando milioni di ettari di terrazzamenti che costituivano frutto titanico della fatica contadina, un'autentica Italia ciclopica, che dagli oliveti di Imperia si dispiegava fino ai terrazzi sui quali i contadini di Filicudi coltivavano qualche stelo d'orzo e di frumento. Quando sul mercato il prezzo delle derrate è stato imposto dai prodotti ricavati nelle aziende che svolgevano tutte le operazioni colturali con le macchine, della montagna e della collina, dove la macchina non poteva operare, è iniziato l'abbandono. Milioni di ettari sono stati restituiti al

*prime, as well as agricultural minister. His were the 'green plans' under which every peasant could buy, for example, a mowing or reaping machine, making it the piece of equipment that spread most quickly and most widely in the Italian countryside. This was followed by small tractors used with ploughs and rotary cultivators.*

#### **Less land farmed, more food imported**

*The daily labour of the Italian peninsula's agriculturists over the millennia created a cultivated landscape from savage hills, steep mountain slopes where no hoe could reach, marshy flat-lands. Excluding woods and pasture, the result was 18 million hectares of farmed land, also thanks to millions of hectares of terracing, perhaps the most striking visible testimony to their achievement, from the olive groves of Imperia to the few sheaves of barley and wheat grown by the peasants of Filicudi and other Eolian islands off Sicily. When food prices came to be determined by the produce of farms where machines did all the work, farms unable to use machines, above all in hilly and mountainous country, ceased to be economically viable and the exodus began. Millions of hectares were once more covered by woodland and scrub, undoing millennia of work committed to creating the Italy of dry stone retaining walls used to hold enough soil for a small stand of wheat. The elements were no longer held at bay and, now, thousands of kilometres of walling are collapsing, whether on the steep slopes of Liguria or down in the Sorrento peninsula. If things continue in this way, in a*

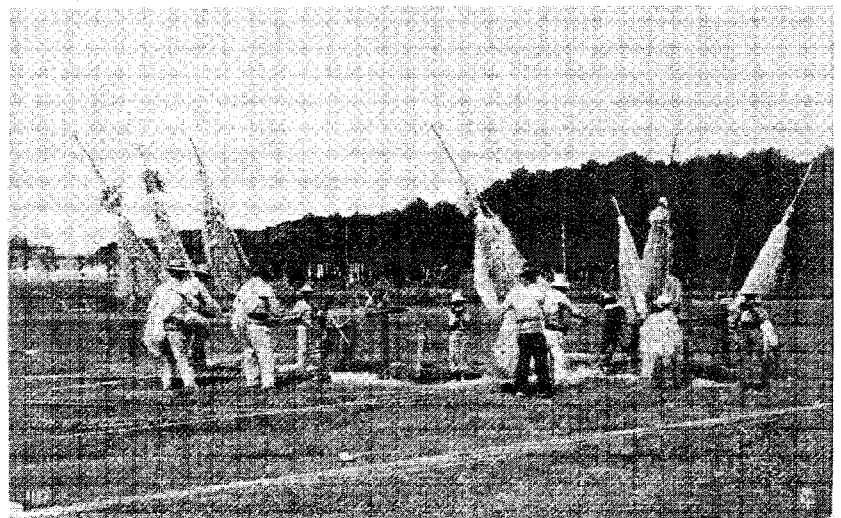


**191, 192, 193.** Italia, 1906.  
Vari momenti della produzione del filato di canapa: due fasi della macerazione e della filatura. Si tratta di fotografie stampate su carta fotografica di formato cartolina e con il dorso prestantato con le righe per l'indirizzo; erano stampate in poche copie per uso personale. Esse sono di grande interesse, mostrando in modo immediato (senza pose né messe in scena) come si svolgeva il lavoro. Purtroppo mancano le indicazioni delle località che sono invece generalmente aggiunte quando si stampano le cartoline

*Italy, 1906.  
Various moments in hemp thread production: the phases of retting and spinning. The photographs were printed on postcard-format photographic paper with the back already printed with the lines for the address. Only a few copies were produced, for personal use. They are of great interest because they show how the work was done in a very immediate way, without posing or staging. Unfortunately, there is no indication of where they were made, as is usual with commercial runs of postcards*



193



bosco e alla macchia cui erano stati sottratti con uno sforzo millenario, l'Italia ciclopica, l'Italia dei muriccioli costruiti per conquistare un'ara di terreno pianeggiante dove la vanga potesse preparare la terra per il frumento, ha cominciato a cedere alla forza degli elementi, migliaia di chilometri di muretti stanno sgretolando, dalla Riviera ligure a quella di Sorrento: tra cento anni della gigantesca opera della fatica contadina non sussisteranno che remote vestigia.

Mentre in montagna e in collina i campi dove non potevano operare le macchine venivano abbandonati, in pianura contendevano all'agricoltura i campi dove le colture potevano essere interamente affidate alle macchine le forze dell'industrializzazione e la trasformazione urbana della società italiana. In cinque decenni quartieri residenziali, aeroporti, aree industriali e autostrade hanno sottratto all'agricoltura due milioni di ettari di pianura, un terzo della superficie pianeggiante a disposizione dell'agricoltura nazionale. L'insieme dei due processi ha provocato la più drastica decurtazione della superficie agraria nazionale, che da 18 milioni di ettari si è contratta a 13.

Il risultato è stato la crescente dipendenza dell'approvvigionamento alimentare dalle importazioni, che hanno toccato volumi imponenti per tutte le derrate essenziali: il Paese importa 60 milioni di quintali di frumento tenero, due terzi del frumento che trasforma in pane, 20 milioni di quintali di latte e 5 milioni di quintali di derivati, 3 milioni di quintali di carne bovina e 4 milioni di quintali di bovini vivi, 8 milioni di quintali di carne suina, oltre a 1 milione di quintali di suini vivi, 16 milioni di quintali di semi oleosi, l'astronomica cifra di 30 milioni di quintali di panelli proteici e farine di soia.

*hundred years, there will be no remaining vestige of these cyclopic works of environmental engineering.*

*In the mountains and hills, unmechanizable fields were abandoned, but in lowland Italy, farmers had to defend their fields where machines now did the work against the forces of industrialization and urban transformation. In five decades, residential neighbourhoods, industrial zones and motorways grabbed two million hectares of the fertile plains from farming, or about a third of the flat land available to agriculture. The result was the most drastic reduction in farm land, from 18 to 13 million hectares.*

*An immediate consequence was a growing dependence on imported food, for essential foodstuffs - according to current figures, 60 million quintals of soft wheat a year, two thirds being used to make bread; 20 million quintals of milk and 5 million of milk products; 3 million quintals of beef and 4 million of cattle on the hoof; 8 million quintals of pork and 1 million of live pigs; 16 million quintals of oil seeds; and an astronomical 30 million quintals of protein slabs and soy flour, for animal feed.*

*In recent years, commodity imports have been joined by imports of fruit and vegetable. Italy used to be considered as the 'garden of Europe', the leading exporter of, for example, apples, oranges and courgettes. Today, Italy imports Turkish, Spanish and Greek oranges and tomatoes, and Polish strawberries and cabbage. For a country which must certainly import almost all its raw materials and fossil fuels for energy since*



Malaysia, 1905.  
digiano pianta le  
otte del caffè. La mano  
come si vede, è il primo  
ento dell'agricoltore

rsia, 1905.  
and is always the basic  
n farming, in this case,  
ing out coffee plants

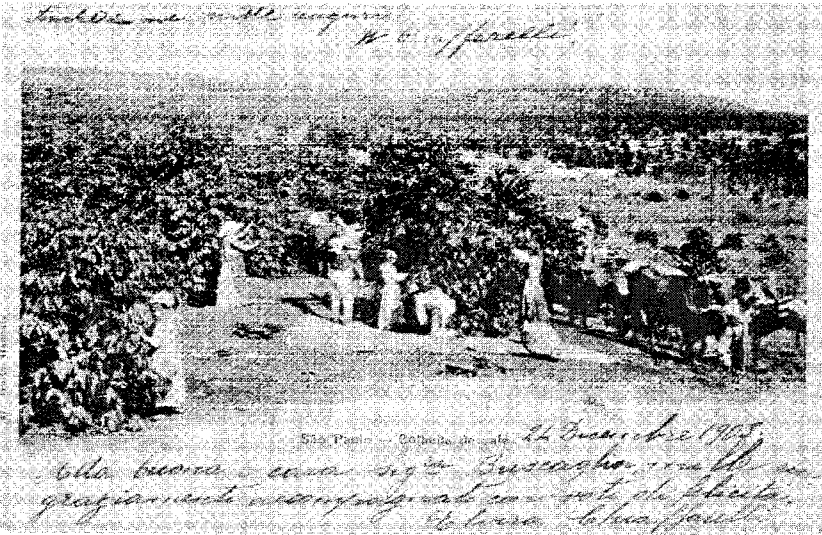
Brasile, 1903.  
colta del caffè nei pressi  
i Paolo. Tuttora, per  
colture, la fase di  
ta resta la più difficile  
ccanizzare. All'epoca del  
to si registrano quindi  
postamenti di lavoratori  
tizi dalle regioni vicine

, 1903.  
offee harvest near  
olo. Harvesting remains  
ilt to mechanize for  
crops, so large numbers  
sonal workers move  
to the job

194



195



Negli anni più recenti all'importazione di *commodities* si è aggiunta quella di frutta e ortaggi: eravamo il "giardino d'Europa", il primo esportatore di mele, arance e zucchine del Continente, oggi importiamo aranci e pomodori dalla Turchia, dalla Spagna, dalla Grecia, fragole e cavoli dalla Polonia. Per un paese costretto a importare la gamma intera delle materie prime, tutta l'energia che consuma, siano combustibili fossili sia energia elettrica, dipendere dalle importazioni per una quota tanto rilevante della propria alimentazione non pare il risultato di una politica economica accorta, né di una lungimirante politica del territorio. Un paese che non disponeva che di sei milioni di ettari di pianura doveva realizzare la propria urbanizzazione secondo standard più severi, si potevano dilatare le città e creare le nuove fabbriche usando criteri urbanistici più rigorosi. Dei due milioni di ettari sottratti all'agricoltura in pianura se ne poteva forse risparmiare uno. Un milione di ettari corrisponde esattamente a 70 milioni di quintali di grano: saremmo sicuri di disporre, qualunque cosa avvenga nei rapporti internazionali, del nostro pane.

#### **La seconda età della meccanizzazione**

Se nel 1970 la rivoluzione che dal fabbisogno di 1.144 ore aveva portato l'input di lavoro umano di un campo di mais a 17 era compiuta, è evidente che ridurre ancora quelle 17 ore era obiettivo possibile, tale da comportare, però, cospicue difficoltà tecniche, e privo del significato economico epocale del balzo già compiuto. Le macchine per le grandi colture, in primo luogo i cereali, non hanno potuto realizzare, negli ultimi trent'anni, incrementi straordinari di produttività. Utilizzando il continuo progresso della tecnologia

*it is largely without them, its dependency on imported food as well should certainly inspire some serious thought, as to the wisdom of present economic and environmental policies. A country with only six million hectares of plains should perhaps have ensured that its urban sprawl and factory building were curbed by more severe town planning standards. Of the two million hectares of plain lost to farming, perhaps a million could have been saved, just enough to grow 70 million quintals of wheat, which, come what may internationally, would ensure that Italians at least have bread to eat.*

#### **The Second Generation of Agricultural Machines**

*In 1970, the revolution in Italian farming had reduced the manpower needed to cultivate a field of maize from 1,144 to 17 hours. To push towards even greater savings in labour remained the objective, yet to do so faced increasing technical hurdles, and would in any case not produce anything comparable economically speaking to what had already been achieved. In the last thirty years, machines for large crops, above all cereals, were unable to produce any further big gains in productivity. Technological progress achieved big strides ahead in reliability, safety and operator's comfort such that today's machines are radically different from those in use in the 1970s, but the revolution in cereal production was a thing of the past and could not be repeated. But, in 1970, there were also whole areas of agriculture in which mecha-*

196



**196.** Brasile, 1909 circa.  
La raccolta del caffè a  
San Paulo

*Brazil, c. 1909  
The coffee harvest near  
Sao Paulo.*



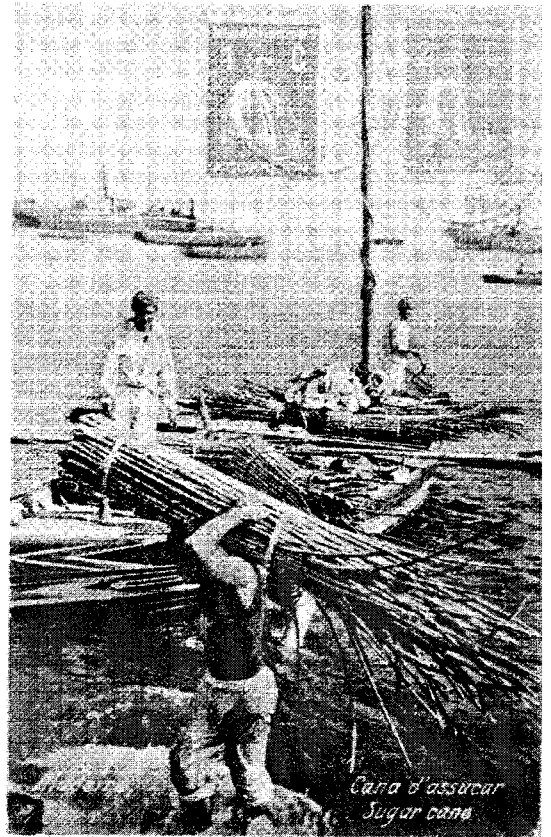
**197.** Brasile, 1905 circa.  
I sacchi con il caffè raccolto  
vengono caricati per portarli  
al porto di imbarco

*Brazil, c. 1905.  
Sacks of harvested coffee  
ready to be taken away for  
shipping*

**198.** Portogallo, 1921.  
Il carico della canna da  
zucchero nell'isola di Madera

*Portugal, 1921.  
Loading sugar-cane on the  
island of Madeira*

198



*Carra d'assucar  
Sugar cane*

hanno perseguito mete di affidabilità, di sicurezza, di comfort dell'operatore che ne hanno fatto macchine radicalmente diverse da quelle che gli agricoltori conducevano negli anni Settanta, ma la rivoluzione della produttività per i cereali era realizzazione compiuta, non poteva essere ripetuta. Ma nel 1970 sussistevano sfere intere della produzione agricola dove la macchina non si era ancora imposta. La seconda generazione delle macchine agricole è stata la generazione delle apparecchiature semoventi per la raccolta della frutta, delle vendemmiatrici, delle macchine per la "semina" delle patate, per la raccolta delle carote e del pomodoro, è stata la generazione delle nuove macchine per gli allevamenti, dei carri di miscelazione che predispongono una miscela alimentare per le esigenze di qualunque animale, a qualunque stadio del suo sviluppo e della sua produzione, garantendo l'omogeneità degli additivi presenti in pochi grammi per quintale.

Sono macchine sempre più complesse, che sfruttano le risorse dell'ingegneria più avanzata, dai più delicati congegni idraulici ai sensori collegati al computer, sono, ancora, i beni strumentali che offre all'agricoltura un'industria meccanica che conserva un posto preminente sul proscenio agromeccanico mondiale, una delle industrie produttrici di macchine più dinamiche al mondo, capace di esportare su tutti i continenti confrontandosi con i concorrenti dei paesi più evoluti. Un'industria che conserva i primati del proprio export mentre la gamma delle esportazioni nazionali si sta drammaticamente contraendo.

Quando gettò le vesti logore di nazione agricola la nuova Italia industriale, l'Italia del "boom", spese il denaro delle prime buste paga per comprare gli alimenti che per secoli le erano stati vietati, in primo

nization still had to arrive.

*The second generation of agricultural machinery was the generation of self-propelled machines for harvesting fruit, including grapes in the wineries, for planting potatoes, digging up carrots and picking tomatoes. In the stables and barns, there were now feed mixing trucks which produced specific feed mixes for any animal at whatever age or moment in its life cycle, guaranteeing a uniform level of additives of only a few grams to each quintal of feed.*

*The machines are increasingly complex and use the most advanced engineering techniques, from the most delicate hydraulic equipment to computer-linked sensors. Once more, Italian farmers can choose among the products of a machine industry whose equipment for farming enables it to retain a leading position in the world, with exports to all five continents in an often successful rivalry with manufacturers from other advanced countries - an industry that continues chalking up export records at a time when other Italian exports show worrying signs of losing ground.*

*When peasant Italy sloughed off its rural skin to become the glittering industrial nation of the economic boom, the first pay packets were spent on buying food that had always been beyond reach, above all meat. Within fifteen years, Italy became the world's second largest importer of meat. Exported knitwear, home appliances, ceramic tiles and scooters paid for imported beef, pork, fats and milk products. Today, the same list of exports now comes from the newly industrial countries, among them China which seems*

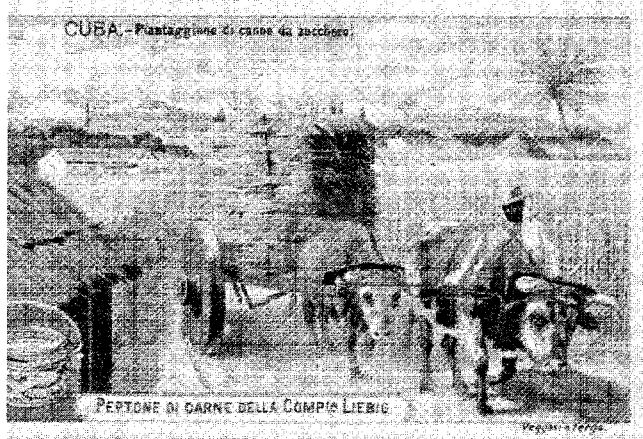


**199.** Portogallo, 1906.  
 Il taglio della canna da  
 zucchero nell'isola di Madera  
*Portugal, 1906.  
 Cutting sugar-cane on the  
 island of Madeira*

**200.** Germania, 1905.  
 Figurina Liebig, Piantazione di  
 canna da zucchero a Cuba  
*Germany, 1905.  
 Liebig card, Cuban sugar-cane  
 plantation*

200

Germania, 1905.  
 Figurina Liebig, Raccolta della  
 canna da zucchero  
*Germany, 1905.  
 Liebig card, The Sugar-cane  
 plantation*



Nelle pagine seguenti  
*On the following pages*

**202.** Italia, 1925 circa.  
 Raccolta dei limoni sul Lago  
 di Garda  
*Italy, c. 1925  
 Lemon harvest on Lake Garda*

**203.** Francia, 1906.  
 Raccolta di mele da sidro  
 in Bassa Normandia  
*France, 1906.  
 Harvesting cider apples  
 in Lower Normandy*

luogo la carne. In tre lustri assurse al rango di secondo importatore mondiale di carne. Esportava maglieria, elettrodomestici, piastrelle ceramiche, scooter, con il ricavato delle esportazioni importava carne bovina, carne di maiale, grassi e latticini. Oggi maglieria, elettrodomestici, piastrelle e scooter pretende di fornirli al mondo la Cina, i cui operai hanno la stessa fame di carne del contadino italiano che si trasferiva a Torino per costruire Cinquecento. L'Italia deve riuscire ad offrire ai mercati del Mondo una gamma di prodotti di tecnologia più elevata di quella che offrono, per convertirne i proventi in carne, gli operai cinesi. Corre il rischio, se non vi riuscisse, di mancare, domani, delle risorse valutarie necessarie ad importare le derrate essenziali che, ridotta la superficie agraria, non può più produrre nei propri campi. Conserva una straordinaria industria delle macchine agricole: ma le macchine agricole, insegna la storia recente, sostituiscono la mano dell'uomo, non sono in grado di sostituire la terra.

*set on becoming the world's workshop. Their workers have the same hunger for meat that the Italian peasants did when they left the land and emigrated to Turin to make the Fiat 500. All Italian manufacturers can do is to keep one or more steps ahead in the technology their machines incorporate. Otherwise, since the reduced area of available farm land is no longer enough to do the job, there may come a future in which the money needed to import essential foodstuffs is no longer in the till. The Italian agricultural machine industry is extraordinary, but as history shows, if machines can replace human labour, they cannot replace the land.*



Prima della guerra, in campagna, due zie avevano un identico problema: come evitare ogni sera che le cameriere si dileguassero nelle vigne con allentati, spauracchiettori, vendemmiatori.

Alberto Arbasino, *Super Elagabolo*, 1960.



*Before the war, in the country, two aunts had one and the same problem: how to stop the saints disappearing into the vineyards at  
eleven with reapers, maize stalkers, grape harvesters.*

*Alberto Arbasino, Super-Finocchio (Super-Finocchio), 1969*



Meccanica, chimica e fisica  
tra le vigne

*Mechanics, chemistry, physics  
in the vineyard*

204



**204.** Italia, 1901.

Tre immagini in una: i cannoni antigrandine, la vigna da proteggere, la bella donnina che deve tapparsi le orecchie per non essere assordata; il tutto incorniciato da un tralcio di vite. A questa splendida cartolina manca una sola cosa, l'indicazione della località in cui si svolse questo 'Congresso dei Consorzi di Tiro contro la grandine'

*Italy, 1901.*

*Three images in one: the anti-hail cannon, the vineyard in need of protection, and the pretty girl plugging her ears to avoid being deafened, all framed by a trailing vine. But the card has no indication of the location of the Congress of Consortia for Anti-Hail Shooting that it celebrates*

Macchine nei campi, cambia  
la società rurale

*How mechanizing the countryside  
changes rural society*

---

Gaetano Forni

Segretario Nazionale Associazione Musei Agroetnografici  
*National Secretary of the Association of Agro-Ethnographic Museums*

meccanica, chimica e fisica  
nelle vigne

... produzione come  
... della dell'uva e del vi-  
... non poteva che su-  
... tre echi profondi.  
... cartoline che la do-  
... entano non si limi-  
... quindi a un ruolo  
... damente documen-  
... Ecco immagini et-  
... grafiche e pittori-  
... illustrative e pub-  
... blicarie... Ne emerge  
... mondo ben articola-  
... le dimensioni del-  
... ealtà e dell'immagi-

nario. Un mondo che  
oggi viene letto in chiavi  
diverse – però sempre  
con profitto – dal socio-  
logo, dall'antropologo,  
dal cultore di arte grafi-  
ca. Lo storico dell'agri-  
cultura rileverà come in  
questo settore compaia-  
no strumenti basati su  
sistemi meccanici e su  
sistemi chimici; senza  
parlare di un cannone  
antigrandine di oltre  
cent'anni fa, in perfetto  
stile art nouveau!

205



Mechanics, chemistry, physics  
in the vineyard

*Growing grapes and  
making wine have deep  
cultural overtones, so  
the postcards depicting  
them are not just coldly  
documentary. The im-  
ages may also be ethno-  
graphic or the work of  
fantasy, photographed  
or painted, illustrative  
or for advertisement.  
The result is a world of  
its own between reality  
and the imaginary.*

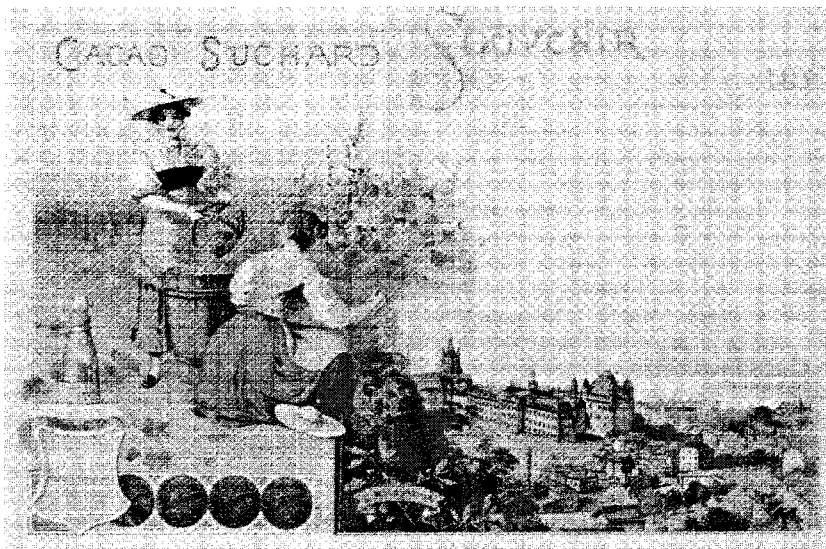
*This world can be read  
in various lights, but*

*always with profit, by  
anthropologists and so-  
ciologists as well as  
lovers of graphics. An  
historian of agriculture  
will note the range of  
mechanical tools and  
chemical systems, not  
to mention the anti-hail  
cannon of over a hun-  
dred years ago, in per-  
fect art nouveau style.*

205. Svizzera, 1898.  
Cartolina pubblicitaria del  
cioccolato Suchard.  
La vendemmia a Marsiglia  
Switzerland, 1898.  
Advertising postcard for  
Suchard chocolate, the harvest  
at Marseilles

206. Svizzera, 1898.  
Cartolina pubblicitaria del  
cioccolato Suchard.  
La vendemmia nel cantone  
di Vaud, presso Losanna  
Switzerland, 1898.  
Advertising postcard for  
Suchard chocolate, the  
harvest in the canton of Vaud  
near Lausanne

206



## Macchine nei campi, cambia la società rurale

### La storia si ripete? La meccanizzazione delle campagne: le conseguenze demografiche

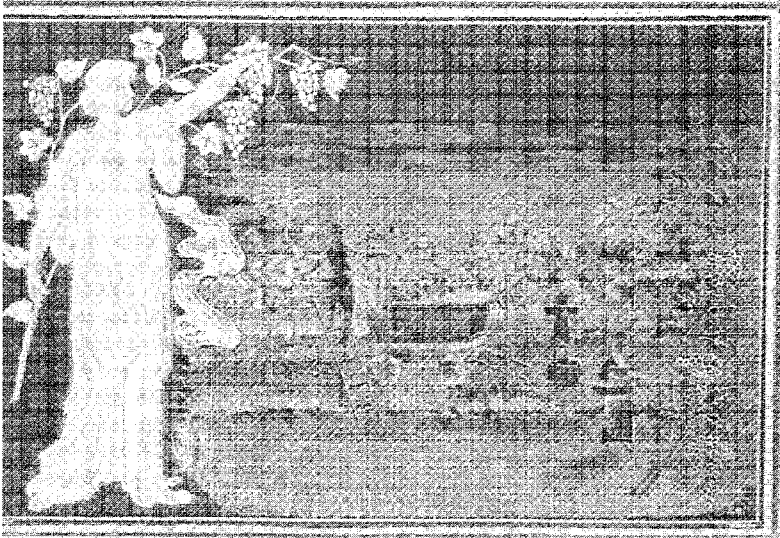
Georges Henri Rivière, il compianto antropologo Presidente dell'ICOM, soleva ripetere ossessivamente che i processi storici contemporanei non si possono ben capire se non confrontandoli con analoghi processi del passato. E ciò non in omaggio alla falsa credenza che la storia si ripete, ma perché alcuni dei suoi componenti dei processi e dei loro esiti, quelli sì, in parte si ripetono. Ecco quindi che, per capire il significato e le conseguenze della recente meccanizzazione delle campagne, bisogna fare almeno qualche cenno comparativo con la prima meccanizzazione, quella che introdusse l'impiego del motore animale (Forni 2002). In breve, alla rivoluzione dell'aratro. Questa ebbe inizio nel VI millennio a.C. in Mesopotamia, o meglio nella Circum-Mesopotamia. Secondo le magistrali ricerche condotte da Sherratt (1997), l'impiego dell'aratro zootrainato permette all'operatore di coltivare una superficie del 400% maggiore in confronto all'impiego della zappa o della vanga. È chiaro che ciò ha avuto implicazioni socio economiche straordinarie (Forni 1990a). Mentre il coltivatore alla zappa poteva produrre derrate alimentari solo per sé e la sua famiglia, il coltivatore all'aratro poteva produrre cibo anche per chi non si dedicava all'agricoltura, cioè per gli artigiani (prima il coltivatore alla zappa si fabbricava da sé gli attrezzi in legno per coltivare), mercanti, soldati, sacerdoti. Il che significa che, a seguito della rivoluzione della prima meccanizzazione, i primitivi villaggi di soli coltivatori potevano trasformarsi in borgate. Non basta, ma poiché una rivoluzio-

## How mechanizing the countryside changes rural society

### Does history repeat itself? Rural mechanization's demographic consequences

Georges Henri Rivière, an anthropologist and the late president of ICOM, the International Council of Museums, used to repeat time and again that contemporary historical processes cannot be understood except by comparing them to similar processes in the past. This was not because he believed in the false idea that history repeats itself, but because some processes and outcomes are in fact repeated. To understand the significance and effects of the recent introduction of machines into the countryside, at least some comparison is needed with the early phases of mechanisation, when draught animals were introduced (Forni, 2002): in brief, the revolution of the plough.

This began in the sixth millennium B.C. in Mesopotamia. According to Sherratt's masterly research (1997), ploughing with draught animals enabled the cultivation of a surface area 400% greater than was possible with mattock or spade. Clearly, the social and economic implications were extraordinary (Forni, 1990a). An agriculturist using only a mattock could produce only enough food for himself and his family, but a plough increased production enough for him to feed even non-agriculturists: artisans (now needed to make ploughs since earlier agricultural tools had been hewn by each farmer from wood), merchants, soldiers and priests. After the plough revolution, primitive villages could become towns. But, in revolutions as well as step by step progress, one thing leads to another. The need to sell part of his produce required the agriculturist to transport his



**207.** Italia, 1900.  
La fanciulla in bianchi veli  
è stampata con goffatura  
a rilievo

*Italy, 1900.  
The girl with the white veils is  
printed as an embossed relief*

208

**208.** Francia, 1900.  
Cartolina simbolica della  
regione di Borgogna. Noterete  
in mano alla bella  
vendemmiatrice la particolare  
roncoletta per staccare  
i grappoli

*France, 1900.  
Postcard for Burgundy. Note  
the special sickle used by the  
girl to cut bunches of grapes*



L'agricoltura prima della macchinizzazione era caratterizzata da un abbondante impiego di manodopera:

**a)** Cascina Monticelli di Bertonico (Lodi): Salariati fissi e temporanei

**b)** Cascina Bonate di Lacchiarella MI: La mietitura. Da *La cooperazione agraria nel Milanese e aree limitrofe*, Milano 1922

*Agriculture before mechanisation required an abundant supply of labour:*

**a)** Permanent and seasonal workers at Cascina Monticelli at Bertonico, near Lodi

**b)** Reaping at Cascina Bonate at Lacchiarella near Milan.

From *La cooperazione agraria nel Milanese e aree limitrofe*, Milan, 1922

ne, un progresso tira l'altro, la necessità di vendere il prodotto ha imposto il suo trasporto anche a notevoli distanze, ecco che, quasi in coincidenza con l'introduzione dell'aratro, avvenne anche quella del carro, pur esso zootrainato.

Potremmo proseguire per pagine e pagine, ma ciò che abbiamo sopra espresso ci offre una traccia preziosa per ciò che è avvenuto negli anni 60-70 del secolo scorso nel nostro Paese. Innanzitutto gli aspetti demografici: secondo la documentazione del Pagani (1946) e del Serpieri (1956), sino agli anni 40 del secolo scorso, circa il 50% della popolazione italiana era dedicata all'agricoltura, mentre alle soglie del 2000 tale percentuale si è ridotta al 5,5% (Del Pantà 2002). Corrispondente il processo di urbanizzazione. Secondo i dati ISTAT elaborati dal Del Pantà (ibidem), nel 1931 i residenti nei piccoli Comuni, in genere rurali, con un numero di abitanti inferiore a 20.000, costituivano il 64,3% della popolazione italiana, mentre quelli dei Comuni con più di 250.000 residenti solo il 12,2%, quarant'anni dopo, nel 1971, la percentuale della popolazione insediata nelle città con oltre 250.000 abitanti si era quasi raddoppiata, passando al 20,7%. Incremento, ovviamente, maggiore nelle città più industrializzate, come Torino, o sedi delle imponenti burocrazie statali e parastatali, come Roma. In parallelo, si riduce la percentuale dei residenti nei Comuni con meno di 20.000 abitanti, che passa al 46,6 nel 1981. Sempre secondo le ricerche di Del Pantà (ibidem), la proporzione dei Comuni in decremento demografico raggiunse vette altissime, sfiorando il 70% nel decennio 1951-61. Significativi anche i dati del Casini (2002), dai

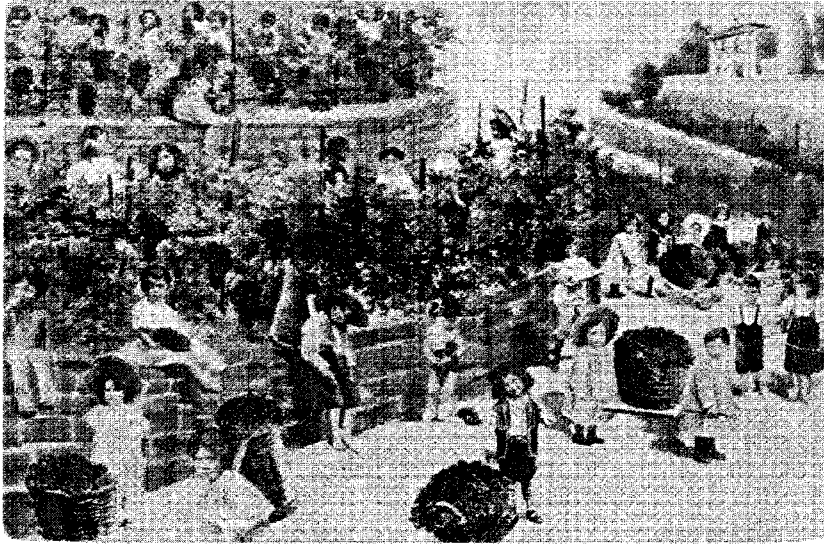
*wares, even for a considerable distance. No surprise then if animal draught carts emerged about the same time as animal draught ploughs.*

*This could on for pages, but we can already see an outline of what happened in Italy in the 1960s and 1970s, above all in demographic terms. According to Pagani (1946) and Serpieri (1956), until the 1940s, about 50% of the Italian population was in agriculture, which fell to only 5.5% at the beginning of the 2000s (Del Pantà, 2002). The same story is told by the figures on the urban population. Del Pantà's elaboration of ISTAT figures*



209

**209, 210.** Germania, 1906.  
La vendemmia dei piccoli.  
Fotomontaggio. Questo tipo  
di cartoline fitte di bambini  
piccoli fu assai diffuso in  
Germania a inizio Novecento.  
Questo fu un periodo di pace,  
connotato – dopo decenni  
di guerre – da una fortissima  
natalità. Nel caso dei lavori  
viticivicoli, questa  
proliferazione di manodopera  
non è solo una fantasia  
poetica, corrisponde alla realtà  
di un lavoro che, concentrato  
in pochi giorni di lavoro  
intensissimo, richiedeva una  
numerossima manodopera;  
spesso anche minorile



*Germany, 1906.*

*A photo-montage of child  
grape harvesters. Cards with  
small children as their subject  
were quite common in  
Germany in the early 1900s,  
after decades of war a time  
of peace marked by a baby  
boom. The scene shown here  
is not mere poetic fantasy.  
The grape harvest required  
very hard work over a few  
days, and child labour often  
played a crucial part*

210



c) Legatura del tralcio apicale nell'allevamento a tendone della vite

d) Ben cinquantaquattro operatori sono impegnati nella raccolta di olive verdi da tavola, da un solo albero. Da Fototeca Accademia dei Georgofili, Fondo REDA

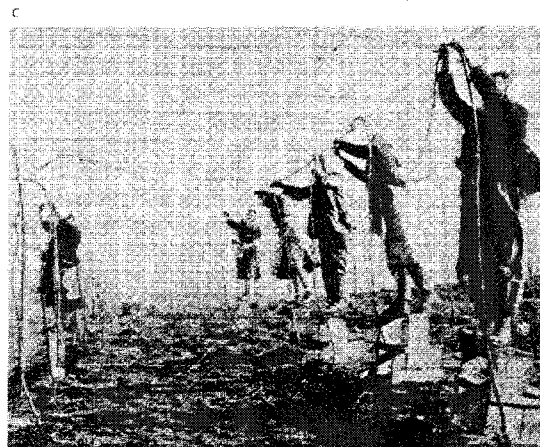
c) Tying the top shoot of vines

d) A total of 54 workers harvesting table olives from a single tree.

From the Photo Archive at the Academy of the Georgofili, the REDA collection

quali risulta una forte riduzione degli addetti nelle aziende agricole, soprattutto negli anni tra il 1960 e il 1970. Una parallela riduzione si rileva nel numero delle aziende agricole. Questa però si prolunga, anzi si accentua gradualmente dopo il 1970, sino ad oggi. Evidentemente vengono dismesse dalla coltivazione le terre marginali (montagna soprattutto). Quali le cause di questo processo? Ci si potrebbe limitare ad affermare: "Appunto la meccanizzazione delle campagne per cui, tra gli anni '50 e '70 le ore di lavoro richieste per la coltivazione di un ha di coltura cerealicola (Casini 2002) si riducono di 4/5", inoltre essa permette di estendere la superficie delle singole aziende; ma non è tutto: sono da considerare molti altri fattori antropologico-culturali che illustreremo poi avanti. Per ora ci limitiamo a un dato brutalmente materiale, ma stringente, illustrato dal precitato Casini: il reddito pro capite agricolo negli anni '50-'60 è circa il 47% del reddito medio degli addetti negli altri settori, peraltro, negli anni del "miracolo economico" in fiorente sviluppo. Ciò ci fa comprendere da un lato l'esodo dalle campagne, dall'altro la necessità della meccanizzazione.

Tirando le somme, sotto il profilo demografico le conseguenze relative alla recente meccanizzazione non rivelano una qualità diversa da quelle della prima, quella dell'introduzione di motori animali. Si tratta soprattutto di una diversità quantitativa. Nelle città sviluppatasi nell'ambito di quest'ultima, le attività principali erano costituite dall'artigianato, dal commercio, dalla nascente burocrazia. In quelle, spesso assurte al rango di megalopoli, ingantite nella recente meccanizzazione, spesso è



showed that, in 1931, residents in small, generally rural communes of under 20,000 inhabitants accounted for 64.3% of the population, while only 12.2% of the population lived in communes of over 250,000. In 1971, only forty years later, 20.7% lived in communes of over 250,000, with the biggest increases coming from large industrial cities such as Turin or towns such as Rome with a large state and semi-state bureaucracy. At the same time, by 1981, communes with less than



211



**211.** Italia, 1914 circa.  
Basilio Cascella,  
Le vendemmiatrici  
*Italy, c. 1914.*  
Basilio Cascella, *The Grape Harvesters*

212

**212.** Germania, 1900.  
Belle vendemmiatrici  
e fratecchioni galanti  
*Germany, 1900.*  
*Beautiful grape harvesters  
meet gallant friars*



l'artigianato assunto al rango d'industria che sembrerebbe costituire la differenza.

### **Il cambiamento di mentalità e di concezione del mondo**

Nei cenni fatti all'inizio riguardo alle conseguenze della prima meccanizzazione dell'agricoltura, quella conseguente all'introduzione dei motori animali, abbiamo tralasciato, rimandandolo al presente paragrafo, un aspetto essenziale per questa seppur breve monografia a carattere essenzialmente antropologico, quello del *cambiamento di mentalità* e più ancora della concezione del mondo e quindi del comportamento. Vivaci, soprattutto sino agli anni '70 del secolo scorso, sono state le diatribe sulle cause vicine e lontane di tali cambiamenti. Per alcuni, come il Lanternari (1959) sono appunto le innovazioni tecniche a rilevante effetto socio economico a costituire il motore del mutamento. Per altri, come Max Weber (1903), è l'emergere di una nuova concezione del mondo che determina lo sviluppo socio economico. Così, per questo Autore, sono stati i cambiamenti di mentalità derivati dalla riforma protestante a determinare la rivoluzione capitalista del '700 e dei secoli successivi. Forni (1961, 1975) ha invece evidenziato il complesso intreccio di cause e concause cui si debbono tali mutamenti. Di frequente esse sono cronologicamente coincidenti, per cui è difficile concludere riferendosi ai singoli eventi con un semplice "*post hoc ergo propter hoc*". Una riprova della validità di tali conclusioni ci è offerta appunto dal "miracolo economico" italiano degli anni '50-'60 e la connessa meccanizzazione del-

*20,000 fell to 46.6%. Del Panta also found that the share of communes with falling population reached almost 70% in 1951-61. Casini (2002) also found that the number of workers in agriculture fell sharply, above all in the 1960s and 1970s, a trend paralleled by the falling number of farms. This has, however, continued, growing gradually more marked, down to the present day. Clearly, it is marginal land, above all in hill and mountain country, that is taken out of production. But what are the causes? One could well go no further than Casini's observation that, thanks to mechanisation in the countryside, from the 1950s to the 1970s, hours of labour needed to cultivate a hectare of cereals was cut by 80%. Individual farms could also become larger, and there were also many other anthropological and cultural effects. For the time being, these can be summed up in a brutal, but illuminating fact quoted by Casini. In the 1950s and 1960s, income per head in agriculture was about 47% of average income per head in other sectors at a time when the 'economic miracle' was in full swing. This gives an idea of the exodus from the countryside as well as the need for mechanisation.*

*Summing up, from the demographic viewpoint, the consequences of recent mechanisation were not different in quality from those found when draught animals entered the scene. The difference was primarily in quantity. Cities that grew up in the earlier phase centred round artisans, commerce and an incipient bureaucracy. Cities of the later phase, in some cases large enough to rank as a megalopolis, grew large through machines and,*



213. Italia, 1924.  
 Pubblicità di G. Muggiani per  
 il solfato di rame Marengo.  
 Al dorso ordinazione di dieci  
 tonnellate  
 Italy, 1924.  
 Advertisement by G. Muggiani  
 for copper sulphate, with an  
 order for ten tons on the back

214. Italia, 1923 circa.  
 Pubblicità della ditta Caffaro  
 per un prodotto contro  
 la peronospora  
 Italy, c. 1923.  
 Advertisement from Caffaro  
 for a product to fight the  
 peronospora mildew

215. Italia, 1922 circa.  
 Pubblicità di Attalo per  
 irroratrici e solforatrici Signa  
 Italy, c. 1922.  
 Advertisement from Attalo for  
 Signa sprayers and sulfur sprays

215

214



le campagne. Quali ne furono le cause: culturali? sociali? economiche? contingenti? Nell'Italia prevalentemente democristiana (specie quella delle campagne di quell'epoca) il cui prototipo era De Gasperi, il figlio della magra montagna trentina, l'humus profondo era costituito dalla fiducia nella Provvidenza Divina (aiutati che Dio t'aiuta). Ma soprattutto determinante la situazione contingente, improntata dalla volontà di reagire costruttivamente alle devastazioni della guerra, all'umiliazione della sconfitta, e quindi un bisogno di rinascita, di rinnovamento, aperto alle promesse della scienza, della libertà. A tale modo di sentire partecipava anche chi aspirava ad una più radicale ristrutturazione sociale, come i socialcomunisti. A favorire tale boom economico concorsero anche altre condizioni contingenti, quali il basso costo del lavoro, situazione propria di una popolazione uscita stremata dalla guerra e quindi disposta a tutto per rinascere. È ciò che ora, *mutatis mutandis*, sta avvenendo in Cina. Bisogna infine tener anche presente che "niente ha più successo del successo", vale a dire gli aspetti autocatalitici del processo.

Passando ora al problema attuale, qual è stata la concezione del mondo, la mentalità di quegli operatori che, in anni recenti attuarono la meccanizzazione delle nostre campagne? Un indice molto significativo ci è offerto ancora dalla demografia e più in particolare dall'andamento delle nascite. Ciò in quanto il tasso di fecondità della donna è anche indice di mentalità, oltre che di comportamento: l'averne più o meno figli è il riflesso di come viene progettata l'esistenza della coppia, ma soprattutto della donna stessa. Secondo i dati pub-

*often, the difference lies in artisan activities magnified to the level of industry.*

#### **Changes in mentality and world view**

*In what we said above about the consequences of introducing draught animals, there was no discussion of an aspect crucial in this brief, and essentially anthropological treatment: changes in mentality and world view, and therefore in behaviour. Above all until the 1970s, there was vivacious debate about the near and distant causes of the changes. Lanternari (1959) thought the technical innovations producing significant social and economic effects were the engine for change. For others such as Max Weber (1903), the emergence of a new world view was the cause of economic and social development. Weber, for example, argued that the changes in mentality deriving from the Protestant reform lay at the heart of the capitalist revolution in the 1700s and after. Forni (1961, 1975) pointed to the complex interweaving of causes and joint causes, often in action at the same time so it is difficult to identify a single event as the cause.*

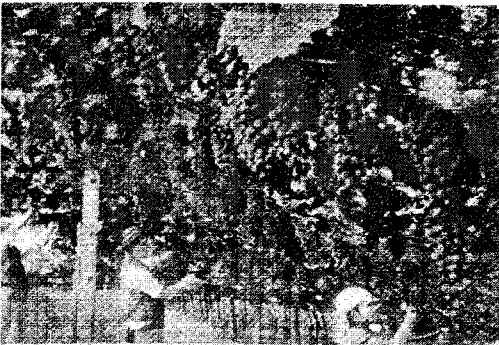
*This analysis is confirmed by the Italian 'economic miracle' of the 1950s and 1960s, and the related mechanisation of the countryside. Were the causes cultural, social, economic, or perhaps contingent? At the time, Italy, and its rural areas especially, was primarily Christian Democrat, the prototype being Alcide De Gasperi, the long-serving post-war premier, who came from the lean and poor mountains near Trento. The deep humus of Christian Democrat rural Italy was trust in Divine*



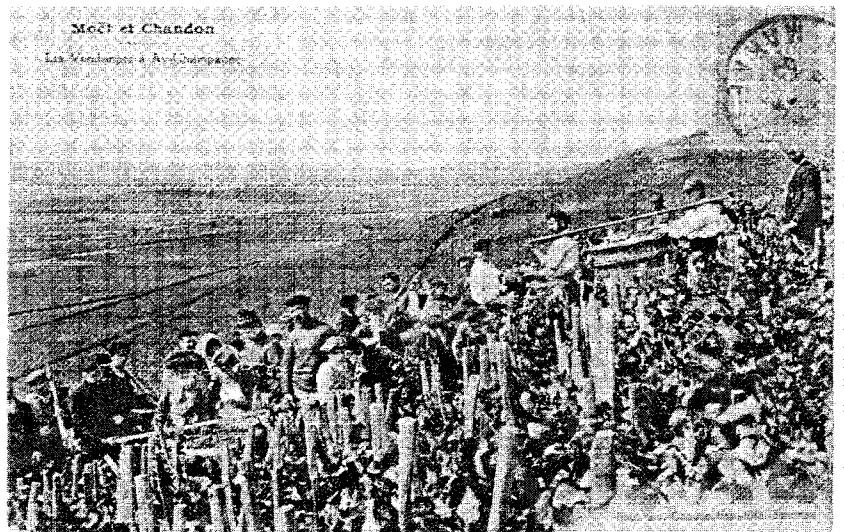
**216.** Francia, 1902.  
Vendemmia nella Cote d'Or  
*France, 1902.  
Gold Coast grape harvest*

**217.** Italia, 1920 circa.  
Vendemmia presso Bolzano  
*Italy, c.1920.  
Grape harvest near Bolzano*

**218.** Francia, 1911 circa.  
La vendemmia nello  
Champagne; pubblicità della  
ditta Moët et Chandon  
*France, 1911 circa.  
Moët et Chandon  
advertisement, the grape  
harvest in the Champagne  
region*



218

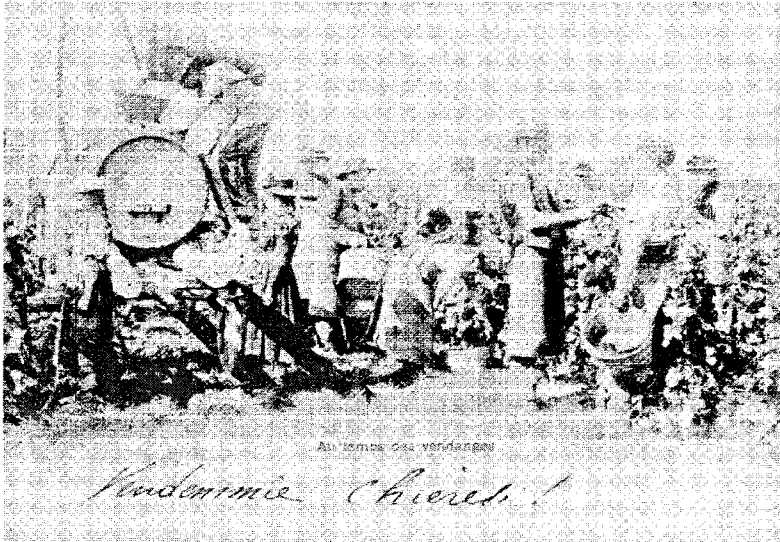


blicati da Del Panta (2002), mentre all'inizio del '900 la fecondità era attestata su una media del 4,54% per donna, alla fine del secolo scorso si era passati ad 1,32/donna, con una differenza piuttosto limitata tra le regioni più urbanizzate quali la Liguria (0,98) e quelle ancora eminentemente agricole, come la Sardegna (1,28). Che cosa significa questo? Significa che il modo di pensare e operare delle popolazioni rurali, causa la diffusione capillare dei media, l'incastro e la simbiosi tra agricoltura e industria (tipico il caso dei contadini-operai, che ha una vecchia tradizione in alcune aree del nostro Paese - Corner 1990, Massullo 1990) non è molto diverso da quello dei ceti urbanizzati, processo che quindi potremmo definire di urbanizzazione delle campagne. Si sarebbe tentati di dire che con l'industrializzazione del nostro Paese, di cui la meccanizzazione delle campagne non costituisce che un aspetto, seppure importante, la fecondità della donna per molti non è più un valore. Mentre nelle famiglie rurali di un tempo la donna con molti figli era apprezzata e onorata (e ciò anche per motivi socio-economici) troppo spesso oggi non è più così. Nell'agricoltura tradizionale, come ben evidenzia il Pagani (1946), l'unità lavorativa non era il singolo, ma l'intera famiglia. E ciò era particolarmente vero nella mezzadria, ma anche in buona parte degli altri settori. Per cui (Pagani, *ibidem*) mentre in ambito non rurale la media dei componenti la famiglia era di quattro membri, in quello rurale era di 5,1, salendo a 6,8 nella categoria mezzadrile. Si consideri poi che, quando non esisteva l'istituto della pensione, l'assistenza alla vecchiaia era garantita solo dai figli.

*Providence, with the motto. Help Yourself so God will Help you. But decisive above all was the contingent situation: the determination to react constructively to the devastation of war and the humiliation of defeat, to the need for a rebirth and renewal open to the promise of science and liberty. This sort of view was also held by the Socialists and Communists who aspired to more radical changes in society. Other contingent conditions included the low cost of labour, in a population exhausted by war and ready to accept anything to achieve a renaissance. This is the same, making the necessary allowances, as what is now happening in China. A further factor is summed up in the saying that "nothing succeeds like success" - the self-catalysing aspects of the processes involved.*

*What then was the world view and mentality of those who mechanised the Italian countryside in recent decades? Birth figures give one significant measure. The woman's fecundity is also an index of a mentality; having more or fewer children reflects how the couple's, and the woman's existence is envisaged. According to Del Panta (2002), in the early 1900s, women's fecundity stood at an average of 4.54 children per woman, dropping by the end of the 1900s to 1.32 per woman, with a fairly limited spread between more urban regions such as Liguria (0.98) and eminently agricultural Sardinia (1.28).*

*How should we read this? Thanks to the media's expansion through society and an interlocking and symbiotic relationship between industry and agriculture (peasant-factory workers have a long tradition in some parts of the country - Cor-*



**219.** Francia, 1902.  
"Al tempo della vendemmia".  
Alla didascalia in francese,  
il mittente ha aggiunto  
"Vendemmie chieresi!"  
(Chieri, presso Torino è la  
patria del Freisa)

*France, 1902.  
The French caption reads,  
"At the time of the grape  
harvest", to which the sender  
has added "Chieri harvests",  
a reference to Chieri near  
Turin, known as the home  
of Freisa vintage wine*

**220.** Italia, 1920.  
Vendemmia in Andora (Savona)  
*Italy, 1920.  
Grape harvest at Andora, near  
Savona in Piedmont*



**221.** Italia, 1921.  
Vendemmia in Andora (Savona)  
*Italy, 1921.  
Grape harvest at Andora, near  
Savona*

221



La meccanizzazione riduce drasticamente il numero del personale necessario.

Trattamento antiparassitario con elicottero: con due soli operatori vengono trattate estese piantagioni.

Da Fototeca Accademia dei Georgofili, Fondo REDA

*Machines reduce the labour needed drastically. One helicopter with a crew of only two can handle pest control for entire plantations.*

*From the Photo Archive at the Academy of the Georgofili, the REDA collection*



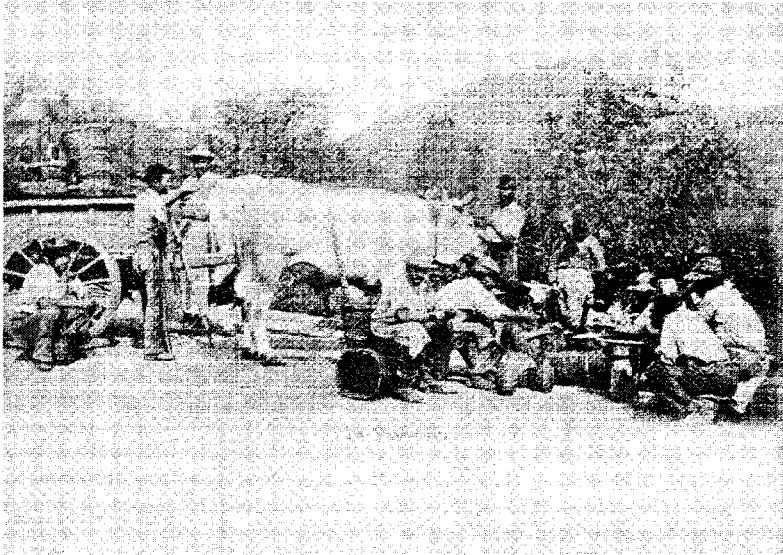
In questo contesto l'avvento della meccanizzazione comporta una trasformazione dell'intero nucleo familiare, portando in pratica nelle campagne il modello sociale dei centri urbani, sempre più svincolato dai ruoli e dalle relazioni familiari tradizionali. In virtù della meccanizzazione, la prole non viene più considerata come "forza lavoro", e la conduzione dell'azienda agricola non è più di esclusiva competenza maschile.

Questo processo ha assunto una particolare evidenza da alcuni anni a questa parte, da quando cioè si è assistito all'avvento di un consistente numero di donne alla guida di aziende agricole, spesso ottenute come eredità paterna.

Non v'è dubbio che la presenza di macchine e attrezzature per ogni tipo di lavorazione ha costituito la condizione fondamentale perché questo avvicinamento si realizzasse, e perché si potesse affermare la nuova classe di imprenditori donne.

*ner 1990, Massullo 1990), how rural people think and work is not much different from the town-dwellers, a process we could call the urbanisation of the countryside. One might almost say that, with industrialisation of which rural mechanisation is only one, if an important aspect, a woman's fecundity is no longer a value for many people. While, in rural families, a woman with many children was once appreciated and honoured, also for socio-economic reasons, this is often no longer the case today. In traditional agriculture, as Paganini (1946) makes abundantly clear, the working unit was not the individual, but the family. This was especially true in share-cropping, but also in a good part of the other farming sectors. Thus, while the average size of a non-rural family was four, this rises to 5.1 for all rural families, and 6.8 in share-cropping families. A further consideration is that, before the days of national pension*



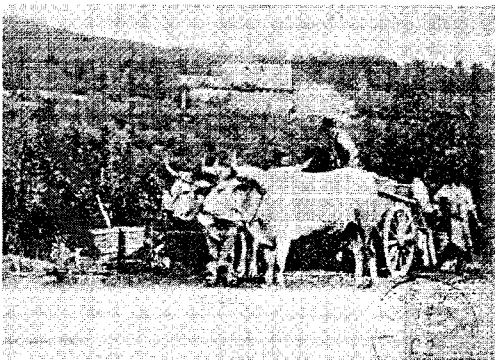


**222.** Germania, 1902.  
Cartolina edita a Dresda per  
il mercato italiano. L'immagine  
dell'Italia è riassunta in questa  
scena di rinfresco dopo  
la vendemmia

*Germany, 1902.  
A postcard published in  
Dresden for the Italian market,  
with this scene of grape  
pickers resting after the harvest*

**223.** Francia, 1905 circa.  
Il trasporto dell'uva dopo  
la vendemmia nei pressi  
di Macon (Borgogna)

*France, c. 1905.  
Transporting grapes after  
the harvest near Mâcon  
in Burgundy*



224



**224.** Germania, 1902.  
Cartolina edita in Germania  
per il mercato italiano

*Germany, 1902.  
Postcard published in Germany  
for the Italian market*

Ma la massiccia diffusione nelle campagne dei modi di pensare e di vivere propri delle città ha avuto esiti molto complessi, sotto diversi profili socio-antropologici e demografici, che stiamo analizzando in un apposito studio. Qui aggiungeremo solo che la meccanizzazione delle campagne ha comportato conseguenze anche squisitamente culturali. Una delle più interessanti è l'opportunità per il mondo agricolo di riflettere su se stesso in termini storici, acquisendo una consapevolezza dei propri valori altrimenti impossibile: la diffusione delle macchine agricole stimola, infatti, la nascita e la moltiplicazione, su ogni territorio della penisola, di musei di arte e tradizione contadina, che divengono la testimonianza più concreta e più emotivamente significativa del vissuto di intere generazioni. Liberati dal loro valore prettamente strumentale, i prodotti della cultura materiale rurale, e gli strumenti agricoli in primo luogo, acquistano oltre che un valore documentale una straordinaria valenza estetica.

Come significativamente è stato scritto nella presentazione che qui sunteggiamo della prestigiosa Guida a tale tipo di Musei (Togni et alii 1997), da parte dell'editore Olschki: "Il sorgere in un paio di decenni di centinaia e centinaia di Musei attinenti le tradizioni contadine... costituisce il più straordinario processo di musealizzazione di tutti i tempi. Processo con risvolti sociali e psicologici, della cui importanza la maggior parte degli stessi museologi ufficiali stenta a rendersi conto..." E poi prosegue: "Questi Musei, se validamente interpretati, sanno rispondere ai più profondi interrogativi a cui l'uomo moderno cerca affannosamente una risposta: Chi siamo? Quali sono le nostre ra-

*schemes, assistance in old age could come only from the children.*

*In this context, the advent of mechanisation brought a transformation of the family, in effect, exporting the urban social model with its increasing freedom from traditional family roles and relations to the countryside. By virtue of mechanisation, children are no longer considered as 'labour power', and farm management is no longer an exclusively male domain. The process has become particularly striking in recent years, and a substantial number of women now runs farms often left to them by their fathers.*

*There is no doubt that amidst the many and complex social, anthropological and demographic effects of introducing urban social models into the countryside, machines and equipment of all kinds have created the fundamental conditions for this to be possible, encouraging the affirmation of a new generation of woman farmers. But mechanisation has also produced a series of purely cultural effects. One of the most interesting is the chances it offers for the rural world to reflect on its past, acquiring a new and more lucid awareness of its core values. One effect of the spread of agricultural machines has in fact been the birth and multiplication of museums of peasant art and traditions throughout Italy, supplying a concrete and emotionally meaningful testimony to the experience of generation upon generation of agriculturists. Freed from immediate use, the products of rural material culture, farm tools above all, are now perceived, not only as documenting an important slice of history, but also as holding an*

Italia, 1920.  
La cartolina, grazie alla  
didascalia, unisce due  
chiavi di lettura:  
documentaria e poetica

1920.  
of the captions gives  
al information, the other  
etical view.  
e, "Lipari (pop. 10,823).  
porting must and  
s." Below, verses by  
iele d'Annunzio, "Under  
arvester's purpled heels/  
broad streams of must;  
enerous is the Sun with  
at this human work."

Italia, 1902.  
i a ripartire dopo  
ndemia nelle campagne  
dica (Ragusa)

1902.  
to set off again after  
rape harvest at Modica  
Ragusa in southern Sicily

225



226



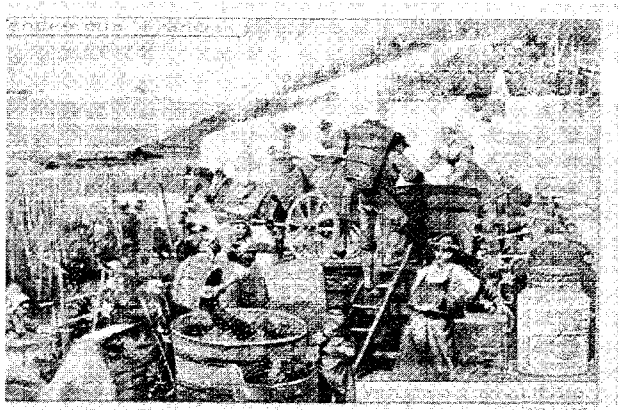
dici? Quale il significato profondo della Madre di tutti: l'Agricoltura, che tutti ci nutre, a tutti offre l'ossigeno per respirare?"

Ma che cosa ha spinto i nuovi contadini, quelli che operano nell'agricoltura meccanizzata, e talora gli ex contadini, a documentare l'agricoltura precedente, quella della manualità e dei motori animali? Fatto straordinario, perché compiuto molto di frequente non da magnati dell'agricoltura o da studiosi, ma, per la prima volta nella storia, da gente del popolo e per di più del popolo contadino, quello frequentemente deriso per la sua inerzia e ignoranza. Anche se non di rado, l'iniziativa concreta è poi partita da insegnanti, assessori, sacerdoti, sono stati degli ex braccianti, degli ex mungitori nostalgici di un passato marcato da un'esistenza profondamente e intensamente convissuta con i compagni di lavoro, ora rimpianta, che li hanno spinti e sollecitati al riguardo. È stato il momento in cui s'intitolarono le trattorie "Alla stalla", "L'aratro", "Il fieno", e che nelle sartorie o mercerie più eleganti e alla moda, si appendevano o si distendevano indumenti di lusso o pezze di stoffa pregiata su attrezzi agricoli in disuso. Questi comparivano anche nei salotti. Gioghi bovini fungevano da portalampane. Ruote di carro ornavano i cortili, i vialetti dei giardini... Abbiamo detto che la nostalgia lancinante per la vita intensamente partecipata e comunitaria da cascina o villaggio dell'agricoltura tradizionale ha spinto i contadini meccanizzati, come gli ex contadini inurbati, a costituire questo tipo di Musei, in cui la potevano rivivere. Ma non è tutto. È stato acutamente rilevato che l'emergere dei movimenti socialisti e poi comunisti, avvenuto puntualmente prima in Inghilter-

*extraordinary aesthetic charm.*

*The guide to these museums (Togni et al. 1997) sums up the phenomenon in a preface by the volume's publisher, the Leo. S. Olschki publishing house of Florence: "The appearance in a couple of decades of hundreds upon hundreds of museums of peasant traditions ... is one of the most extraordinary processes of museum creation ever seen, with social and psychological aspects that most museum officials find hard to grasp ... These museums, if interpreted properly, can answer the deepest questions that modern man is trying to answer: Who are we? What are our roots? What is the deep significance of agriculture, the mother of everything, which feeds us and offers us the oxygen to breathe?"*

*But what has led the new agriculturists with their machines, and some ex-peasants, to document the earlier agriculture of manual work and animal power? The extraordinary thing is that very often the thrust does not come from farming magnates or scholars, but for the first time in history from people who are 'of the people', moreover, 'of the peasant people', so frequently derided for ignorance and inertia. Even if the first concrete step can often be traced to teachers, city officials or priests, it is the former day-labourers and dairy herders who have given the impetus, nostalgic for a now regretted past which they shared deeply and intensely as a common experience with their companions. At about the same time, trattorias were called At the Stable, The Plough or The Hay, and elegant and fashionable ateliers chose old agricultural implements to drape their clothes and luxury textiles on.*



227. Germania, 1905.  
 Figurina Liebig, la vendemmia  
 in Francia

Germany, 1905.  
 Liebig card, grape harvest in  
 France

228. Germania, 1905.  
 Figurina Liebig, la vendemmia  
 nello Champagne

Germany, 1905.  
 Liebig card, grape harvest in  
 Champagne

228



Germania, 1903.  
 Illustrazione edita in Germania  
 per vari Paesi dell'area  
 mediterranea

Germany, 1903.  
 Illustration published in Germany  
 for various Mediterranean  
 countries

229



ra, poi in Renania, Francia, Russia, Italia, man mano che esplodevano l'industrializzazione, l'urbanamento, la meccanizzazione delle campagne, è da porsi in stretta relazione con il sorgere e moltiplicarsi dei Musei delle tradizioni popolari (Forni 1990b). Ecco quindi che i programmi di tali partiti non sono altro che progetti di immani Musei contadini viventi, comprendenti interi Paesi, come poi si è realizzato ad es. nell'URSS. Ce lo conferma lo stesso Marx in una lettera a lungo meditata (esiste la documentazione di ben cinque stesure), indirizzata ad una rivoluzionaria russa, Vera Zasulich, l'8 marzo 1881. In essa Marx precisava che le comunità tradizionali contadine sono il punto di partenza per instaurare il nuovo collettivismo basato sulle macchine e sui trattori (Forni 1993).

Ma non si creda che anche i nostri Musei contadini siano sorti senza vivacissimi contrasti. Un figlio dell'ambiente rurale, il giornalista poi romanziere e saggista di fama Goffredo Parise, scriveva (Corriere della Sera del 25 ottobre 1985) un articolo che si può così sintetizzare: "Basta con questi musei degli attrezzi contadini che non hanno alcun senso se non quello di ricordarci la nostra ascendenza di buzzurri". Ovviamente Parise e chi la pensava come lui non avevano capito nulla. Nella loro ottica non dovrebbero avere alcun senso i Musei della preistoria o peggio quelli di zoologia, che illustrano la nostra ascendenza di selvaggi o, documentando l'evoluzione, evidenziano i nostri antenati scimmieschi. Parise emotivamente era come quelle ragazze di campagna (quante ne ho conosciute) che rifiutavano di sposare il contadino vecchia maniera, con le mani callose, che puzzava di stalla, che sporcava i pavimenti con

*They also entered interior decoration, with yokes as lamps, or cart wheels scattered round the courtyard or garden walks. Life on the country estate or in a traditional farming village was seen as participation in a community, which today's farmers or ex-agriculturist town-dwellers wanted to resuscitate in the museums. Moreover, the emergence of Socialist and Communist movements in England, then in the Rhine, France, Russia and Italy went hand in hand with industrialisation, urbanisation and agricultural mechanisation, but also with the appearance and multiplication of museums of popular traditions (Forni 1990b). The political projects thus envisaged immense living relics of peasant life as the jumping off point for the future, for example, in the Soviet Union. In a long-pondered letter that went through five versions, Marx told a Russian revolutionary, Vera Zasulich, on March 8, 1881, that traditional peasant communities are the starting-point for the new collectivism based on machines and tractors (Forni 1993).*

*But it should not be imagined that Italian peasant museums could spring up without resistance. Goffredo Parise, the journalist who grew up in the country and later became a famous essayist and novelist, published an article in the Corriere della Sera on October 25, 1985 calling for an end to these "museums of peasant implements which have no sense except to remind us we are descended from ill-mannered boors". Evidently, Parise and his ilk have missed the point. In their view, museums of prehistory or zoology should be considered "senseless" because they simply trace us back to our prehistorical or evolutionary roots. Perhaps,*



**230.** Spagna, 1901.  
Trasporto del mosto nello Jerez

*Spain, 1901.*  
*Transporting grape must in Jerez*

**231.** Portogallo, 1905 circa.  
La vendemmia è finita, inizia la pigiatura dell'uva

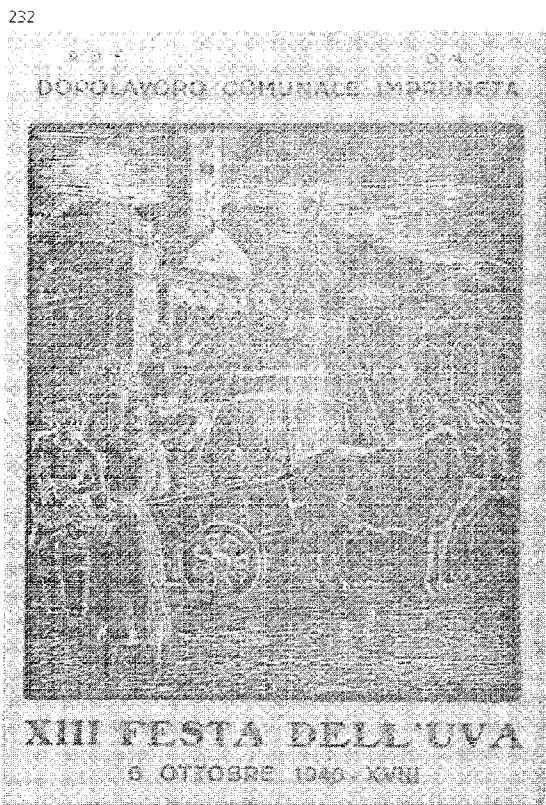
*Portugal, c. 1905.*  
*The harvest is over, pressing the grapes begins*

**232.** Italia, 1940.  
Uno dei compiti del dopolavoro fascista era organizzare sagre e feste

*Italy, 1940.*  
*One of the tasks of the Fascist recreational associations was to organise feasts and festivals - here a Festival of the Grape at Impruneta in Tuscany*



M. O. P. - Madeira. Lugar do Vinho



le sue scarpe infangate, ma sceglievano come compagno il contadino nuovo, che operava solamente con le macchine, pulito, profumato di acqua di colonia, sempre in camicia bianca (così lo immaginavano le ragazze) e cravatta, come un impiegato di banca. Ma l'errore degli agricoltori alla Parise non è solo questo: non hanno capito che questi Musei non si fermano, almeno i migliori di essi, alla vanga, all'aratro di legno, ma dilatano la storia dei campi da un lato sino ad indagarne le radici preistoriche, dall'altro sino ad illustrare l'epopea della grande meccanizzazione delle campagne. Non solo, ma come ancora ha profetato un "veggente" del mondo rurale, il Rivière, questi Musei si sono articolati sul territorio, diventandone l'anima (gli attuali Ecomusei). Ma non basta: diventano soprattutto luogo e momento di riflessione, di scelta per il futuro del mondo agricolo di cui costituiscono lo spirito e il tempio. È così che, proprio nell'ambito di questi Musei, nel fermento delle idee sta sorgendo una risposta creativa alla sfida dell'ambientalismo e dell'effetto serra. Qual è il significato dell'agricoltura, se non quello di governo dell'ambiente (Cavazza 2001)? E questo governo, nel suo cardine essenziale, non equivale al governo della fotosintesi vegetale che, partendo dall'anidride carbonica (+ acqua) produce da un lato tutto l'ossigeno necessario al mondo vivente per respirare, dall'altro tutto il suo nutrimento? Infatti, quando l'agricoltore concima o irriga non sviluppa la vegetazione e con ciò non potenzia la fotosintesi? Se poi i guasti dell'effetto serra si addossano alla CO<sub>2</sub> (il che è da verificare, perché le tracce di questo gas - il 4 per diecimila - presenti nell'atmosfera hanno conseguenze minuscole (Herring, 2002), in con-

*in emotional terms, Parise is with the country girls - I have met so many - who refuse to marry old-style peasants with rough hands and a stench of the stable, dirtying the floor with muddy boots. Rather, they prefer his modern counterpart, a machine operator imagined in a white shirt and tie, with a dash of eau de cologne, something like a bank clerk. But Parise's error is also wider. The museums in question, or at least the best of them, do not stop at the mattock and wooden plough, but range back to the prehistoric roots and forward into the saga of agricultural mechanisation. Moreover, as foreseen by someone as prophetic of the rural future as Rivière, the museums are articulated in terms of the territory, whose soul they become, like present-day eco-museums.*

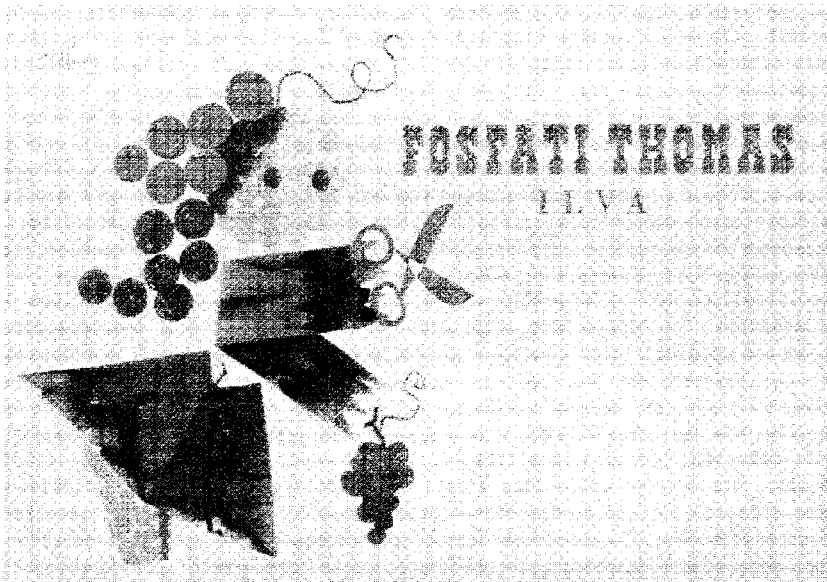
*Above all, the museums become a place and a moment for reflection and choice on the future of the agriculture whose spirit they embody. Within these museums, a creative response to the challenges of environmentalism and the 'greenhouse effect' is now emerging. What is agriculture if not the government of the environment (Cavazza 2001)? And in its essentials, shouldn't this government be taken as government of photosynthesis in which carbon dioxide plus water produces the oxygen the living world needs to breathe and all its nutrition? In fact, when the agriculturist fertilises and irrigates, isn't he simply developing vegetation and boosting photosynthesis? If, then, the damage caused by the 'greenhouse effect' is blamed on CO<sub>2</sub>, whose responsibility in any case still needs proof since it appears as a trace of only 4 parts in 10,000 and has minute consequences (Herring, 2002),*



Italia, 1954.  
 Il progettista Bonilauri ha creato una simpatica serie di cartoline pubblicitarie per i "prodotti Fosfati Thomas" prodotti dall'industria siderurgica Ilva. Si tratta di scorie d'alto forno macinate finissime, che si usano come fertilizzante per il suolo.

1954  
 The graphic artist, Bonilauri, created a series of postcards to advertise Thomas Phosphates produced by the steel industry, Ilva. Waste from the company's furnaces was ground very small and sold as fertilizer.

233

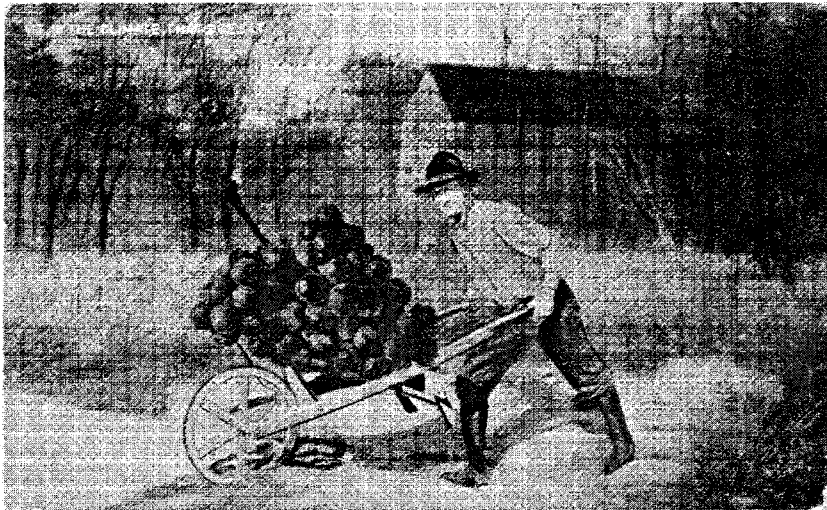


Stati Uniti, 1908 circa.  
 Il risultato del clima!

Nei Stati Uniti erano diffuse queste cartoline 'spaccionate'; esse erano prodotti dei campi, della caccia e della pesca di dimensioni esorbitanti.

In the States, c. 1908. The result of the climate that does it! 'Tall tale' joke cards of oversized vegetables, fish or huntsmen's prey very common in the States.

234



Nelle pagine seguenti  
 On the following pages

235. Italia, 1938 circa.  
 Anche il cappello, a modo suo, è un attrezzo indispensabile agli agricoltori. "Lavorando in pieno sole, usa il cappello di paglia a larghe tese e riempi la cupola di foglie fresche"

Italy, c. 1938.  
 In its own way, a hat can be indispensable for work in the field: "Working in full sun, use a wide-brimmed straw hat and fill the crown with fresh leaves"

236. Italia, 1925 circa.  
 'Vendemmiatrici sarde' viste da Bakisfigus

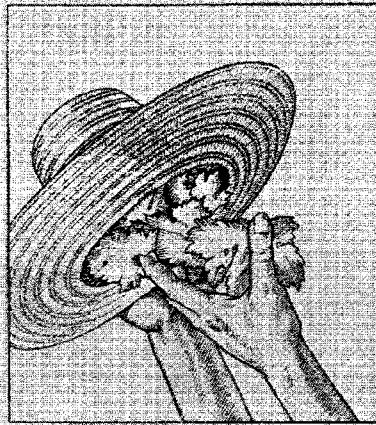
Italy, c. 1925.  
 Sardinian Grape Harvesters by Bakisfigus, a relatively well-known illustrator in the 1930s and 1940s

fronto al vapor acqueo atmosferico, estremamente più efficace al riguardo) siccome è certo che gran parte della CO<sub>2</sub> atmosferica è assorbita dal mondo verde, governato da agricoltori, selvicoltori ecc., questi hanno diritto di reclamare un giusto compenso per questa loro decisiva funzione (cfr. verbale dell'assemblea annuale del 20 giugno 2005 dei soci del Museo Lombardo di Storia dell'Agricoltura di Sant'Angelo Lodigiano).

*when water vapour in the atmosphere would have a far greater effect, then we have to remember that most atmospheric CO<sub>2</sub> is absorbed by plants. Since these are governed by agriculturists, foresters and so on, surely these have a right to a just return for this decisive function they fulfil (cfr. the proceedings of the annual assembly on June 20, 2005 of the members of the Lombard Museum of the History of Agriculture at Sant'Angelo Lodigiano).*

Macchine per la terra  
Machines for the Land

- Casini L., 2002. *Aspetti fondiari, organizzazione e sviluppo del territorio e delle attività curali*, in *Storia dell'Agricoltura Italiana*, III, 2, Polistampa, Firenze, pp. 155-196.
- Cavazza L., 2001. *Le scienze agrarie nel quadro culturale della società moderna*, in *VV.AA.*, 2001, pp. 25-35.
- Corrier P., 1990. *Il contadino operaio dell'Italia padana*, in *Storia dell'agricoltura italiana in età contemporanea*, 41, *Uomini e classi*, Marsilio, Venezia, pp. 754-783.
- Del Piano L., 2002. *Popolazione, popolamento, sistemi colturali, spazi coltivati, aree boschive ed incolte*, in *Storia dell'Agricoltura Italiana*, III, 4, Polistampa, Firenze, pp. 49-52.
- Forni G., 1961. *Domestication, Tierzucht und Religion*, "Z. f. Tierzüchtung u. Zuchtungsbiologie", pp. 49-55.
- Forni G., 1975. *Relazioni tra religione, società, economia, ambiente e storia*, in *Vatromonica Symposium* 72, ediz. del Centro, Capodiponte BS, pp. 529-544.
- Forni G., 1985. *Tradizione e arti popolari*, voce dell'Enciclopedia Agraria Italiana, Vol. XIII, REDA, Roma.
- Forni G., 1990a. *Gli albori dell'Agricoltura*, REDA, Roma.
- Forni G., 1990b. *Un'analisi antropologico-culturale del '68*, in *Atti Convegno H '68. L'evento e la storia*, "Annali Fondazione Micheletti", IV, 1990, pp. 171-181.
- Forni G., 1993. *Ricerche storico-antropologiche sulla filogenesi del museo di storia della cultura tradizionale*, "Lares" LVIII, 4, pp. 525-571.
- Forni G., 1997. *Cosa troviamo in un museo storico-etnografico*, in *Togni et alii. Guida ai Musei Etnografici Italiani*, Olschki, Firenze, pp. 45-96.
- Forni G., 2002. *Come l'agricoltura all'aratro si inserì nel nostro Paese*, in *G. Forni, A. Marcone, Storia dell'Agricoltura Italiana*, I, 1, *La preistoria*, Polistampa, Firenze, pp. 102-111.
- Herring D., 2002. *Does the Earth have an Iris Analog?*, <http://earthobservatory.nasa.gov/study/Iris>
- Lanternari V., 1959. *La grande Ustica*, Il Saggiatore, Milano.
- Massullo G., 1990. *Contadini. La piccola proprietà coltivatrice nell'Italia contemporanea*, in *Storia dell'agricoltura italiana in età contemporanea*, 41, *Uomini e classi*, Marsilio, Venezia, pp. 5-43.
- Pagani A., 1946. *Lezioni di economia e politica agraria*, La Tipografica, Novara.
- Rogari S., 2002. *Associazionismo in campo agricolo*, in *Storia dell'Agricoltura Italiana*, III, 1, Polistampa, Firenze, pp. 371-381.
- Serpieri A., 1956. *Istituzioni di economia agraria*, Edagricole, Bologna.
- Sherratt A., 1997. *Economy and Society in prehistoric Europe*, Edinburgh.
- Signorelli A., 1990. *Il pragmatismo delle donne. La condizione femminile nella trasformazione delle campagne*, in *Storia dell'agricoltura italiana in età contemporanea*, 41, *Uomini e classi*, Marsilio, Venezia, pp. 625-659.
- Togni B. et alii, 1997. *Guida ai Musei etnografici italiani*, Olschki, Firenze.
- VV.AA., 2001. *Accademie Europee di Agricoltura verso il 2000*, Atti Tavola Rotonda XXX EIMA, Bologna, nov. 1999. Accademia Georgofili/UNACOMA, Studio Editoriale Fiorentino, Firenze.
- Welter M., 1903. *Über die protestantische Ethik und der Geist des Kapitalismus*, "Archiv für Sozialwissenschaft u. Politik"



Lavorando in pieno sole, usa il cappello di paglia a larga tesa e riempie la cupola di foglie fresche.

STUDIO DI CARLO CRIVELLO  
 OPERA DI ANTONIO DE' BIANCHI  
 R. A. I. I.

Al Patronato

A. G. I. I.

Verona

Tramata di due paia di buoi, senza la macchina veronese di verde, con il fornello spento e il tubo ripiegato all'indietro, poi, dietro al trattore, corsa con le fiamme dei fumi appiccicate sopra le lanchette del grano, lasciava i solchi nella strada; i ferri e le tavole rialzavano alle scosse, facendo un fruscio che si sentiva a distanza. Il macchinista e il touchista camminavano dietro, quasi lasciandosi andare, con una mano attaccata a certi pezzi di ferro.

Roderigo Luzzi, *Il podere*, 1918



The great painted machine was pulled by two riders of our old Spanish team and the mule stuck rigidly behind the back. Then as we started through with the music of the Santa Cruz in the background for the night. It felt like the old and the boys and pants jumped at each toll and set you a din you could hear at the distance. The machine was very much better behind almost feeling in surprise he could along, one hand holding inside chains hanging off the machine.

Collected from J. P. Allen (The Eagle) 1917

Andiamo a mietere il grano!

*Let's go to the wheat harvest!*

237



**237.** Italia, 1910 circa.  
Fotografia stampata su carta  
sensibile con dorso  
prestampato da cartolina.  
Non è indicata la località, ma  
potrebbe trattarsi di Varese

*Italy, c. 1910.  
Photo printed on  
photosensitive paper with  
lines printed on the back  
for postcard use. No location  
is given, but it may be Varese*

L'essere umano, il suo  
ambiente, le sue macchine

*The human person, the environment  
and man's machines*

---

Teodora Rossi

Teologa, docente di Etica Cristiana  
*Theologian and lecturer in Christian Ethics*

Andiamo a mietere il grano!

Let's go to the wheat harvest!

noi il pane è divenuto sinonimo di alimento è vero nel mondo intero, se allarghiamo l'orizzonte dal grano ai cereali. L'aratura e la semina, la mietitura e la trebbiatura hanno termini finiti per assumere una forte carica simbolica. Da noi essa è derivata dallo stesso altissimo numero di cartoline dedicate a tali soggetti e l'enfasi che il taglio iconico o fotografico dà ai protagonisti di queste attività. Ma la presenza, sul campo stesso,

degli stregoni del villaggio con i loro feticci e con i suonatori di tamburo a ritmare i colpi di zappa, rivela come in Africa, sino a non molti decenni fa, la coltura dei cereali coinvolgeva le divinità stesse (fig. 239). Tutta terrena, disperata, è invece la cartolina che mostra all'alba i nostri braccianti in attesa di essere ingaggiati a giornata (fig. 237).

*In our culture, bread is a synonym for food and, if we broaden our horizon to include all cereals rather than just wheat, that is true the world over. Ploughing, sowing, harvesting and threshing grain have taken on a heavy symbolism. This can be seen from the very large number of postcards dedicated to these themes, and the emphasis given by the design or the image's slant to make these activities the protago-*

*nists. But when we remember that digging a field in some parts of Africa used to need the presence of witchdoctors with masks and sacred objects, we realise that, up until not so many decades ago, growing cereal crops there involved divinities (fig. 239). Fully terrestrial, and of a desperate earth at that, is the card showing Italian agricultural day labourers at dawn, waiting to be hired for the day (fig. 237).*

Italia, 1904.  
I braccianti in attesa nei pressi  
della mietitura in Sicilia  
1904.  
Waiting arable land near  
the harvest in Sicily



239. Mali, 1905 circa.  
Gli abitanti del villaggio hanno  
portato sul campo maschere  
e feticci; con canti e danze  
propiziatorie, accompagnano  
l'inizio della zappatura  
del terreno che sarà coltivato  
a sorgo

Mali, c. 1905.  
The villagers take masks and  
sacred fetishes out to perform  
propitiatory dances for the  
turning of the first sod  
in a field where sorghum  
will be grown

## L'essere umano, il suo ambiente, le sue macchine

### Il rapporto macchina-essere umano

L'essere umano ha sempre avvertito il senso di sacralità di cui la natura è portatrice, e fin dagli albori della riflessione filosofica ha visto nei dinamismi naturali un limite invalicabile. Si pensi a quanto scrive Clemente Alessandrino (circa 150-215 d.C.) nel suo libro *Il Pedagogo* a proposito dell'illiceità del radersi:

“Dio ha [...] voluto che la donna fosse di pelle liscia e fosse fiera solo della sua chioma naturale, come il cavallo lo è della sua criniera e ha invece adornato l'uomo con la barba, come i leoni, rendendolo virile con un petto villosa: questi sono segni di forza e di autorità. Così Egli ha anche abbellito con creste, come fossero elmi, i galli che combattono per i loro pulcini. In verità Dio attribuisce tanta importanza a questi peli da ordinare che spuntino negli uomini contemporaneamente al discernimento e, amando oltremodo la gravità del contegno, ha voluto onorare di canuta barba la veneranda nobiltà dell'aspetto [...]. Non bisogna quindi assolutamente estirpare, contro l'intenzione di Dio, la pelosità da Lui predisposta [...]” (III, 18, 1-3. 19, 1, trad. di D. Tessore).

Ma questo giudizio severo sull'intangibilità della natura e questa proibizione di qualsiasi intervento manipolativo da parte dell'essere umano, si attenua nel Medioevo, l'era che recentemente è stata riabilitata dalle discipline storiche e ridefinita come epoca di grande raffinatezza intellettuale e di rigore razionale. Infatti, grazie all'opera dei monaci medioevali che lavorano la terra – interpretando la loro attività come una sorta di disciplina e di ascesi, una spiritualizzazione nella materia – si ha una evoluzione decisiva: tutto l'Occidente, da quel momento in poi,

## The human person, the environment and man's machines

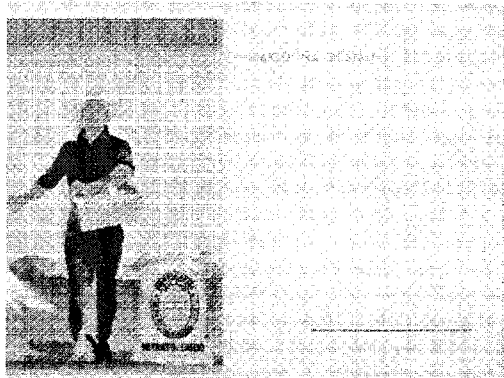
### Human beings and machines

*Human beings have always sensed something sacred in Nature and, since the dawn of philosophy, they have felt that Nature's processes should be considered as a frontier not to be crossed. The point can be seen in a book by Clement of Alexandria (c. 150-215 AD), The Pedagogue, also known as The Instructor, in which a ban on men shaving is considered:*

*“For God wished women to be smooth, and rejoice in their locks growing spontaneously, as a horse in his mane; but has adorned man, like the lions, with a beard, and endowed him, as an attribute of manhood, with shaggy chest - as a sign of strength and authority. So too cocks, which fight in defence of their chicks, are decked out with combs, as if they were helmets. So high a value does God set on these locks, that He orders them to make their appearance on men at the same time as judgement and, delighting in gravity of mien, has honoured gravity of countenance with grey hairs. ... There is then absolutely no need to extirpate, against God's intention, the hairiness that he has ordained ...” (III, 18, 1-3. 19, 1, translated from D. Tessore's Italian version).*

*This is severe judgement indeed on the untouchability of Nature. But the ban on human manipulation weakened in the Middle Ages, an age recently rehabilitated by historians as one of great intellectual refinement and rational rigour. In fact, thanks to the Mediaeval monks who worked the land as a sort of ascetic discipline in which matter is made spirit, a decisive evolution emerged. From then on, the Western world as a*





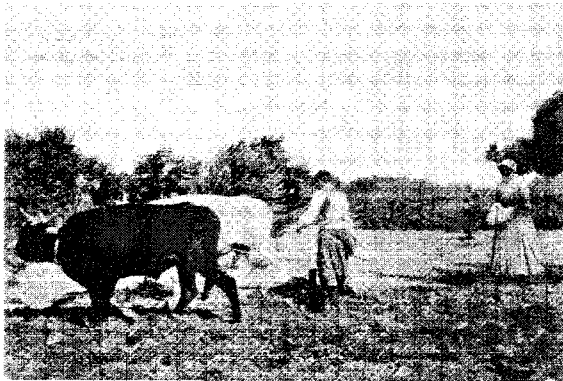
**240, 241, 242.**  
Italia, 1939 circa.  
Pubblicità di Resentera per  
due tipi di fertilizzanti della  
Montecatini  
*Italy, c.1939.*  
*Advertisement by Resentera  
for two types of Montecatini  
fertiliser*



**243.** Grecia, 1909 circa.  
Aratura e semina a Creta  
*Greece, c.1909.*  
*Ploughing and sowing on the  
island of Crete*

**244.** Cina, 1919 circa.  
Missioni Italiane in Cina.  
Seminatrice a tre solchi  
*China, c. 1919.*  
*Italian mission in China,  
three-furrow seed drill*

243



244



leggerà l'intervento umano sulla terra non più come offesa al progetto divino, ma al contrario come fatto etico e come espressione della dignità dell'essere umano visto non solo come un *animal rationale*, ma anche come un *homo faber*. Al punto che, secondo alcuni, la stessa tecnologia – intesa come modello di progresso coerente, continuo e cumulativo – non sarebbe altro che una graduale trasformazione dell'essere umano in vista della salvezza ultraterrena e, come tale, compiutamente etica.

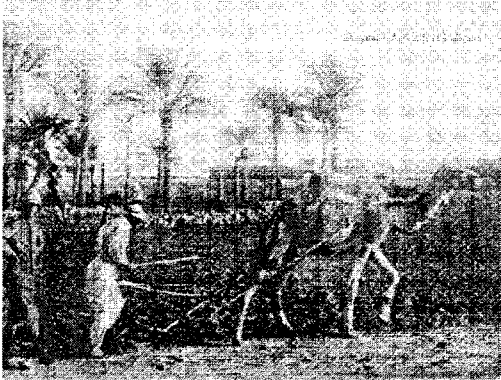
In particolare lo studioso D.F. Noble, nel libro *La religione della tecnologia. Divinità dell'uomo e spirito d'invenzione*, documenta la tesi che il fascino esercitato dalla tecnologia è radicato in miti religiosi e antiche fantasie, e che ciò che si vede accadere oggi non è niente di radicalmente nuovo ma piuttosto la continuazione di una millenaria tradizione occidentale in cui lo sviluppo delle arti pratiche fu ispirato dall'attesa religiosa e fondato su di essa. Sarebbe soltanto a partire dall'ultimo secolo e mezzo circa, che questa tradizione è stata contestata dall'ideologia laica, che ha accentuato il presunto fondamentale conflitto fra scienza e religione, che non ha motivo di esistere, giacché storicamente la tecnologia moderna e la religione si sono evolute insieme e che, come risultato, l'impresa tecnologica è stata e rimane soffusa di fede religiosa.

Questo fondamentale ottimismo nei confronti dell'uso della tecnologia attraversa le successive epoche storiche e culturali e si esprime oggi nell'ideazione di macchine, note come automi, *robot* o *cyborg*, così sofisticate da saper riprodurre le caratteristiche dell'essere umano, come risulta in particolare dagli studi di D. Parisi del CNR e del MIT.

*whole would no longer read human intervention on Earth as an offence against God's project, but rather as something ethical and as an expression of human dignity, seeing Man not only as a rational animal, but also as homo faber. According to some, this analysis should be pushed to the limit of arguing that technology, as a cumulative, continuous and coherent practice, is nothing but a gradual transformation of human beings in view of ultra-terrestrial salvation, and as such fully ethical.*

*In particular, the scholar, David F. Noble, in his book, The Religion of Technology: The Divinity of Man and the Spirit of Invention, illustrates the view that technology exerts a fascination because it is rooted in religious myths and ancient fantasies. As a result, what is seen today is nothing radically new, but rather the continuation of a thousand-year-old Western tradition in which the development of "useful arts" was inspired by religious expectation and based on them. It was only in the last 150 years or so that this tradition was contested by a secular ideology, accentuating a presumed fundamental conflict between science and religion - a conflict for which there is no reason since historically speaking modern technology and religion evolved together and, as a result, technology was and remains impregnated with religious faith.*

*This fundamental optimism towards the uses of technology through cultural and historical epochs is expressed today in the design of machines called robots or cyborgs, these being so sophisticated that they can reproduce human characteristics,*



**245.** Libia, 1912.  
 L'agricoltore è indigeno,  
 il controllore è italiano  
*Libya, 1912.  
 The agricultural worker  
 is Libyan, the controller Italian*

**246.** Cina, 1919 circa.  
 Missioni Italiane in Cina,  
 aratura  
*China, c.1919.  
 Italian mission in China,  
 ploughing*

**247.** Germania, 1904.  
 Figurina Liebig. L'aratura nella  
 Siberia settentrionale. Al dorso  
 si spiega che "L'aratro dei  
 Mongoli consiste in un  
 semplice ramo al quale  
 si attaccano generalmente  
 dei cammelli"  
*Germany, 1904.  
 Liebig card, ploughing  
 in northern Siberia. The back  
 explains that the "Mongolian  
 plough consists of a simple  
 branch, usually hitched  
 to camels"*

**248.** Germania, 1904.  
 Figurina Liebig. L'aratura  
 a Ceylon. Al dorso si spiega  
 che "l'indù, e principalmente  
 il singalese, si valgono in tutti  
 i modi della forza dell'elefante.  
 I campi arsi dal sole,  
 specialmente nell'interno  
 dell'isola, offrono una  
 superficie estremamente dura;  
 l'elefante quindi riesce la  
 bestia da tiro più appropriata.  
 Un solo elefante compie più  
 lavoro di sei cavalli"  
*Germany, 1904.  
 Liebig card, ploughing in  
 Ceylon. The back explains that  
 the "Hindu, and the  
 Singhalese above all, uses the  
 elephant's strength in every  
 way. The sun-burned fields,  
 especially inland in the island,  
 have a very hard surface, so  
 the elephant is the best choice  
 for draught animal. One  
 elephant can do more work  
 than six horses"*



248



249



**249.** Germania, 1904.  
 Figurina Liebig. L'aratura con  
 gli schiavi nell'Africa Centrale.  
 Al dorso si spiega che "gli  
 schiavi negri sono obbligati  
 a qualunque lavoro nelle  
 miniere e nelle piantagioni  
 degli arabi. Di solito si  
 attaccano da 8 a 10 schiavi  
 all'aratro, costruito con legno  
 durissimo"  
*Germany, 1904.  
 Liebig card, ploughing with  
 slaves in central Africa.  
 The back explains that "negro  
 slaves are forced to do any  
 kind of work in the Arab  
 mines and plantations. Usually,  
 8-10 slaves are yoked  
 to a plough made of very hard  
 wood"*

Evidentemente, il cammino che va dalla proibizione di intervenire sulla natura fino alla costruzione di sistemi autonomi non si è svolto sempre nel segno della continuità, ma ha conosciuto dei salti qualitativi. Il più vistoso e significativo di essi è senza dubbio il passaggio dallo “strumento” alla “macchina”. Esiste, infatti, una differenza fra le due cose. Già da un punto di vista lessicale la definizione classica di strumento (“agente meccanico con il quale o per mezzo del quale si opera”) e quella di macchina (“qualunque strumento che serve a compiere un lavoro”) evidenzia una certa autonomia della macchina, in quanto esecutrice di un lavoro. Ma anche sul piano del significato complessivo, allo strumento si attribuiscono operazioni di misurazione, segnalazione o altro, mentre alla macchina si attribuiscono caratteristiche di complessità progettuale, funzionale ed esecutiva.

In altre parole, mentre l'utilizzo dello strumento è necessario all'essere umano per eseguire alcune operazioni, ma è comune in una certa misura anche agli animali, l'invenzione e l'utilizzo della macchina è esclusivo degli esseri umani. La macchina allora – proprio se la consideriamo nella sua lontananza dallo strumento – va letta come elemento decisivo dell'evoluzione umana e, in quanto tale, appassionante e inquietante insieme perché al centro di questioni non più solo antropologiche, ma più ampiamente etiche.

### **Il rapporto macchina-ambiente**

La meccanizzazione è ormai entrata nella vita dell'essere umano e lo accompagnerà nella sua avventura fino alla fine dell'universo. Proprio per questa sua funzione importante, però, costituisce un problema centrale della questione bioetica, cioè dell'etica

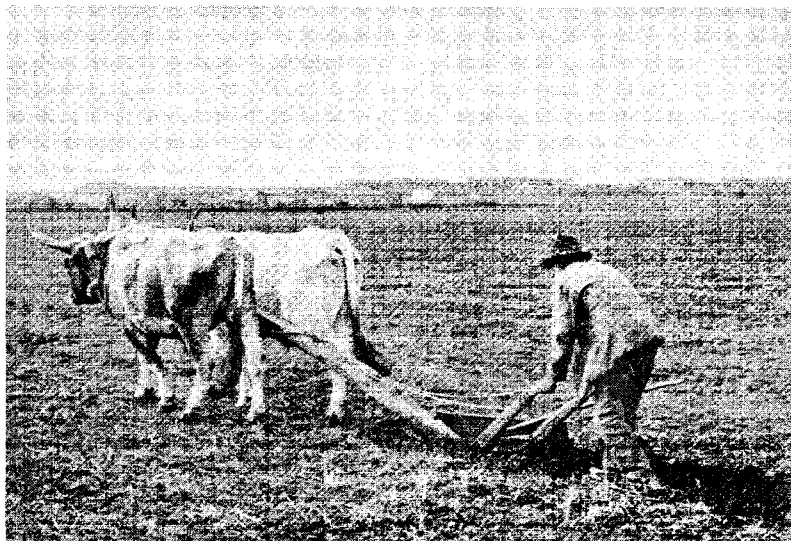
as shown in studies by D. Parisi, who does his research at the Italian National Research Council and MIT.

*Obviously, the path from a ban on intervening in Nature to the construction of independent robots has been rough and broken, and has also seen leaps in quality. The most striking and significant is the change from 'instruments' or 'tools' to 'machines'. The dictionary definition shows that an instrument or tool is something used to execute work, whereas a machine already has a certain autonomy since it is the entity that executes the work. Then, instruments are usually used for measurement, signalling or the like, while machines have a certain complexity in design, function and execution.*

*In other words, while using instruments and tools needs a human being to be involved, but is a capacity also shared with some animals, the invention and use of machines is exclusive to humans. If machines are considered after the point at which they have already developed beyond tools, they should be seen as decisive in human evolution and, as such, the source of both passions and disquiet since they lie at the heart of issues that are no longer simply anthropological, but also ethical.*

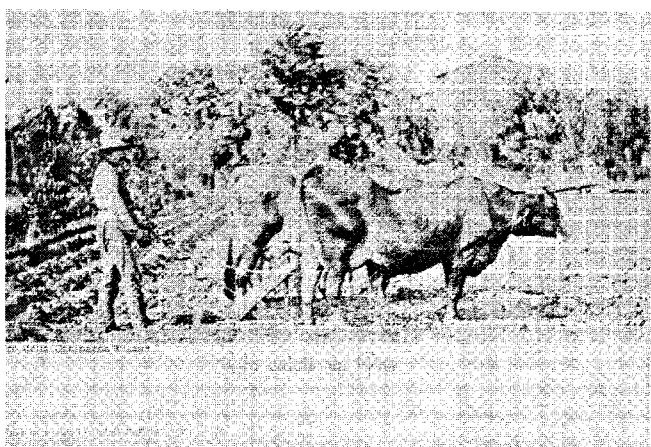
### **Machines and the environment**

*Mechanisation has now entered fully into human life and will remain there until the end of the Universe. Precisely because it is so important, it is one of the central issues for bioethics, the ethics of living beings, the quality of human life and human*



**250.** Italia, 1910 circa.  
La campagna romana con i classici ruderi degli acquedotti romani sullo sfondo è oggi interamente costruita: questa è la zona ove oggi sorge il quartiere di Centocelle  
*Italy, c.1910.  
The Roman countryside with the classic ruins of ancient aqueducts in the background has been built over. This is where the neighbourhood of Centocelle now stands*

**252.** Italia, 1904.  
Una delle cartoline della serie 'Scene campestri di Lombardia' edite dalla casa Ricordi  
*Italy, 1904.  
One of the postcards in the series Country Scenes in Lombardy published by Ricordi*



**251.** Italia, 1901.  
In tutta la Toscana i buoi aggiogati fanno parte del paesaggio agrario  
*Italy, 1901.  
Throughout Tuscany, yoked oxen were part of the country landscape*

252



applicata ai viventi e che si occupa della qualità della vita umana e della responsabilità verso il futuro.

E subito una serie di regole (ovvero principi-guida per orientarsi nel labirinto di interrogativi sempre più profondi e reticolari) sono necessarie nell'accostare la materia bioetica, soprattutto in riferimento all'ambiente; nella sintesi offerta da F. Bellino, in un saggio nel volume di G. Russo *Bioetica fondamentale e generale*, risultano le seguenti: in primo luogo, la regola della *soluzione dei problemi*, secondo cui sarebbero moralmente lecite solo quelle innovazioni che risolvono i problemi, non quelle che ne creano di nuovi. Se una determinata macchina agricola, tanto per esemplificare, rappresentasse la soluzione ideale ad una determinata esigenza, ma avesse dei rischi collaterali che la tecnologia non fosse in grado di correggere o di gestire adeguatamente, quella macchina non risponderebbe ai requisiti della prima regola prudenziale. In secondo luogo, la regola dell'*onere della prova*, secondo cui spetta a chi intende proporre un'innovazione tecnologica provare che essa non causerà danni. La logica bioetica precedente lasciava via libera alla tecnologia, riservando agli eventuali oppositori il compito di trovare motivi a sfavore di essa, laddove il nuovo orientamento pone invece sulle spalle del promotore di un brevetto la dimostrazione che effettivamente una data macchina non offre adito a critiche. In terzo luogo, la regola del *bene comune*, che stabilisce la precedenza di quest'ultimo sull'interesse individuale (a patto che siano garantiti la dignità e i diritti della persona, ovvero senza scivolare nell'utilitarismo). In altre parole, una macchina che serva maggiormente il bene di una comunità è più "etica" di una

*responsibility for the future.*

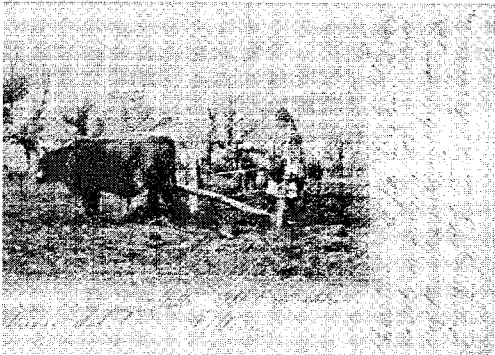
*Some guidelines are needed to navigate in the labyrinthine network of increasingly profound questions in bioethics, especially as regards the environment. In the volume, Bioetica fondamentale e generale, edited by G. Russo, an essay by F. Bellino considers some general rules. Firstly, problem solution, whereby only those inventions that solve problems, rather than creating new ones are morally acceptable. If a given agricultural machine were to offer the ideal solution to a given task, yet produced collateral risks that the technology was unable to correct or manage adequately, the machine would be excluded by this first rule. Secondly, burden of proof under which the proponent of a technological innovation must be the one to show it will not cause harm. Earlier views in bioethics left the burden of proof of the harmful effects of a new technology to its opponents once it had been introduced, whereas the new approach is that the patent holder should be responsible for showing that a machine is open to no criticism. Thirdly, the common good, under which the common good is seen as taking precedence over individual interest, provided the dignity and rights of the person are guaranteed, and utilitarianism is avoided. In other words, a machine serving the good of a community is more ethical than one used in few and rare cases.*

*Fourthly, there is urgency whereby research involving the more urgent value (think, survival) is more acceptable morally than research concerned with a higher value (for example, a person's self-realisation). Evidently, producing a machine de-*



253. Italia, 1918.  
Sui terreno pesante della  
Bassa Padana sono necessarie  
tre coppie di buoi

Italy, 1918.  
Three pairs of oxen were  
needed to plough the heavy  
soil of the Bassa Padana plain



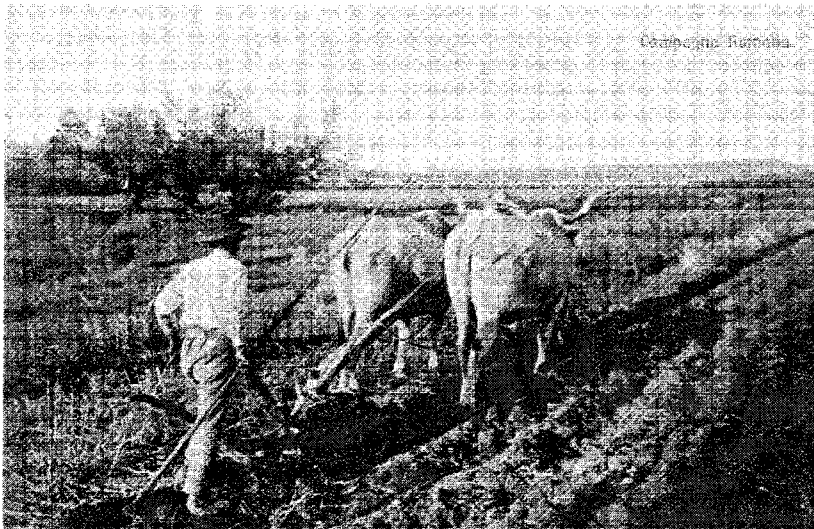
256

talia, 1901.  
ra nel nuorese  
1901.  
hing near Nuoro  
dinia



255

255. Italia, 1929 circa.  
Aratura nel nuorese  
Italy, c. 1929.  
Ploughing near Nuoro  
in Sardinia



256. Italia, 1926 circa.  
Aratura nella campagna  
romana  
Italy, c. 1926.  
Ploughing in the countryside  
outside Rome

macchina che venga impiegata in pochi e rari casi. In quarto luogo, la regola dell'*urgenza*, secondo cui è migliore, dal punto di vista dell'accettabilità morale, la ricerca che si occupa del *valore più urgente* (si pensi alla sopravvivenza) che quella che si occupa del valore superiore (ad esempio, l'autorealizzazione di una persona). È evidente che la produzione di una macchina destinata all'incremento della produzione di grano per sfamare popolazioni povere, è da preferire alla produzione di una macchina che si imponesse sui mercati dei paesi primomondiali per requisiti di puro e semplice *design*. In quinto luogo, la cosiddetta *ecoregola*, secondo cui l'ecosistema ha la precedenza sul sociosistema (ad esempio, è più importante la sopravvivenza che la qualità di vita). Sotto questo profilo, tanto per esemplificare, sarebbe doveroso dare la precedenza alla costruzione di una macchina per la semina intensiva che ad una macchina per il risparmio energetico, almeno fino al momento in cui il risparmio energetico cessa di essere un valore accessorio e diviene elemento basilare per la sopravvivenza di un sistema economico. Infine, la regola della *reversibilità*, secondo cui è eticamente migliore la tecnologia che consente sviluppi reversibili. Da questo punto di vista, la prospettiva di trattori fabbricati con materie prime biodegradabili, come quello sul quale l'UNACOMA sta lavorando proprio in questi mesi mediante la costituzione di un gruppo di esperti di materiali innovativi, costituisce un eccellente modello di progresso tecnologico reale, vale a dire eticamente ben orientato.

Naturalmente, queste regole sono principi direttivi generali, che devono poi essere adattati alle situazioni, e applicati ragionevolmente con un di-

*signed to produce wheat to feed the poor in the world is preferable to one sold in the developed countries solely thanks to restyling. Fifthly, the eco-rule which says that the eco-system takes precedence over the socio-system, for example, survival is more important than the quality of life. From this viewpoint, one would be duty-bound to give precedence to making a machine for intensive sowing over one for energy saving, at least up until the point at which energy saving ceases to be an accessory value and becomes fundamental for an economic system's survival. Lastly, reversibility whereby technology whose outcomes are reversible is ethically superior. In this sense, the prospect of tractors made from biodegradable raw materials, on the lines of the research promoted by UNACOMA in recent months with the formation of a group of experts on innovative materials, is an excellent model for 'real', in other words ethically correct technological progress.*

*Naturally, these rules have to be adapted to real situations and applied reasonably and with judgement through arguments that are not always easy to construct. An example giving an idea of the problem is the environmental ethics of Genetically Modified Organisms.*

*Agriculture in fact has its own chapter in environmental ethics, and ethical interest in agricultural techniques derives from a number of matrices according to R.P. Haynes's essay in Bioetica ambientale, edited by G. Russo. These matrices range from the reproductive techniques used by British livestock raisers in the 17<sup>th</sup> century to the Hatch Act in 1887 setting up the first agricultural research*





**259.** Italia, 1917.  
Questo tipo di cartolina, aspirando ai valori della poesia, non si preoccupa di localizzare la fotografia

*Italy, 1917.  
No location was given because this type of card aspired to the poetic: "And you shine immense during the day, on the unfrozen fields! where the ploughman faithful to the old working ways guides the simple plough"*

**260.** Italia, 1907.  
Edizione per le 'Case del Pane'. Per il pollame, l'aratura, con tutti i vermi e insetti che porta in superficie, è una festa

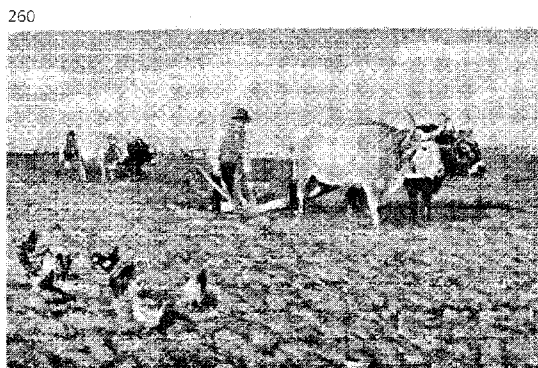
*Italy, 1907.  
Published for Le Case del Pane. For the poultry, ploughing days are feast days because of all the worms and insects brought to the surface*



Italia, 1900.  
Il dorato in basso indica che questa cartolina fa parte di una serie edita per l'Anno Santo del 1900

*Italy, 1900.  
The golden seal shows that this card was part of a series published for the Holy Year in 1900*

**258.** Italia, 1910 circa.  
Le due coppie aggiogate sono di bufali  
*Italy, c. 1910.  
Two pairs of buffalo at work*



scernimento e un processo argomentativo non sempre di facile confezione. Basti pensare alla storia dell'etica ambientale in riferimento agli organismi geneticamente modificati (OGM) per farsi un'idea del problema.

La riflessione etica sull'ambiente, infatti, ha un capitolo che riguarda direttamente l'agricoltura ed è forse utile ripercorrerne le tappe fondamentali secondo il saggio di R.P. Haynes, nel volume di G. Russo *Bioetica ambientale*. La storia dell'interesse dell'etica per le tecniche agricole ha più di una matrice: dalla tecnologia riproduttiva degli allevatori britannici nel diciassettesimo secolo, all'"Hatch Act" del 1887, la legge statunitense che istituiva le stazioni di sperimentazione agricola; dalla fondazione delle scuole agricole statunitensi che studiavano gli effetti dell'industrializzazione dei metodi agricoli sulla produzione, alle ricerche sui valori etici in questi ambiti, fino alle critiche di R. Carson in *Silent Spring*, J. Hightower in *Hard Tomatoes, Hard Times* e W. Berry in *The Unsettling of America: Culture and Agriculture*.

Distribuita essenzialmente su quattro aree problematiche – gli obiettivi dell'agricoltura, i beneficiari della ricerca agricola, lo sviluppo agrario sostenibile, la rivoluzione biotecnologica – la riflessione bioetica in agricoltura prende recentemente nuove direzioni. Quanto alla prima area di questioni, la riflessione bioetica si pone la domanda se il produttivismo debba essere lo scopo principale della meccanizzazione agricola, o se altri valori, quali la qualità del cibo, la salute e la sicurezza, debbano entrare a far parte della riflessione etica e della normazione legislativa.

In relazione al secondo ambito problematico, la ricerca dell'equilibrio come criterio per la valuta-

*stions in the United States, from the first American agricultural schools studying the effects of industrialisation on farming techniques to research into the ethics involved, down to the critical views of R. Carson in *Silent Spring*, J. Hightower in *Hard Tomatoes, Hard Times* and W. Berry in *The Unsettling of America: Culture and Agriculture*.*

*Four areas of discussion are at stake: agriculture's objectives, the beneficiaries of agricultural research, sustainable agrarian development and the bio-technological revolution. In all these areas, bioethical thinking about agriculture has recently struck out in new directions.*

*On the first, the big issue is whether productivity should remain the main aim of agricultural mechanisation, or whether other values such as food quality, health and safety should enter the picture and legislation. On the second, the search for equilibrium as the criterion for assessing costs and benefits seems to be the main objective. The benefits include access to produce and the economic results of farms, while the costs should cover exploitation of natural resources, the alteration of water-bearing strata and the reduction in water resources. Special attention is given to chemicals in agriculture since in many cases access to the benefits is not available to poor farmers, specific ethnic groups, or often women in given social groups.*

*As regards the third area, agrarian sustainability is understood as being the ability of agro-food systems to satisfy human needs in the long term. Whatever impoverishes underground water resources or erodes the soil, as well as chemicals and other substances that modify the soil should*

Polonia, 1902.  
Paesi dell'Europa centrale  
e settentrionale, all'aratro,  
seminatrice, all'erpice,  
sono aggogati i cavalli

and, 1902.  
Central and northern  
Europe, draught horses were  
used for ploughs, seed drills  
and harrows

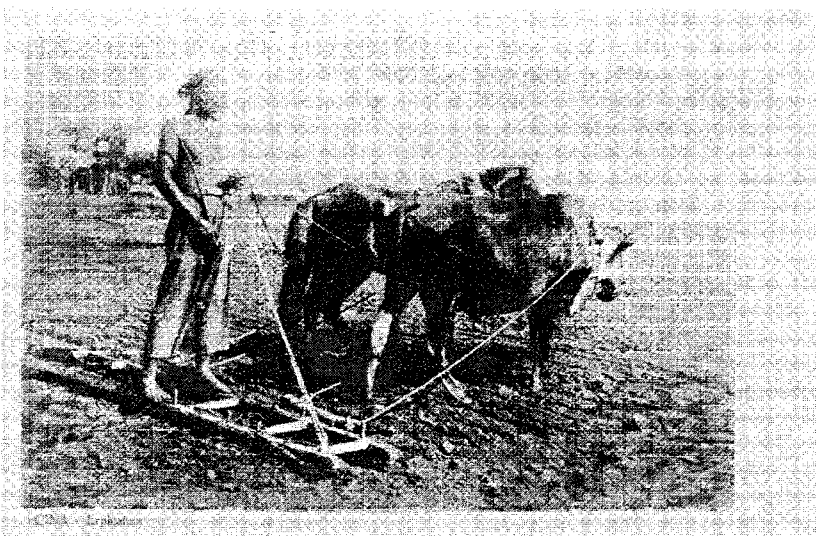
Cina, 1918 circa.  
Missionari italiani in Cina:  
"agricoltura". Cartoline come  
queste erano edite in serie  
tematiche precise e fornivano  
una sorta di enciclopedia  
visiva. Esse erano date  
in omaggio a ringraziamento  
per offerte

ca. c. 1918.  
An Italian mission in China,  
cultivating the land. Postcards  
like these were published  
in series by theme and  
provided a kind of visual  
encyclopaedia. They were  
given in thanks for offerings

261



262



zione dei costi e dei benefici sembra essere l'obiettivo primario. Fra i benefici appaiono l'accesso ai beni prodotti nelle fattorie, e i risultati economici delle imprese agricole, mentre fra i costi si debbono annoverare, tra gli altri, lo sfruttamento delle risorse naturali, l'alterazione delle falde e la riduzione delle risorse idriche. In seno a questa area, particolarmente curata è la riflessione sull'agricoltura chimica, atteso il fatto che in molti casi ai benefici non hanno avuto accesso né agricoltori poveri, né particolari etnie, né, spesso, la componente femminile dei vari gruppi sociali.

Riguardo la terza area problematica, per sostenibilità agraria si intende la capacità dei sistemi agroalimentari di rispondere alle esigenze umane a lungo termine: ciò che impoverisce la falde acquifere sotterranee, ciò che erode il suolo, come pure l'uso di prodotti chimici e di modificatori dello stesso suolo, sono da considerare una reale minaccia alla sostenibilità (sebbene di questa esistano diverse concezioni). Per quanto concerne, infine, il quarto ambito di problemi, centrale è la preoccupazione riguardo le biotecnologie ad alta resa, non solo per il pericolo che rappresentano per la biodiversità, ma anche per i meccanismi economici legati soprattutto ai brevetti che le accompagnano e che squilibrano situazioni già gravemente critiche in molte parti del mondo.

Il ventaglio delle problematiche è, come si vede, molto ampio e chiede sia interdisciplinarietà di approccio e disponibilità all'elaborazione di nuovi paradigmi pratici sul rapporto fra l'essere umano e l'ambiente, sia un ripensamento profondo dell'economia in termini planetari. Il cammino verso una sempre maggiore sensibilità etica è perciò inevitabile

*be considered as a real threat to sustainability, even if there are various ideas on the matter. For the fourth area, the central concern is high-yield bio-technologies, not only because of the threat they pose to biodiversity, but also because of the economic mechanisms linked above all to the patents controlling their use, which create further imbalances in already gravely critical situations in many parts of the world.*

*There is thus a very wide range of problems, requiring an interdisciplinary approach and a readiness to work out new practical paradigms for man's relationship to the environment, as well as a profound re-thinking of the economy at a planetary level. The path to an increasing ethical sensitivity is inevitable. Yet there is a deeper dimension that is normally ignored, even if it corresponds more faithfully to the concept of bioethics promoted by its founder V.R. Potter in his *Bioethics: Bridge to the Future*. He realised that questions raised by technological development could not be solved simply in 'bio-medical' terms, but required a more attentive consideration extending to the implications for human relations. Rather than discussing euthanasia, assisted procreation, sterility and so on, questions had to be asked about the sense of death, birth, and becoming parents. This meditation was not, and could not be pursued within medicine, but had to extend to philosophy and anthropology, the two sciences he said that concerned 'wisdom'.*

*Now, taking a closer look at agricultural mechanisation from the viewpoint of 'wisdom' and symbolism, it is at an important crossroads for the re-*



263. Russia, 1910 circa.  
Riposo dei mietitori in Ucraina

*Russia, c. 1910.  
Harvesters at rest in the  
Ukraine*

264. Spagna, 1902.  
La mietitura in Castiglia.  
L'attrezzo usato è il tipico  
falcetto

*Spain, 1902.  
Harvest in Castille. The tool  
is a typical sickle*

264



265

Germania, 1914.  
Primo il messaggio,  
Pianezza (Torino), dice:  
"Veni a trovarci, vedrai  
che qui falciare le messi,  
prepara il terreno per  
il fieno pascolo e la facile  
ricerca della selvaggina  
in caccia".

Germany, 1914.  
First back, the message  
Pianezza near Turin says,  
"When you come to visit, you will  
see the mowing of the  
harvest, which prepares the  
ground for convenient pasture  
in easy search for  
wild game".



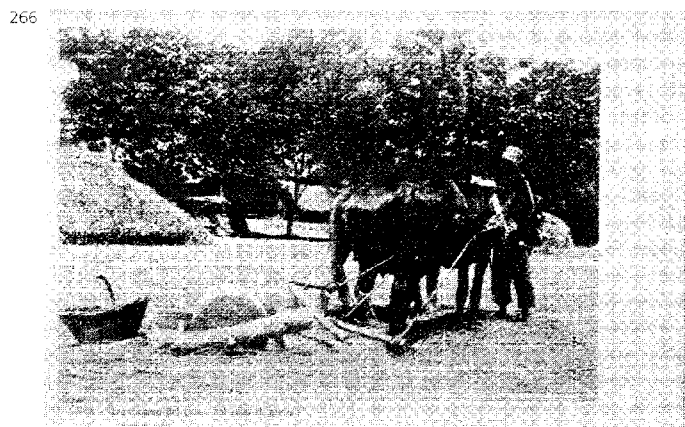
le. Esiste, tuttavia, una dimensione più profonda, che normalmente è disattesa, anche se corrisponde in modo più fedele al concetto stesso di bioetica promosso dal suo fondatore V.R. Potter nel suo *Bioethics: Bridge to the Future*. Egli intuì che le questioni sollevate dallo sviluppo della tecnologia non potevano essere risolte solo sul piano “biomedico”, ma richiedevano una riflessione più attenta, estesa alle implicazioni nel mondo delle relazioni umane. Così, più che parlare di eutanasia, procreazione assistita, sterilità ecc..., era necessario interrogarsi sul senso del morire, del nascere, del diventare genitori; e questa riflessione non era – né poteva essere – solo svolta dalla medicina, ma doveva chiamare in causa la filosofia e l’antropologia, quei saperi che egli considerava “sapienziali”.

Ora, immaginando di soffermarci proprio su questi aspetti sapienziali e simbolici della meccanizzazione agricola, possiamo renderci conto che essa si trova ad un crocevia importante per il rapporto dell’essere umano con l’ambiente: rapporto ancestrale, viscerale, fondante, perché la terra è un elemento vivo, che produce alimenti per esseri viventi, fra cui l’essere umano. L’ambiente è ciò che rende il vivere un “dimorare”, non un semplice “stare”, è ciò che dà forma al tempo e permette all’essere umano di vivere l’attimo fuggente e l’eternità; è lo spazio vitale in cui interpretiamo le relazioni esistenziali come lontananza o vicinanza. E quando questo ambiente è la terra, allora siamo a contatto con l’elemento primario della vita, siamo di fronte ad una proprietà di tutti, abbiamo a che fare con il futuro della specie umana. E nell’ambiente, l’agricoltura è la prima attività “stanziale” dell’essere umano, dopo

*relationship between the human being and his environment: an ancestral, visceral and foundational relationship since the land is a living element that produces nutrition for living beings, including man. The environment is what makes living into ‘dwelling’ rather than simply ‘being there’. It gives form to time and enables man to experience both the fleeting moment and eternity; it is the vital space within which we interpret existential relations such as nearness and distance. And when this environment is the land, we are in contact with life’s primary element, a property common to everyone. We are also dealing with the future of the human species. In the environment, too, agriculture was the first stable human activity, after hunting and the collection of wild berries. From the needs of agriculture and nutrition stem the first rudimentary tools, the forebears of machines, and so on down to work-shops, factories and the New Economy.*

*Agriculture also expresses in paradigmatic fashion the relationship between ‘nature’ and ‘culture’, since agricultural labour creates a sort of second ‘natural reality’, laying the foundations for a decisive evolution in agricultural activity. On the one hand, this never loses sight of human beings, supplying their life through food, but on the other, it creates openings for the logic of industry and scientific research. In this way, the process becomes complex and acquires new actors: industrialists, environmental and health institutions, politicians, opinion movements, trade unions, interest groups, consumer associations, etc. It thus enters a networked logic which inevitably raises*

Cina, 1914 circa.  
Donne italiane all'estero,  
trattatura del grano con  
il tradizionale rullo di pietra  
ca. 1914.  
*In mission, threshing wheat  
with a traditional stone roller*



Italia, 1914.  
Trattatura ad Alfedena  
o Sulmona, in Abruzzo  
1914.  
*Threshing at Alfedena near  
Sulmona, in Abruzzo*



Italia, 1919.  
Trattatura nel nuorese.  
L'originale di questa cartolina  
è a mano sulla stampa  
bianco e nero  
1919.  
*Threshing near Nuoro,  
Sardinia. The card was  
made in black and white,  
hand coloured*



la caccia e la raccolta dei frutti spontanei, e proprio dalle necessità dell'agricoltura e dell'alimentazione nascono i primi attrezzi rudimentali, antenati della meccanizzazione, e via dicendo fino alle botteghe, alla fabbrica e alla *new economy*.

L'agricoltura esprime inoltre in modo paradigmatico il rapporto "natura"/"cultura", giacché il lavoro agricolo crea una sorta di seconda "realtà naturale" e getta i presupposti di una evoluzione decisiva dell'attività agricola che da un lato non perde mai di vista l'essere umano, cui fornisce la stessa vita attraverso l'alimentazione, ma dall'altro apre varchi alla logica industriale e alla ricerca scientifica. In tal modo il processo diventa complesso, acquista nuovi interlocutori (industriali, istituzioni ambientali e sanitarie, soggetti politici, movimenti d'opinione, componenti sindacali, gruppi d'interesse, associazioni di consumatori ecc...) e dunque entra in una logica reticolare che inevitabilmente pone più problemi di ordine etico e normativo.

Analogamente a quanto avviene per le relazioni umane, le quali quanto più sono ricche tanto meno necessitano di elementi riempitivi o ridondanti, anche per il rapporto dell'essere umano con l'ambiente si può affermare che deve essere naturale, essenziale, il più possibile diretto, con mediazioni meccaniche che assomiglino all'umano operare. La sobrietà è, quindi, un imperativo etico per la meccanizzazione: la funzionalità, la razionalità, l'utilità del mezzo agricolo non escludono che questo possa acquisire valore aggiunto anche per le sue rifiniture, per i suoi elementi accessori, per la ricercatezza estetica, o per le tante suggestioni che è in grado di offrire alla psicologia dell'utente, ma la meccanizza-

*regulatory and ethical problems.*

*In the same way as in human relations, for which the richer they are, the less they need fillers or redundant elements, so human relations with the environment should be natural, essential, as direct as possible, and with mediations by machines that resemble human action. Sobriety is then an ethical imperative for mechanisation: the functionality, rationality and usefulness of an agricultural implement do not exclude added value for its trimmings, accessories and aesthetic effect, or the many psychological effects it may have on the user. But machines cannot betray mechanisation's fundamental mission, which makes them perhaps the most necessary among all the machines produced by human ingenuity, and links each of their elements back to function. In an agricultural machine, design can with difficulty be reduced to a simple exercise in style, but will always include some new function and an element of revelation of the machine's technological content. The rigid discipline imposed by function and essentiality acts to guarantee that an agricultural machine is ethical. And this is the aim of ethical commitment: to go beyond the merely juridical and legislative sphere in which ethical dictates and views have been translated into laws, but almost always with the lowest ethical denominator, and to set new, prophetic objectives which turn the ethical horizon into a choice of life, an ideal never achieved by mankind, an aspiration of awareness. To stick exclusively to the law would be no absolute guarantee of ethical correctness, because the law can always be avoided by acting*



269

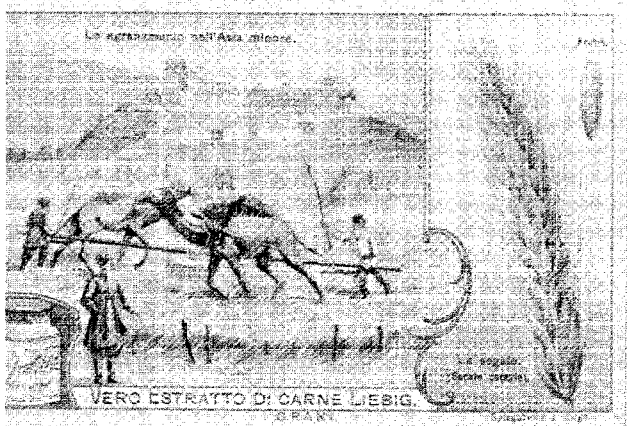


269. Germania, 1905 circa.  
Figurina Liebig. La battitura  
del sorgo in Africa, dove  
è il cereale più largamente  
prodotto

Germany, c. 1905.  
Liebig card showing sorghum  
threshing

270. Germania, 1905 circa.  
Figurina Liebig. Sgranatura  
della segale in Asia Minore.  
Con questo cereale si fa  
il cosiddetto 'pane nero'

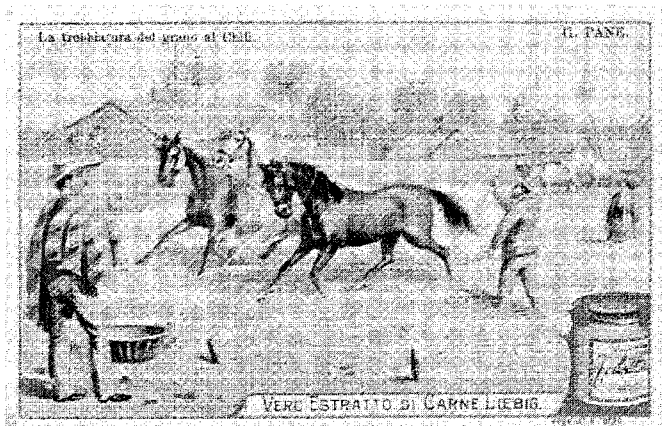
Germany, c. 1905.  
Liebig card showing rye  
husking in Asia Minor. Rye  
is used to make the various  
types of black bread



271. Germania, 1906 circa.  
Figurina Liebig. La trebbiatura  
del grano in Cile

Germany, c. 1906.  
Liebig card of wheat threshing  
in Chile

271



zione non può tradire la fedeltà alla sua missione fondamentale, una missione che la rende forse la più necessaria fra le tipologie di macchine mai prodotte dall'ingegno umano, e che riconduce ogni suo elemento alla funzionalità. Lo stesso *design* difficilmente potrà essere, su una macchina agricola, un puro esercizio stilistico, ma sarà piuttosto un fattore di ulteriore funzionalità e un elemento rivelatore del contenuto tecnologico della macchina stessa.

La rigida disciplina della funzionalità e della essenzialità, agirà come garanzia del carattere etico della macchina agricola.

L'impegno etico, del resto, a questo mira: ad oltrepassare la sfera meramente giuridico-legislativa, che ha tradotto orientamenti e dettami etici in leggi vigenti, ma che costituiscono quasi il livello minimo di eticità, e a porsi obiettivi profetici, inediti, che rendano l'orizzonte etico scelta di stile di vita, ideale mai raggiunto di umanità, aspirazione della coscienza. Attenersi esclusivamente alla legge, non solo non sarebbe garanzia assoluta di eticità (perché potrei sempre aggirare la legge agendo su territori non coperti da legislazione specifica), ma potrebbe svilire il senso etico autentico, che è creativo, personale, interiore.

### Il rapporto macchina-costruttore

Tutti sappiamo che l'agire umano nel suo insieme è oggetto di giudizio (personale e collettivo). A tal proposito, però, è necessario richiamare un concetto fondamentale, che spesso resta nell'ombra: se è vero che l'agire umano è complesso e multiforme, si dirige ad oggetti e a persone, si orienta a valori vitali, materiali, estetici, artistici, riguarda prodotti e rela-

*on ground not covered by specific legislation, and it could demean the authentic ethical sense, which is inner, personal and creative.*

### Machines and manufacturers

*Everyone knows that human action as a whole is an object of personal and collective judgement. Yet a concept often left in the shadows needs bringing to the foreground: if it is true that human action is complex and takes many forms; is directed towards objects and persons; oriented towards artistic, aesthetic, material and vital values; concerns products and relations; it is also all the more true that not all actions lie indistinctly on the same plane, which means that the parameters for judging them vary.*

*In Book VI of the Nicomachean Ethics, Aristotle became the first to identify a separate category of actions which change a person in depth; concern absolute values; have to do with other beings, and outline a person's human and ethical profile, distinguishing them from those having to do with objects, which leave no trace in time; do not define a person's goodness as a human being; and therefore concern secondary spheres of human action.*

*This is an absolutely decisive and strategic philosophical distinction since it makes it possible to track down why, in acting morally, a person becomes better or worse as a person, apart from their profession, job, context or the time they live in. Experience is enough to tell us that a decision on what to eat or wear does not have the same qualitative weight as deciding who to marry, whether to tell a lie, or how to solve a family crisis.*

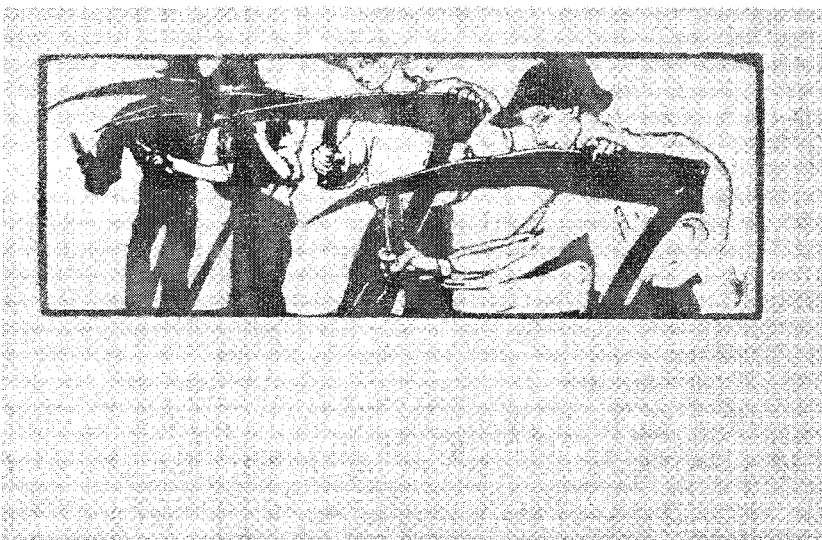


272. Francia, 1924 circa.  
"A me le paste Garres!"  
France, c. 1924.  
"The Garres pâtes are mine!"

273. Italia, 1912 circa.  
Fa parte della serie di cartoline  
create da Duilio Cambellotti  
per le "Scuole per i contadini  
dell'agro romano"

Italy, c. 1912.  
One of the series of postcards  
created by Duilio Cambellotti  
for the Schools for the  
Peasants of the Agro Romano

273



zioni, è ancor più vero che non tutte le azioni si trovano indistintamente sullo stesso piano e, di conseguenza, variano i parametri di giudizio sulle azioni.

Fu Aristotele, nel libro VI dell'*Etica Nicomachea*, che per primo individuò azioni che cambiano in modo profondo la persona, che riguardano valori assoluti, che hanno a che fare con gli altri esseri, le quali disegnano il profilo umano ed etico della persona, ed azioni che hanno per lo più a che fare con oggetti, che passano nel tempo senza lasciare traccia, che non definiscono la bontà della persona in quanto essere umano, e che dunque riguardano sfere secondarie dell'agire umano. È una distinzione filosofica assolutamente strategica e decisiva perché consente di rintracciare il motivo per cui – agendo moralmente – le persone diventano migliori o peggiori in quanto persone, a prescindere dalla loro professione, dal loro lavoro, dal contesto e dall'epoca in cui vivono. Basta far ricorso all'esperienza, infatti, per rendersi conto che una decisione su che cosa mangiare o come vestirsi non ha lo stesso spessore qualitativo di una decisione, ad esempio, su chi sposare, se mentire o no o su come risolvere una crisi familiare. Le prime, direbbe Aristotele, riguardano il generico "fare", le seconde il più impegnativo "agire", le prime procedono da una *ratio technica* e le seconde dalla *ratio ethica*.

Nel processo di industrializzazione e nella crescente consapevolezza della rilevanza del lavoro nella vita umana, si comprese che ogni fare deve avere anche una dimensione etica e ogni agire in qualche modo modifica la realtà circostante.

Pertanto, se nel recente passato era facile immaginare che gli interessi della produzione potessero tro-

*The former, Aristotle would say, concerns a generic 'doing' resting on a ratio technica, the latter a more demanding 'act' resting on ratio ethica.*

*In the process of industrialisation and the growing awareness of labour in human life, there has been a growing understanding that any 'doing' also has an ethical dimension, and every act modifies the surrounding reality in some way. So, if in the recent past it was easy to imagine that the interests of production might conflict with ethics, today there is a gradual convergence and integration between the two, both in response to a rising demand for an ethical approach from citizens increasingly convinced of the importance of the environment and conditions of liveability for future generations, and for the value added to a company's image when it adds ethical commitment to its production.*

*Since it lies on the frontier between technology and ethics, stemming as it does from applied specialist knowledge as well as human action, mechanisation is in a highly strategic line of fire. Above all in terms of environmental bioethics, a company, in the persons of its directors and workers, is faced by an ample range of possibilities when facing anthropological, as well as ethical challenges concerning the delicate relationship between doing and acting, products supplied and values safeguarded; between the freedom to think in technological terms and the responsibility to think in ethical terms. At a crossroads between many cultural, technical and scientific processes, from research into new technologies to the robotisation of processes, monitoring product quality and creat-*

Austria, 1932 circa  
La raccolta del grano è spesso  
vista come simbolo dell'estate,  
per questo incisione si  
presenta come un'allegoria

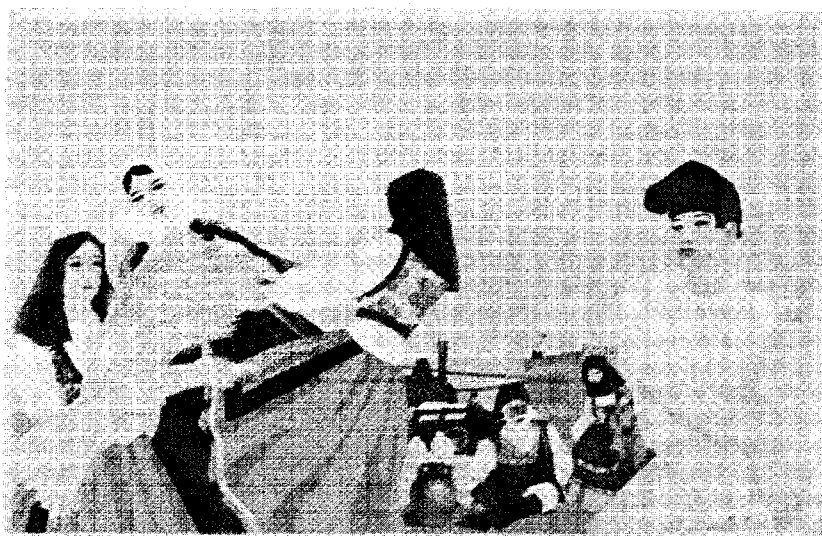
Italy, c. 1932.  
The wheat harvest often  
symbolizes summer, so this  
engraving should be seen as  
an allegory



275. Italia, 1925.  
Fa parte di una serie creata  
da Bakisfigus sui 'Costumi  
sardi'. Qui è il ballo sull'aia

Italy, 1925.  
From one of a series of cards  
created by Bakisfigus on  
'Sardinian costumes'. Here, the  
dance on the threshing-floor

275



Nehe pagine seguenti  
On the following pages

276, 277. Germania, 1914 circa.  
Due fasi della coltura della  
segale in Germania.  
Queste cartoline in fotocromia  
sono i primi esempi di stampa  
fotografica a colori

Germany, c. 1914.  
These photochrome postcards  
are the first examples of  
photographic colour printing

varsi in contrasto con gli orientamenti etici, si assiste oggi, invece, ad una graduale convergenza e integrazione fra i due ambiti, sia per rispondere alla richiesta di eticità da parte di cittadini sempre più convinti dell'importanza dell'ambiente e attenti alle condizioni di vivibilità per le future generazioni, sia per il valore d'immagine che l'impegno etico di una impresa aggiunge alla produzione stessa.

La meccanizzazione, essendo al confine fra tecnica ed etica (con una porzione di territorio nella tecnica, in quanto procede da un sapere specialistico applicativo, ed una nell'etica, in quanto procede da azioni umane) è una linea di fuoco altamente strategica. Per questo, soprattutto nel contesto della bioetica ambientale, l'azienda (nelle persone di chi la dirige e di chi vi lavora) ha dinanzi a sé un ampio *range* di possibilità per affrontare le sfide antropologiche, oltre che etiche, che riguardano il delicato rapporto tra il fare e l'agire, tra i prodotti offerti e i valori salvaguardati, tra la libertà di pensare in termini tecnologici e la responsabilità di pensare in termini etici. Al crocevia di molti processi scientifici, tecnici e culturali (che vanno dalla ricerca di nuove tecnologie alla robotizzazione di diverse operazioni, dal monitoraggio dei prodotti alla confezione di una vera e propria cultura d'impresa), l'azienda si trova anche al crocevia di questioni etiche in ogni fase del processo (dalla scelta dei materiali, alle condizioni di lavoro delle maestranze, dall'attenzione ai criteri di progettazione all'attenzione verso le certificazioni di qualità).

L'azienda è una tessera fondamentale del mosaico di una civiltà globalmente migliore, civiltà della quale è pienamente soggetto e protagonista.

*ing a true enterprise culture, the company is also at the meeting point between ethical questions in every phase of the process, from the choice of materials and working conditions to attention for design criteria and quality certification. The company is a fundamental tile in the mosaic of a globally improved civilisation in which it appears with a full role as actor and protagonist.*

AA.VV. *La terra e l'uomo: l'ambiente e le scelte della ragione*. Galatea, Acreale 1992

Mlard G.H. - Lusignan S. (edd.) *Les Arts mécaniques au Moyen Age*. Vrin-Bellarmin, Paris-Montreal 1982

Atfield R. *The Ethics of Environmental Concern*. Columbia University Press, New York 1983

Auer A. *Etica dell'ambiente*. Quermiana, Brescia 1988

Blatz C.V. (ed.) *Ethics and Agriculture. An anthology on current issues in world context*. University of Idaho Press, Moscow 1991

Fomagalli V. *L'uomo e l'ambiente nel medioevo*. Laterza, Roma-Bari 1992

Gille B. *Histoire des techniques*. Gallimard Encyclopedie de la Pléiade, Paris 1978

Passmore J. *La nostra responsabilità per la natura*. Feltrinelli, Milano 1986

Robson H. *Environmental Ethics. Duties to and Values in the Natural World*. Temple University Press, Philadelphia 1988

Russo G. (ed.) *Bioetica Ambientale*. EDC, Leumann - Torino 1998

Sorrel R.D. *St. Francis of Assisi and nature. Tradition and innovation in western christian attitudes towards the environment*. Oxford University Press, New York 1988

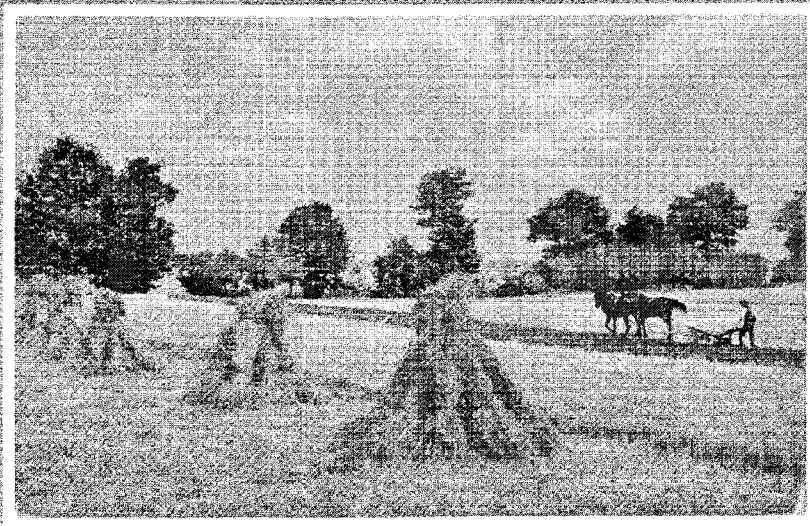
White L.J. *Tecnica e società nel medioevo*. Il Saggiatore, Milano 1976

Zavatti A. *Educare all'ambiente*. Pitagora, Bologna 1992



Arriva luglio. Le messi sono mature. Forzo è alto un piede. La saggia Dr. Come tutti, l'altro in pugno, vuole a metere. Ci sono giorni che, a forza di restare piegato per allinear Forzo a terra, le ginocchia che non reggono più. Le mani un dolore terribile. La sera, stendendo, le labbra screpolate, la schiena a pezzi, le mani non le sono più, sanguinano per i graffi. Ci sono combite tante come tanti pili nella coda di un bue.

Mahmut Makal, *Un villaggio in Anatolia*, 1963



*July comes. The crops are ripe. The butter is a fat luscious. There's a change in the air. It's up to reap, a field in my hand. The  
crane and wheel, after spending the day bent over to work the earth, my hands no longer hold me up. Returns to  
me in the evening, my legs are cracked, my feet are pierced, my hands without feeling and with blood dripping from the scabbles. The  
reaper is many times sicker than when there are leaves in a wolf's eye.*

*Malraux, Malraux, A Village in Auvergne, 1903*

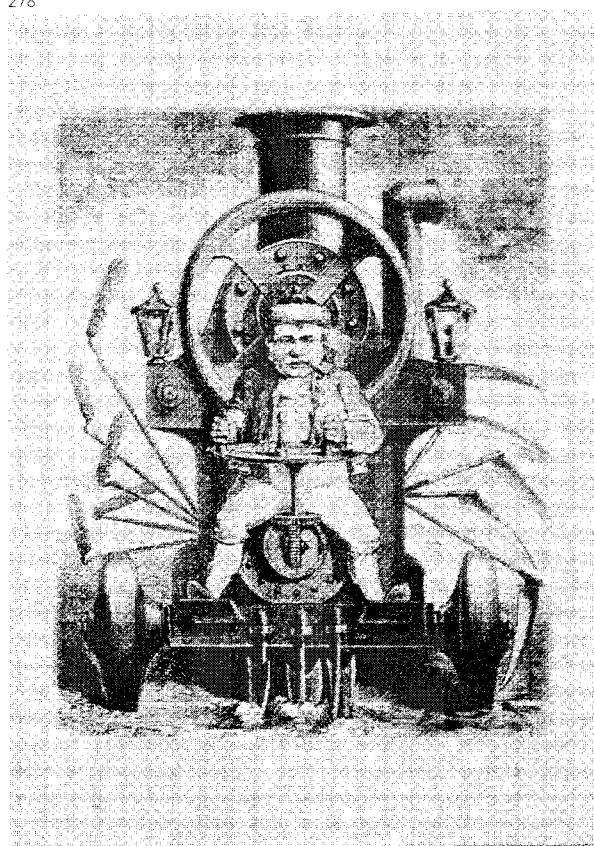




Dalla trattrice al trattore

*From traction to tractors*

278



**278.** Germania, 1880 circa.  
"Il contadino del futuro",  
ripresa da una vecchia rivista  
umoristica tedesca.  
Come spesso accade,  
l'immaginazione più sbrigliata  
resta lontana dalla realtà

*Germany, c. 1880.  
The Peasant of the Future,  
as envisaged by an old  
German magazine. As is often  
the case, unbridled fantasy  
misses out on reality*

## Dalla trattrice al trattore

## From traction to tractors

Il XIX è il secolo delle "umane sorti e progressive", di cui è simbolo il vapore. Quindi è normale che ci si divertisse ad aggiungere ai marchingegni appena inventati quelli che la fantasia prevedeva per il domani. "Il contadino del futuro" (fig.278) era raffigurato come un pasciuto proprietario terriero al comando di una vaporiera che ara davanti, miete da un lato e trebbia dall'altro. Per la verità, a inizio '900, le nuove macchine

agricole, tutte ferro e acciaio, erano tirate da cavalli o buoi. Poi si applicò il vapore alle trebbiatrici e, infine, con le "trattrici", le macchine agricole divennero "auto-mobili". La pubblicità le mostra in azione, ma, di preferenza, nel vuoto di uno studio fotografico: veri totem e dive dei tempi moderni.

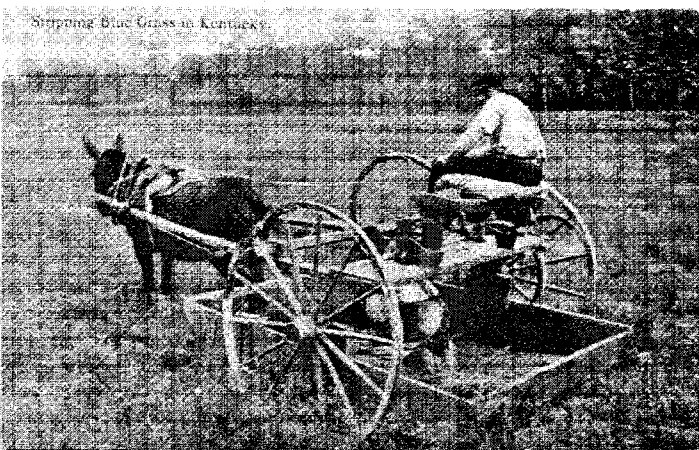
*The 19<sup>th</sup> century was the century of human progress with steam as its symbol, so it was normal if fun was had in fantasising about how the new-fangled machines might be used in the future (fig.278). In a German magazine, the Peasant of the Future was depicted as a well upholstered landowner driving a steam engine which ploughs in front, harvests on one side and threshes on the other. In fact, at the turn of the century, the new iron*

*and steel farm machines were still in large part hitched to teams of horses or oxen. Steam power was first applied to stationary engines used to power threshers and, as the years passed, these gradually became self-propelled, after which came the petrol-powered, 'auto-mobile' or 'self-mobile' of the farm, the tractor. Some advertising illustrated the tractor at work, but preferably it was posed in a studio, a totem or star of modern times.*

**280.** Germania, 1904. Figurina Liebig, 'L'aratura con l'elettricità'. Al dorso si spiega: "Un sistema consiste nell'impiego di due motori elettrici, collocati a una certa distanza, i quali tirano alternativamente l'aratro dalla sua parte. Secondo l'altro sistema, il motore, combinato con l'aratro, mette in moto una ruota dentata sulla quale scorre una catena, i cui capi sono fissati al terreno; ogniqualvolta si avvia un nuovo solco, la catena viene spostata"

Germany, 1904. Liebig card, ploughing with electricity. The back explains that the system uses "two electric motors set up at a certain distance from each other, hauling the plough towards them in turn." In another system, the motor combined with the plough runs a toothed wheel on which runs a chain with its end fixed in the ground. The chain is moved each time a new furrow is begun

279



**279.** Stati Uniti, 1908 circa.  
Ripulitura dalle erbe infestanti  
nel Kentucky

United States, c. 1908.  
Stripping blue Grass  
in Kentucky

280



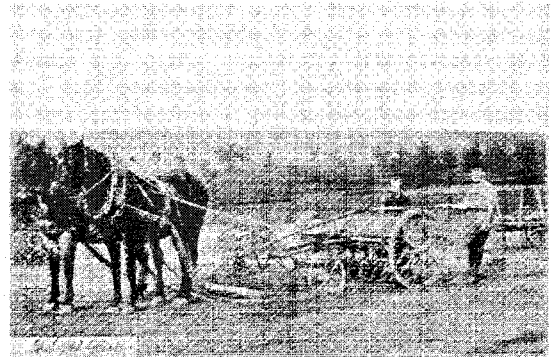
**281.** Italia, 1900.  
Una macchina nuova in un  
mondo antico  
*Italy, 1900.*  
*A new machine in an old*  
*world*

281

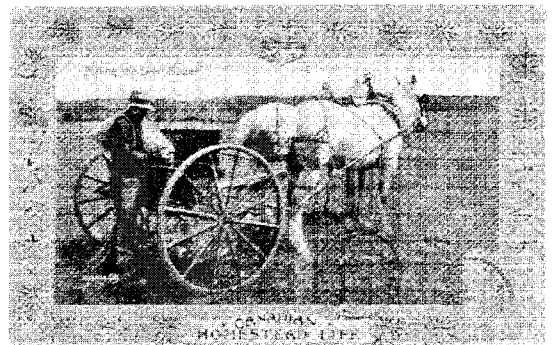


**282.** Polonia, 1902.  
Il macchinario è complesso,  
ma la forza motrice resta  
quella animale  
*Poland, 1902.*  
*The machinery is complex, but*  
*horses still provide the power*

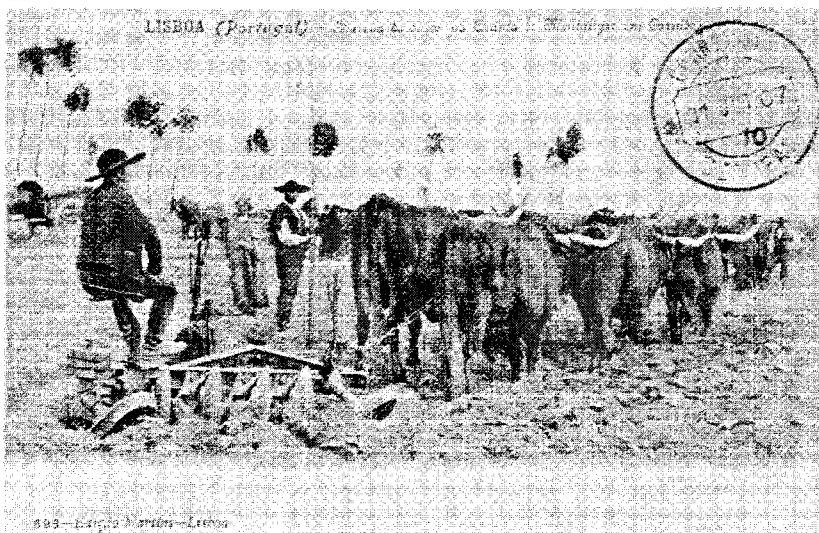
282



283



284

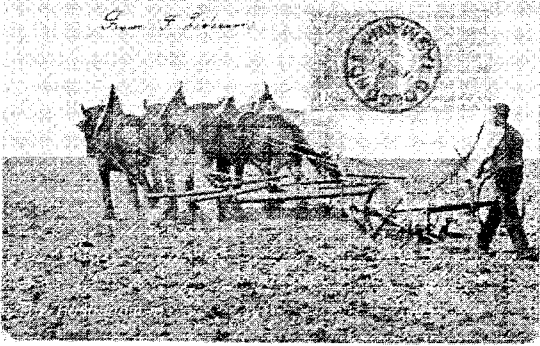


**283.** Canada, 1914.  
Si fa il pieno di semente  
*Canada, 1914.*  
*Filling up with seed*

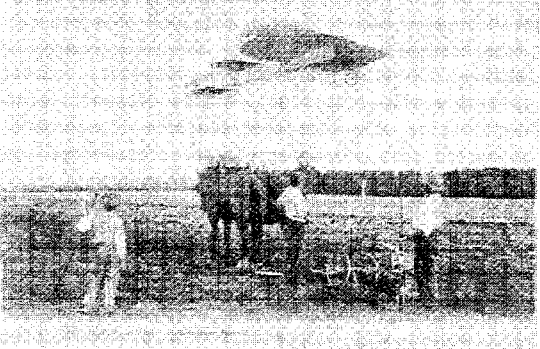
**284.** Portogallo, 1907.  
Aratro a dischi nella campagna  
presso Lisbona

*Portugal, 1907.*  
*Disc plough near Lisbon*

285



286



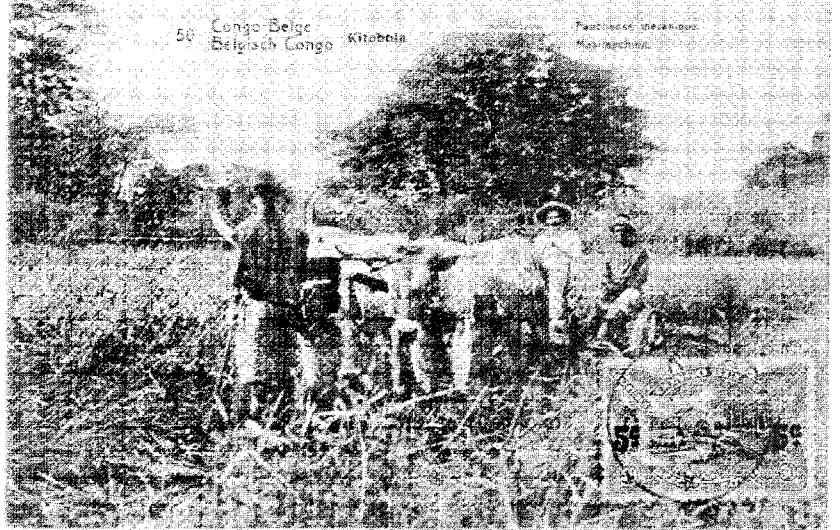
285. Australia, 1920.  
Agricoltore in Tasmania  
Australia 1920.  
Agriculturist in Tasmania

286. Francia, 1912.  
Quale delle due macchine  
è più straordinaria?  
France, 1912.  
Which of the two machines  
is the most extraordinary?

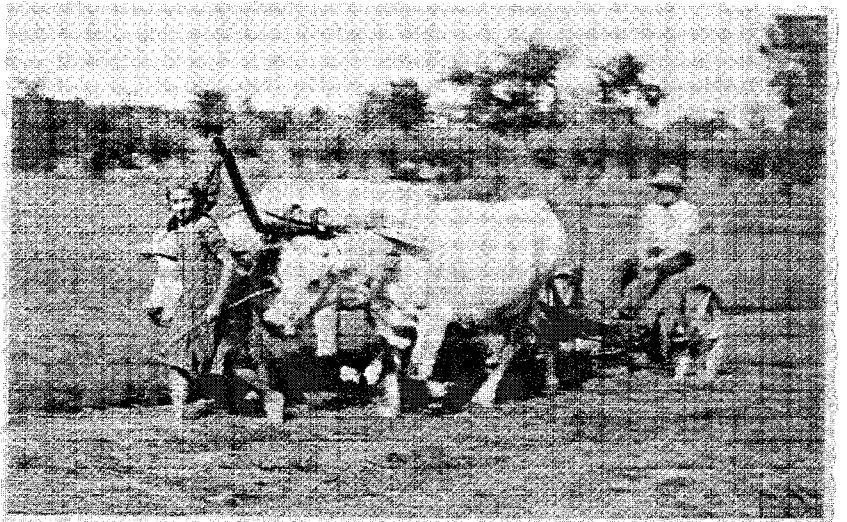
287. Congo Belga, 1909 circa.  
Falciatrice meccanica  
a Kitobola  
Belgian Congo, c. 1909.  
Mechanical mower at Kitobola

288. Italia, 1928 circa.  
Foto non localizzata con dorso  
da cartolina  
Italy, c. 1928.  
Draught haulage at an  
unidentified location

287



288



**289.** Polonia, 1902.

Fa parte di una serie dedicata ai macchinari agricoli allora piú moderni

*Poland, 1902.*

*One of a series on what were then the most modern farm machines*

**290.** Italia-Stati Uniti, 1918.

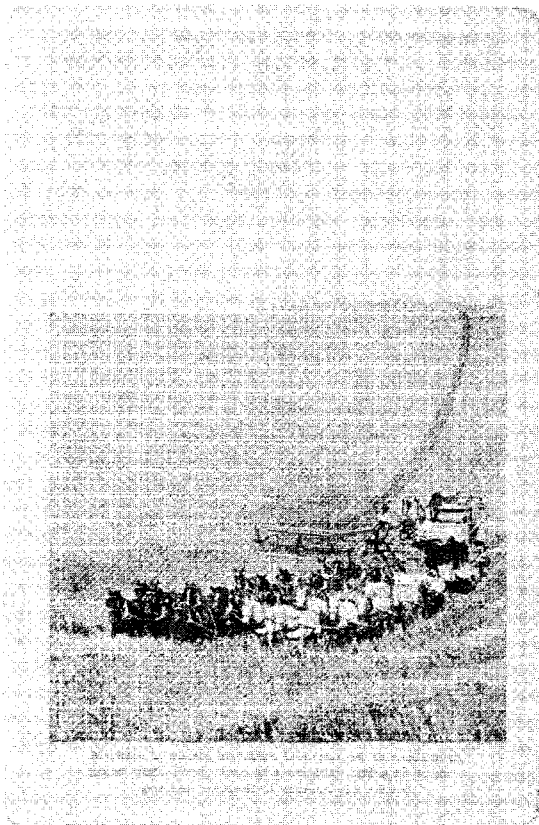
Fa parte di una serie apparsa quando gli USA entrarono in guerra come nostri alleati

*Italy-United States, 1918.*

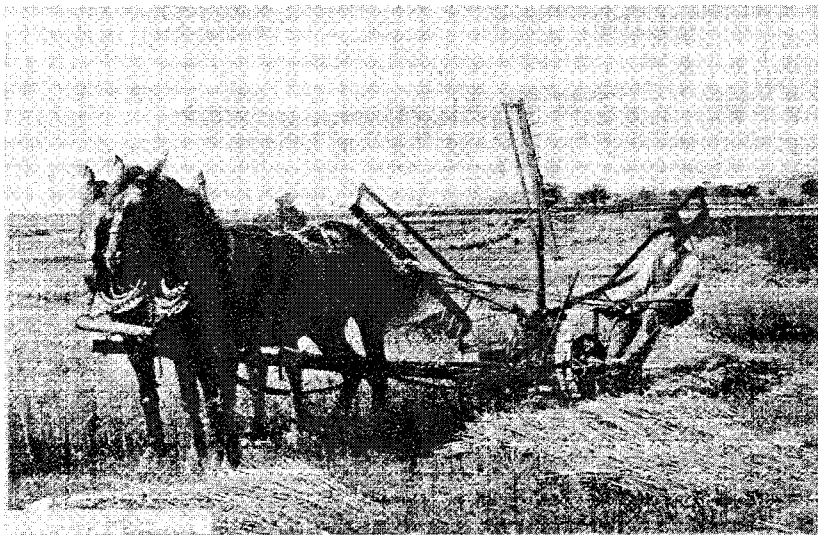
*One of a series of cards published when the United States entered World War I against Germany.*

*Caption: "Thousands of these machines harvest wheat in the United States, and in 1918 will bring in the colossal total of 425 million hectolitres"*

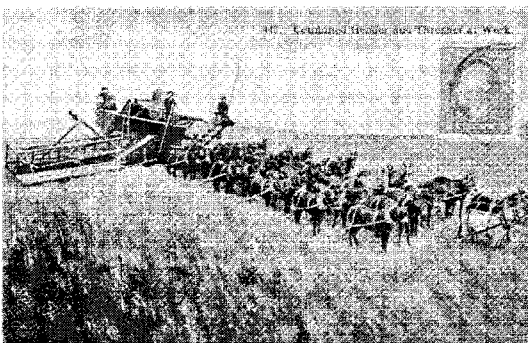
290



289



291



**291.** Stati Uniti, 1915.  
Mietitrebbia al lavoro

*United States, 1915.  
Combined harvester at work*

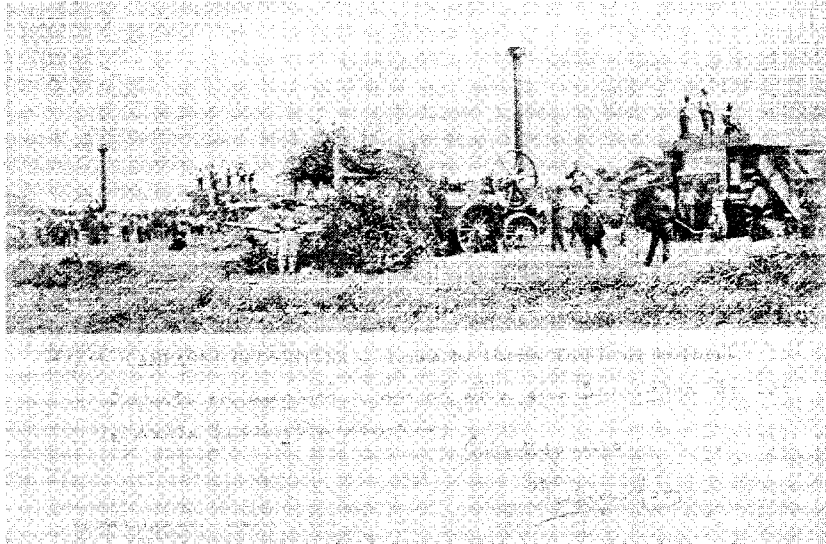
**292.** Stati Uniti, 1915 circa.  
Mietitura presso Spokane nello stato di Washington

*United States, c. 1915  
The harvest near Spokane in the State of Washington*

292



293

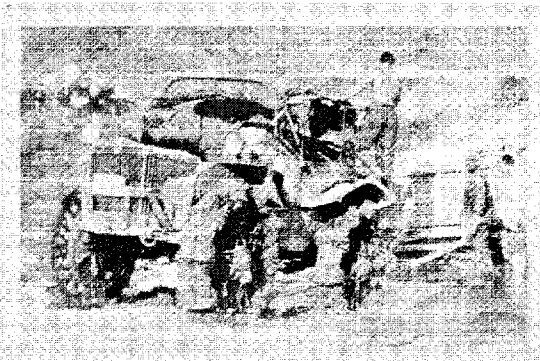


**293.** Italia, 1901.  
Trebbiatura del grano nella tenuta dell'Alberese (Grosseto)  
*Italy, 1901.*  
Threshing wheat at the Alberese estate near Grosseto

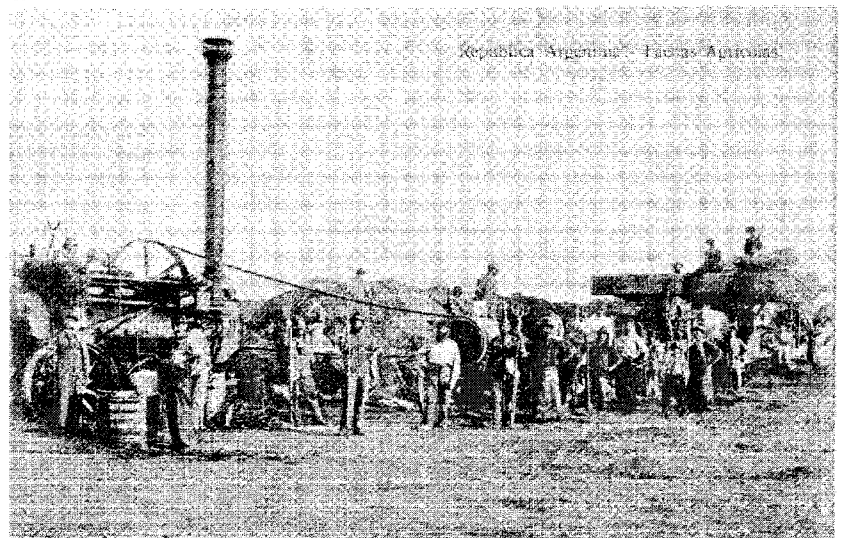
**294.** Italia, 1941.  
In quell'anno i trattori Pavesi P4/100 di costruzione FIAT furono usati per i traini durante la Campagna di Russia

*Italy, 1941.*  
In WWII, Italian Troops fighting alongside the Germans in the Soviet Union found many military uses in testing conditions for FIAT's Pavesi P4/100 Tractor

294



295



**295.** Argentina, 1907 circa.  
Una vera e propria macchina a vapore aziona questa trebbiatrice nella Pampa  
*Argentina, c. 1907*  
The power to work this thresher in the Pampa comes from a steam engine

296. Francia, 1907.  
Trebbiatura nella Beauce

France, 1907.  
Threshing in Beauce, northern  
France

297. Stati Uniti, 1914 circa.  
Trebbiatura presso Cincinnati

United States, c. 1914.  
Threshing near Cincinnati

298. Italia, 1913 circa.  
La coloritura 'artistica',  
la cornicetta e il passepartout,  
l'assenza di localizzazione  
intendono rendere poetica  
anche la 'trebbia'

Italy, c. 1913.  
'Artistic' colouring, the frame  
and the lack of any  
identification of place are all  
designed to give a threshing  
scene a poetic air

296



297

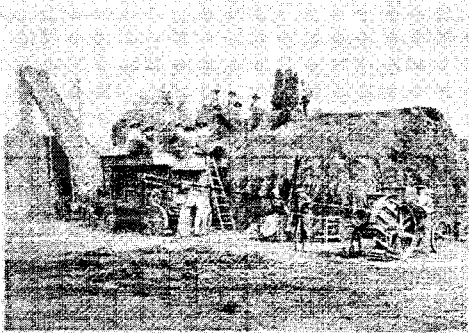


298





299

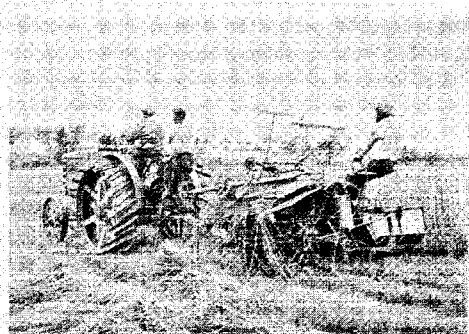


**299.** Italia, 1920 circa.  
Trebbiatura con la trattrice  
FIAT 702  
*Italy, c. 1920*  
Threshing with the FIAT 702

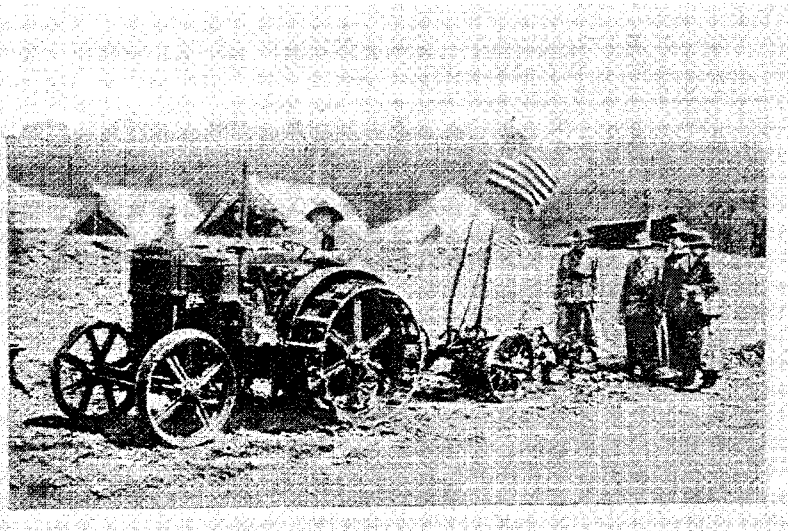
**300.** Italia, 1920 circa.  
Fa parte di una serie dedicata  
ai molteplici utilizzi della  
'Trattrice agricola FIAT tipo 702'.  
Qui è la mietitura

*Italy, c. 1920.*  
*One of a series devoted to the  
many uses of the FIAT Type 702  
farm tractor. Here, the harvest*

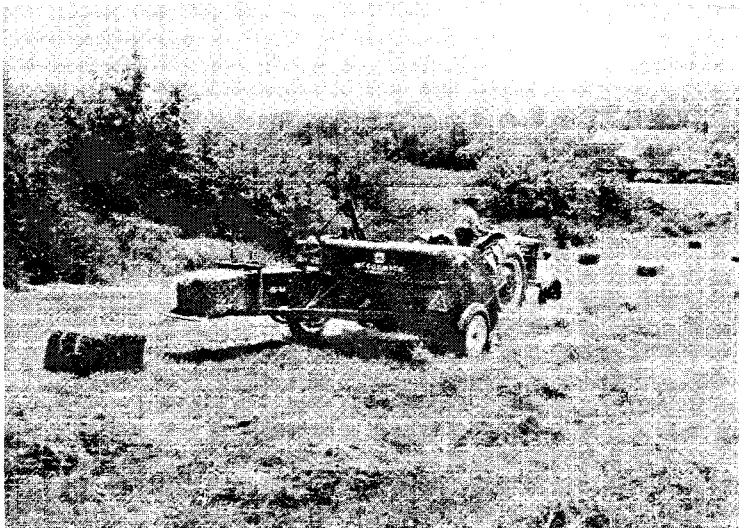
300



302



301



**301.** Francia, 1962.  
Taglio del fieno con una  
macchina della McCormick,  
esibita a Parigi al Salon de la  
Machine Agricole

*France, 1962.*  
*Mowing hay with a McCormick  
machine exhibited at the Salon  
de la Machine Agricole in Paris*

**302.** Italia/Stati Uniti, 1918.  
Fa parte di una serie  
di propaganda americana  
in Italia

*Italy-United States, 1918.*  
*One in the series of  
propaganda cards published  
by the United States when the  
Americans entered World War I:  
"American women working  
the land"*

**303.** Stati Uniti, 1910 circa.  
Aratura con solco di mezzo metro e profondo 15 centimetri nelle praterie della Virginia

*United States, c. 1910.  
Ploughing with a half-meter furrow 15 cm deep in Virginia*

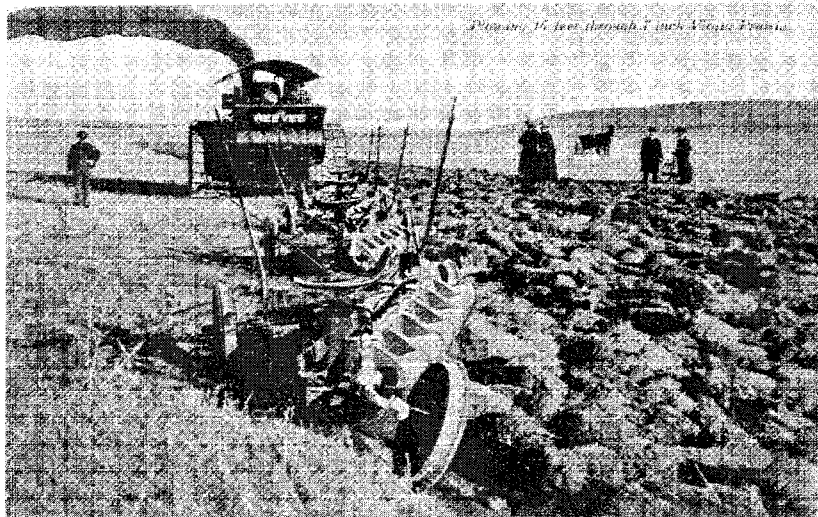
**305.** Italia, 1920 circa.  
Aratura in risaia con una trattrice FIAT 702

*Italy, c. 1920.  
Ploughing a rice paddy with a FIAT 702*

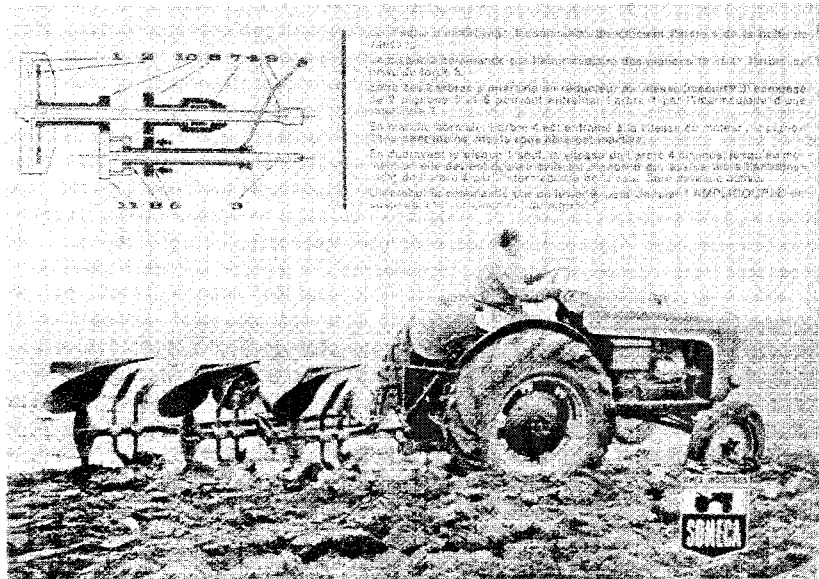
**304.** Francia, 1964.  
il trattore SOM 555, premiato per la sua innovazione tecnologica dal Comité de Recherche Technique al 32° Salon International de la Machine Agricole di Parigi

*France, 1964.  
The SOM 555 tractor received an award for technological innovation from the Comité de Recherche Technique at the 32nd Salon Internationale de la Machine Agricole in Paris*

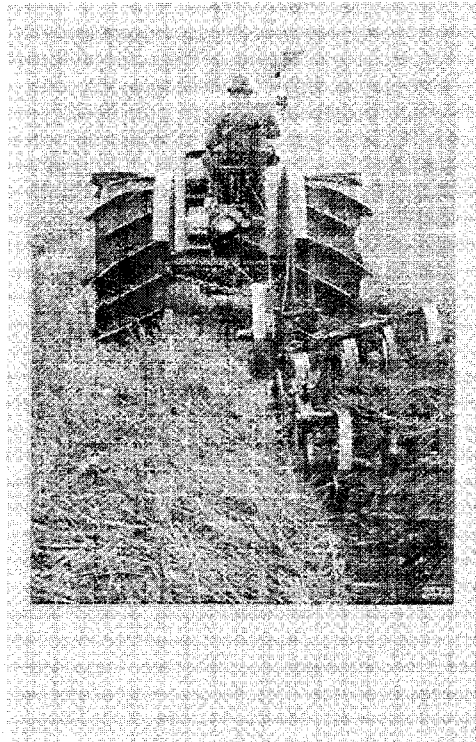
303



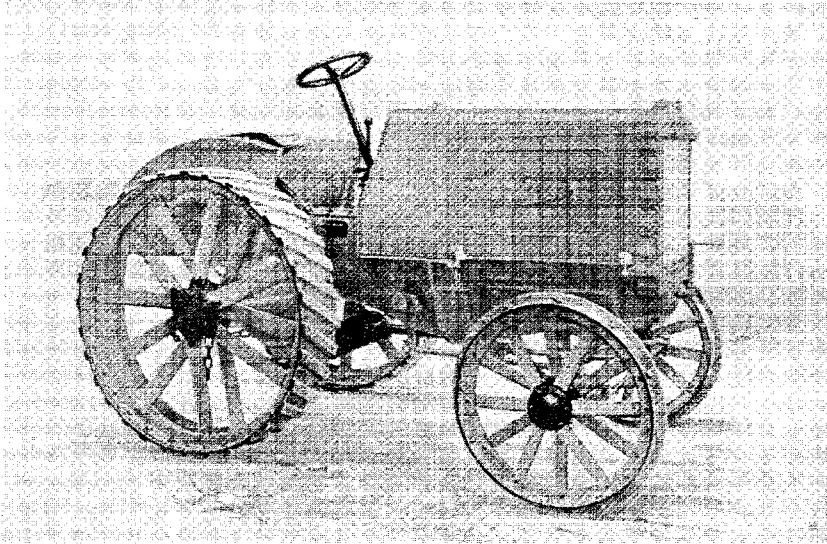
304



305



306



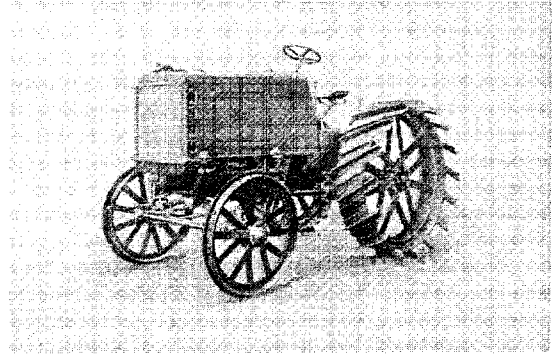
**306, 307.** Italia, 1920 circa.  
La trattrice agricola  
FIAT tipo 702

*Italy, c. 1920.  
The FIAT 702 tractor*

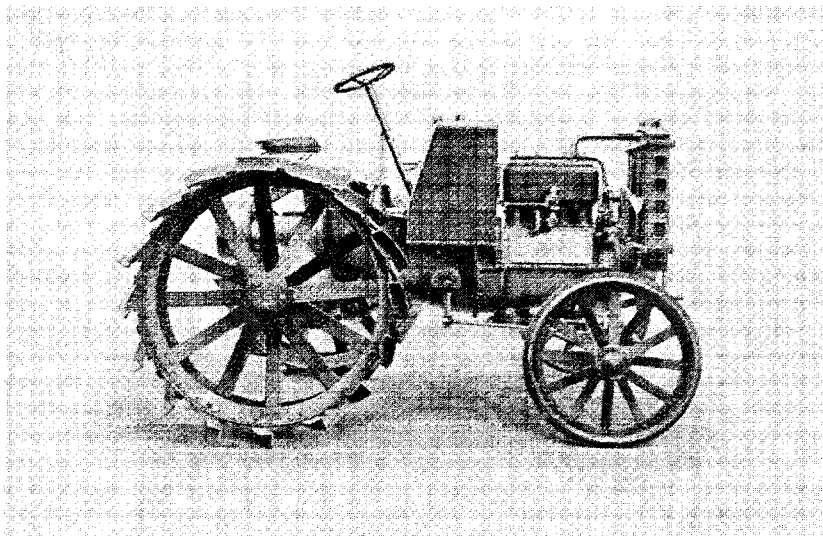
**308.** Italia, 1920 circa.  
La trattrice FIAT 702 con  
motore scoperto

*Italy, c. 1920.  
The FIAT 702 with bonnet  
removed*

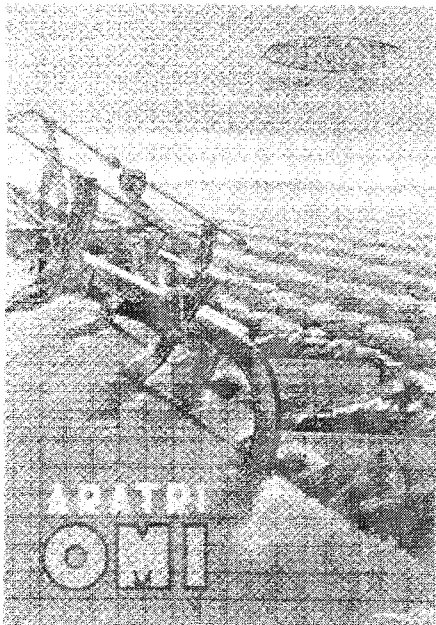
307



308



309



310



309. Italia, 1942.  
Pubblicità della ditta Reggiane OMI (Officine Meccaniche Italiane) di Reggio Emilia  
Italy, 1942.  
Advertising from Reggiane OMI (Officine Meccaniche Italiane) of Reggio Emilia

310. Italia, 1925 circa.  
"Le macchine della ricchezza... usano petrolio Aureola"  
Italy, c. 1925.  
"The machines of wealth... use Aureola petrol"

311



311. Italia, 1942.  
Pubblicità della Reggiane OMI. L'assenza di riferimenti ideologico-politici permise di utilizzare queste cartoline anche nel dopoguerra

Italy, 1942.  
Advertising from Reggiane OMI. Because there was no political or ideological content, these postcards were still in use after the end of World War II

Nelle pagine seguenti  
in the next pages

312. Italia, 1979.  
Riedizione di una pubblicità del 1919

Italy, 1979.  
Re-publication of advertisement originally published in 1919

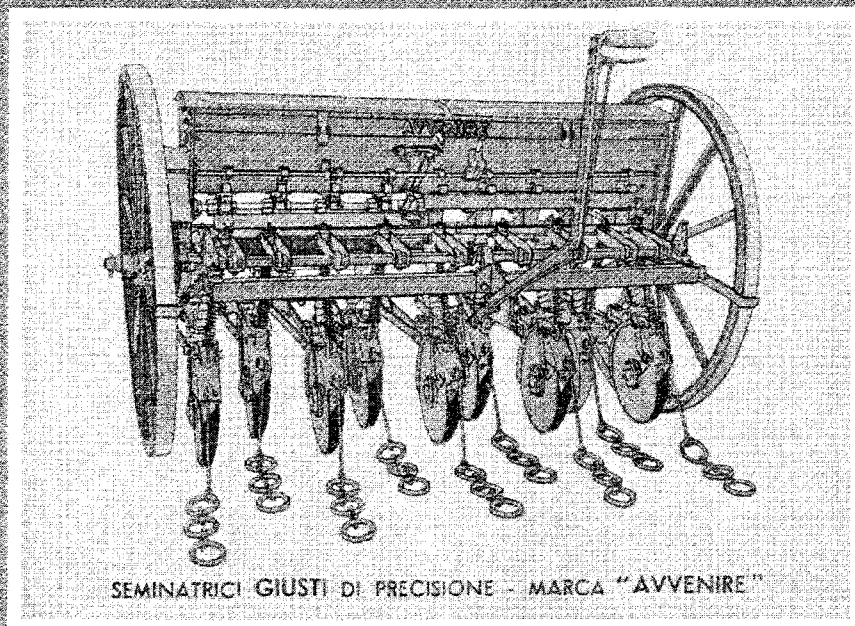
313. Italia, 1960 circa.  
Taddeo Giusti, produttore di macchine agricole in Modena, ha scelto un nome felice per le sue seminatrici di precisione: "Avvenire"

Italy, c. 1960.  
Taddeo Giusti, an agricultural machine manufacturer from Modena, made a happy choice for his precision seed drills, Avvenire, or Future



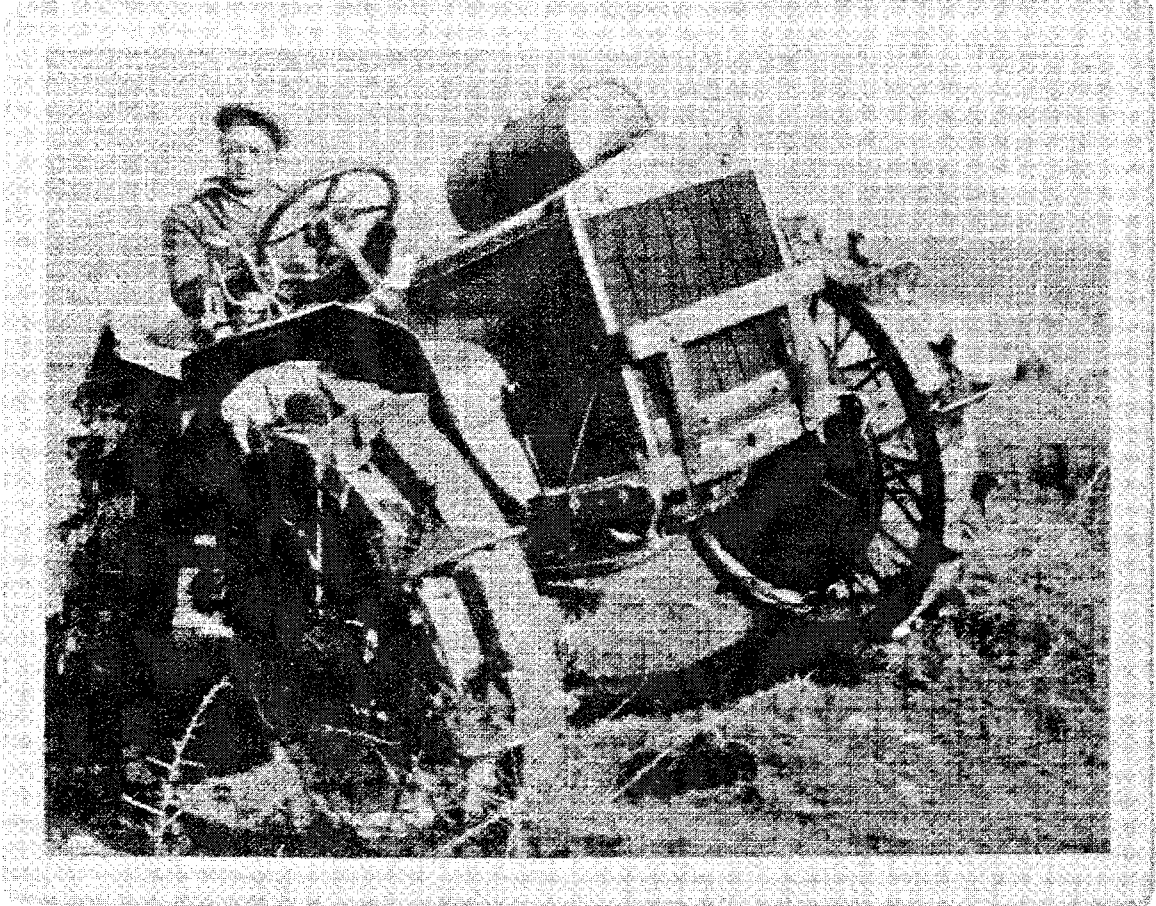
Le arrivano le trattori. Si arrivano dalle strade invadono i campi, strisciano come dinosauri. Trattori diesel, fessenti anche da fermi - tonanti in partenza, rombanti in azione. Mostri dal grido appuntito che procedono in linea retta gonfiando i mesoteli, squarando la terra, abitando ogni tanto, ignorando ogni ostacolo.

John Steinbeck, *Foro*, 1941



*The tractors came over the roads and into the fields, great crawlers moving like insects, having the incredible strength of insects. Disc and trenchers, rattling while they stood still, they thundered when they moved, and then settled down to a droning roar. Such no-evil monsters. The land bore under iron, and made iron gradually dead, for it was not loved or hated, it had no prayers or curses.*  
*John Steinbeck, The Grapes of Wrath, 1939*





**314.** Italia, 1920.  
Trattore Pavesi P4/100 FIAT  
in terreno vario. Fa parte di  
una serie di cartoline  
pubbлицarie dei trattori FIAT

*Italy, 1920.  
A FIAT P4/100 tractor on rough  
ground, one in a series of  
postcards advertising the  
machine*





## Una struttura al servizio della meccanizzazione

### *Working for agricultural mechanization*

**Guglielmo Gandino**

Presidente UNACOMA Service

*President of UNACOMA Service*

Un'Associazione di costruttori dell'importanza di UNACOMA, che comprende aziende di piccole dimensioni così come molte delle grandi multinazionali presenti in tutte le aree del mondo, ha molteplici esigenze alle quali l'Associazione deve poter rispondere con efficienza e tempismo.

È per questo motivo che nel gennaio del 1992 fu fondata la Società di Servizi dell'Associazione denominata UNACOMA Service surl, società a responsabilità limitata posseduta al 100% dall'Associazione stessa.

Il programma di lavoro di UNACOMA Service è ben identificato nella Mission della Società: diventare la Società di Servizi Best-In-Class nel campo delle Macchine Agricole e da Cantiere, offrendo supporti focalizzati e servizi innovativi, in linea con le attese delle imprese associate ad UNACOMA e a costi competitivi, promuovendo iniziative capaci di generare nuove opportunità di business e di sviluppo.

UNACOMA Service opera secondo le Linee Guida definite dall'Associazione e si avvale del supporto e del coordinamento politico dei tre Vice Presidenti UNACOMA delegati: Carlo Cotogni, V.P. delegato all'Internazionalizzazione; Enrico Storti, V.P. delegato ai Servizi; Carlo Tonutti, V.P. delegato alle Materie Prime.

Una delle prime esigenze delle imprese è di presentare agli operatori del settore e al grande pubblico degli utilizzatori i loro prodotti, evidenziandone le caratteristiche innovative e i miglioramenti realizzati sia in termini di qualità intrinseca che di affidabilità.

Sono nate così EIMA e Eima Garden, Esposizione Internaziona-

*The broad embrace of a manufacturers' association as important as UNACOMA ranges from small companies to many of the multinational companies working throughout the world, which means it must be able to respond to an equally broad range of needs efficiently and quickly.*

*This was the basic thinking behind the decision to create a service company, founded in January 1992 and called UNACOMA Service surl, a limited liability company fully controlled by the association.*

*The company's role is stated clearly in its mission statement: to become the best service company of its class in the field of agricultural and work-site machinery by offering focussed support and innovative services in line with the expectations of UNACOMA's associates, at competitive costs, promoting initiatives capable of generating new opportunities for business and development.*

*UNACOMA Service works within the guidelines laid down by the association and enjoys the support and policy co-ordination of three delegated UNACOMA vice-presidents. They are Carlo Cotogni, for internationalization; Enrico Storti, for services; Carlo Tonutti, for raw materials.*

*One of the prime requirements for the associated companies is to present their products to agricultural business operators and the public at large, so as to highlight their innovative characteristics and the improvements they show in intrinsic quality and reliability.*

le delle Industrie di Macchine per l'Agricoltura e il Giardinaggio, organizzate da UNACOMA Service primariamente per le aziende associate, ma ovviamente aperte alla partecipazione di tutti i players del settore della meccanizzazione agricola e del giardinaggio.

La doppia manifestazione, che si svolge ogni anno a Bologna nel mese di novembre, celebrerà nel 2005 la sua 36° edizione.

Annoverata fra le primissime esposizioni internazionali europee, essa ospita mediamente 1.800 espositori, 25% dei quali vengono dall'estero in rappresentanza di circa 50 Paesi. Il numero dei visitatori si assesta mediamente sui 115.000, il 10% dei quali sono stranieri.

Da vent'anni viene anche indetto un concorso per premiare all'EIMA le Novità Tecniche più significative. Vengono poi realizzati interessanti convegni e tavole rotonde sui temi più attuali. Alcuni esempi dall'edizione 2004 sono: "Dal ferro ai biomateriali" promosso da UNACOMA in collaborazione con Material ConneXion"; "Prospettive per l'agricoltura e la meccanizzazione nei Paesi europei di nuova adesione"; "Riforma della PAC" promosso da Agrisole - Il Sole 24 Ore in collaborazione con UNACOMA; "Il distretto industriale per la produzione di macchine agricole di Perm in Russia" (conferenza stampa promossa dalla società Tonutti spa); "La mobilità delle persone con disabilità in agricoltura" promossa da UNACOMA ed Enama in collaborazione con Fish.

Durante la manifestazione si svolge tradizionalmente una sessione di lavoro del Club of Bologna, su temi di interesse per i costruttori, alla quale partecipano docenti ed esperti provenienti da tutto il mondo.

Nel 2005, per venire incontro all'esigenza espressa da molti co-

*This was what led to EIMA and EIMA Garden, the International Exposition of Machine Manufacturers for Agriculture and Gardening, organized by UNACOMA Service, primarily for the associated companies, but obviously open too to all the players in the agricultural machine and gardening equipment sector.*

*The twofold event is held each November at Bologna, with the year 2005 being marked by its 36th edition.*

*Ranked among the leading international fairs in Europe, it hosts an average of 1.800 exhibitors, a quarter of whom come from about fifty foreign countries. About 115,000 visitors attend on average, of whom 10% foreigners.*

*The event has included an award for the most significant technical innovations for the last twenty years.*

*There are also conferences and round-tables on the most topical issues. Some of the themes discussed in 2004 were: From Iron to Biomaterials, promoted by UNACOMA with Material ConneXion; Prospects for Agriculture and Mechanization in EU New Entries; CAP Reform, promoted by Agrisole-Il Sole 24 Ore with UNACOMA; The Perm Industrial District for Agricultural Machine Manufacture in Russia, a press conference promoted by Tonutti SpA; Mobility of the Disabled in Agriculture, promoted by UNACOMA and ENAMA with FISH.*

*A traditional event during the fair is also a session of the Club of Bologna on issues of interest to manufacturers, with the participation of experts and researchers from all over the world.*

*In 2005, after requests from a number of manufacturers for a forum where they could show off their products at work, EIMA*

struttori di poter esporre i macchinari non soltanto in forma statica ma anche dinamica, cioè al lavoro, è nata EIMA Show, una grande kermesse delle macchine agricole, che si è svolta vicino a Ferrara nel mese di giugno. L'evento, organizzato anch'esso da UNACOMA Service, si è sviluppato su un terreno di oltre 100 ettari, ed ha visto la partecipazione di oltre 130 aziende con circa 15.000 visitatori in tre giorni.

L'organizzazione territoriale di UNACOMA Service si sviluppa su tre sedi: Bologna, sede legale e branch operativa territoriale in un'area (la Regione Emilia Romagna) dove si concentrano moltissime aziende associate; Roma, sede istituzionale e sede operativa principale, da dove operano la direzione e le staff centrali; Bruxelles, per l'attività istituzionale di "lobby" presso le Istituzioni europee, con particolare riguardo alle Direttive emanate dall'Unione Europea relative al macchinario e ai finanziamenti destinati al settore agricolo.

Altra attività fondamentale svolta da UNACOMA Service è l'Internazionalizzazione, che si rivolge principalmente alle piccole e medie imprese, che hanno maggiormente bisogno di servizi di supporto nella loro attività di penetrazione in nuovi mercati.

In questo campo UNACOMA Service è in grado di fornire servizi mirati molto utili, dalle ricerche di mercato alla contrattualistica, dalla ricerca di finanziamenti ai progetti alla consulenza legale.

Organizza inoltre la partecipazione collettiva a fiere internazionali estere, workshops focalizzati per favorire l'incontro fra domanda e offerta, scambi di visite fra operatori del settore, missioni istituzionali all'estero.

*spawned a new event, EIMA Show, a country fair and jamboree held near Ferrara in June, where one of the attractions was to see agricultural machines being put through their paces.*

*The show was organized by UNACOMA Service on an area of over 100 hectares. Over 130 companies took part, and about 15,000 visitors attended in the three days the fair was open.*

*UNACOMA Service has three offices: in Bologna, the legal headquarters and operative branch for an area such as Emilia Romagna where many of the associated manufacturers are located; in Rome, the head office for institutional and operational purposes, with the directors and central staff; in Brussels, to represent the associated companies with the European institutions, especially as regards EU directives concerning agricultural machines and funding.*

*Another of UNACOMA Service's fundamental activities is to promote internationalization, especially among small and medium firms, which have the greatest need of support in penetrating new markets.*

*In this field, UNACOMA Service can supply very useful targeted services, from market research to help with contracts, and from the search for funding to legal consultancy for projects.*

*It also organizes group participation in international fairs abroad, targeted workshops to encourage a closer co-ordination between supply and demand, exchanges of visits between operators in the agricultural machine sector, and institutional missions abroad.*

UNACOMA Service tiene i rapporti con le Istituzioni italiane ed estere ed ha aperto di recente a Bologna uno "sportello" dedicato alle imprese, che si occupa fra l'altro di impostare e seguire, per conto degli associati, le pratiche di assicurazione del credito e dei finanziamenti all'esportazione con Enti come SACE e Simest.

UNACOMA Service ha poi un settore Statistico che svolge accurate indagini e studi di settore, per dare agli associati un'informazione puntuale sullo stato del mercato e sulle prospettive a medio e lungo termine.

Inoltre opera nell'ambito della Formazione e della Consulenza Aziendale, organizzando e gestendo piani di formazione e di aggiornamento professionale. A questo scopo ha ottenuto importanti finanziamenti dall'Unione Europea, per una serie di attività finalizzate al miglioramento della professionalità competitiva delle aziende.

Partecipa anche a progetti di ricerca e sviluppo congiuntamente con aziende, Università e Centri di Ricerca, cura la redazione e la pubblicazione della rivista "Mondo Macchina", di quaderni, libri, notiziari e schede informative; tiene i rapporti con gli organi di stampa, gestendo i comunicati e organizzando incontri e conferenze stampa.

UNACOMA Service infine gestisce l'aggiornamento e il miglioramento continuo del portale servizi dell'Associazione ([www.unacoma.it](http://www.unacoma.it)), che fornisce tutte le informazioni del settore e una serie di servizi on-line molto utili alle aziende (partecipazione agli eventi, sportello materie prime, sportello per le imprese, sportello servizi fieristici, convenzioni, ecc.).

*UNACOMA Service maintains relations with Italian and foreign institutions and recently opened a special office in Bologna to help associated companies with credit insurance and finance for exports from bodies such as SACE and Simest.*

*UNACOMA Service also has a statistical office to study agricultural machine and related trends to keep associates up to date on the current state of the market and the medium and long-term prospects.*

*It organizes and manages training and professional requalification plans through its offices for training and company consultancy. These activities designed to improve entrepreneurial competitiveness in farming and other agricultural activities have received significant funding from the EU.*

*UNACOMA Service also participates in research and development projects with companies, universities and research centres, and publishes the monthly, Mondo Macchina/Machine World, as well as dossiers, books, news items and technical summaries, while also maintaining relations with the press and organizing press conferences and events.*

*UNACOMA Service is responsible, in addition, for UNACOMA's internet portal ([www.unacoma.it](http://www.unacoma.it)), which supplies information and on-line services for agricultural machine companies (participation in events, raw materials, company services, fair and convention services, etc.).*

Gli autori

*The authors*



## Massimo Goldoni

Rappresenta l'omonimo gruppo industriale, leader nella produzione di trattrici e macchine agricole specializzate per vigneto, frutteto e manutenzione del verde. Nell'ambito dell'azienda di famiglia - oltre 400 dipendenti, con un fatturato di 80 milioni di euro e il 50% della produzione esportata, prevalentemente verso l'area mediterranea e nordeuropea - Massimo Goldoni ha ricoperto varie posizioni di responsabilità. Iniziata la propria attività in azienda nel 1983, si è occupato fra l'altro degli aspetti tecnici e omologativi, della filiale di vendita portoghese, e recentemente dell'attività di marketing e comunicazione. Consigliere del Direttivo UNACOMA dal 1997 al 2003 e Vice Presidente dell'Associazione dal giugno 2003 al giugno 2004. Presidente dell'UNACOMA dal giugno 2004. Consigliere ENAMA (Ente Nazionale per la Meccanizzazione Agricola) dall'aprile 2005; presidente dell'Ente dall'8 giugno 2005.

*He represents the industrial group of the same name, a leading maker of specialized tractors and agricultural machines for vineyards, orchards and park maintenance. The family firm has over 400 employees and a turnover of euro 80 million, with 50% of output being exported, mostly to the Mediterranean area and northern Europe. He joined the company in 1983, dealing primarily with technical and registration issues, but also running the Portuguese sales branch and more recently marketing and communications. A member of UNACOMA's directive council from 1997 to 2003, and a vice-president from June, 2003 to June, 2004, he became president as of June, 2004. He also joined the council of ENAMA, the National Agricultural Mechanization Agency, in April, 2005, and became its president on 8 June, 2005.*

## Enrico Sturani

Studio della Comunicazione attraverso l'immagine, Presidente dell'Associazione Italiana Cartolinisti, 'advisor' della '900 Foundation' di Miami, è stato definito dal prestigioso 'Neudin', catalogo internazionale delle cartoline, come "il maggior teorico del settore in Italia e forse nel mondo". La sua collezione di oltre 150.000 pezzi è la base degli studi che da oltre trent'anni dedica al fenomeno cartolina, considerato in ogni suo aspetto; essi hanno dato luogo a corsi universitari, conferenze, mostre e alla pubblicazione di una dozzina di volumi e di centinaia di articoli, alcuni tradotti anche in francese, inglese, tedesco e giapponese. Tra i principali sono *Nuove cartoline*, edito per conto dell'Assessorato alla Cultura della Provincia di Roma (1981), *Un dictateur en cartes postales*, edito dal Musée de la Résistance di Lyon (1997), *L'Italia in posa*, curato per conto del Ministero per i Beni Culturali e Ambientali (1997), *Memorie di un cartolinaro* (Francesco Coniglio Editore, 2004).

*An expert on communication by images, he is president of the Italian Postcard Association and an advisor to the '900 Foundation in Miami, described by Neudin, the prestigious international postcard catalogue, as postcard collecting's "biggest theoretician in Italy and possibly in the world". His collection of over 150,000 cards is the raw material for his studies over more than three decades into every aspect of postcards, resulting in university courses, lectures, exhibitions and the publication of about a dozen books and hundreds of articles, also translated into French, English, German and Japanese. His main publications are Nuove cartoline, published for the cultural services of the Province of Rome (1981), Un dictateur en cartes postales, published by the Musée de la Résistance in Lyons (1997), L'Italia in posa, edited for the Italian Ministry for Culture and the Environment (1997), Memorie di un cartolinaro (Francesco Coniglio Editore, 2004).*



## Peolo Nanni

Ricercatore presso il Dipartimento di Economia Agraria e delle Risorse Territoriali dell'Università di Firenze. Laureato in Lettere con indirizzo storico ha svolto attività di ricerca nel settore della storia dell'agricoltura presso l'Ateneo fiorentino. È Direttore responsabile della *Rivista di storia dell'agricoltura* dal 1995 e Socio ordinario dell'Accademia dei Georgofili di Firenze. Ha coordinato il Comitato scientifico dell'opera in cinque volumi *Storia dell'agricoltura italiana* realizzata dai Georgofili nel 2002. Autore di numerosi saggi sulla storia dell'agricoltura e dell'alimentazione, si è occupato particolarmente delle produzioni tipiche di vite e vino ed olivo ed olio nella Toscana dal Medioevo fino a i giorni nostri. Tra i suoi lavori si ricordano *Lorenzo agricoltore. Sulla proprietà fondiaria dei Medici nella seconda metà del Quattrocento* (Firenze, 1992); *Proverbi agrari toscani. Letteratura popolare, vita contadina e scienza agraria tra Sette e Ottocento* (Firenze, 2003). Vincitore del Premio Antico Fattore edizione 2005 con il volume *Vinattieri fiorentini. Dalle Taverne medievali alle moderne enoteche* (Firenze, 2005).

*A researcher at the Department for Agrarian Economics and Territorial Resources at Florence University, he majored in letters with an emphasis on literary history before starting research on the history of agriculture at the same university. He has been managing editor of the scholarly periodical, Rivista di storia dell'agricoltura (Review of Agricultural History), since 1995 and is an ordinary member of the Academy of the Georgofili. He was coordinator of the scientific committee for the five-volume Storia dell'agricoltura italiana, published by the Academy in 2002. Author of many papers on the history of agriculture and food, he has shown particular interest in typical Tuscan vine, wine, olive and olive oil products from the Middle Ages to the present day. His books include Lorenzo agricoltore. Sulla proprietà fondiaria dei Medici nella seconda metà del Quattrocento (Florence, 1992); Proverbi agrari toscani. Letteratura popolare, vita contadina e scienza agraria tra Sette e Ottocento (Florence, 2003), and Vinattieri fiorentini. Dalle Taverne medievali alle moderne enoteche (Florence, 2005) with which he won the Premio Antico Fattore for 2005.*

## William Dozza

Dopo alcune esperienze giornalistiche a Bologna, a 22 anni si trasferisce a Milano dove crea un'agenzia di relazioni pubbliche, tra le prime in Italia ad avere consociate in Europa e negli USA. Nel 1965 viene chiamato prima a organizzare quindi a dirigere la comunicazione di Peugeot Automobili in Italia, incarico che lascia dopo 32 anni nel 1996. Giornalista prestato all'industria, non abbandona mai la professione che continua a coltivare nei settori dei propri hobby, tra i quali emergono la storia e l'archeologia industriale, specificatamente nel settore della motorizzazione agricola. Considerato il maggior esperto mondiale di trattori testacalda, ha pubblicato nel 2000, *Trattori testacalda italiani*, nel 2004 "Trattori Classici Italiani, 1911/1955" e nel 2005 *Trattori Classici Italiani, i documenti*, tutti per Giorgio Nada Editore. Scrive per le riviste *Macchine Trattori*, *MAD*, *Materiel Agricole - Passion et Collection*.

*After starting out as a journalist in Bologna, he moved to Milan when he was 22, setting up a PR agency which he turned into one of Italy's largest, with partners in Europe and the United States. In 1965, he was put in charge of communications at Peugeot's Italian branch, a job he held until 1996. His career was largely within industry, where he also developed a passion for history and industrial archaeology, especially agricultural machines, becoming one of the world's leading experts on hot bulb tractors. He is author of Trattori testacalda italiani (Italian Hot Bulb Tractors - 2000), Trattori classici Italiani, 1911/1955 Classical Italian Tractors, 1911/1955 - 2004), and Trattori classici italiani, i documenti (Classical Italian Tractors, the Documents - 2005), all published by Giorgio Nada Editore. He also writes for various magazines on agricultural machines and tractors: Macchine Trattori, MAD, Materiel Agricole - Passion et Collection.*

## Antonio Saltini

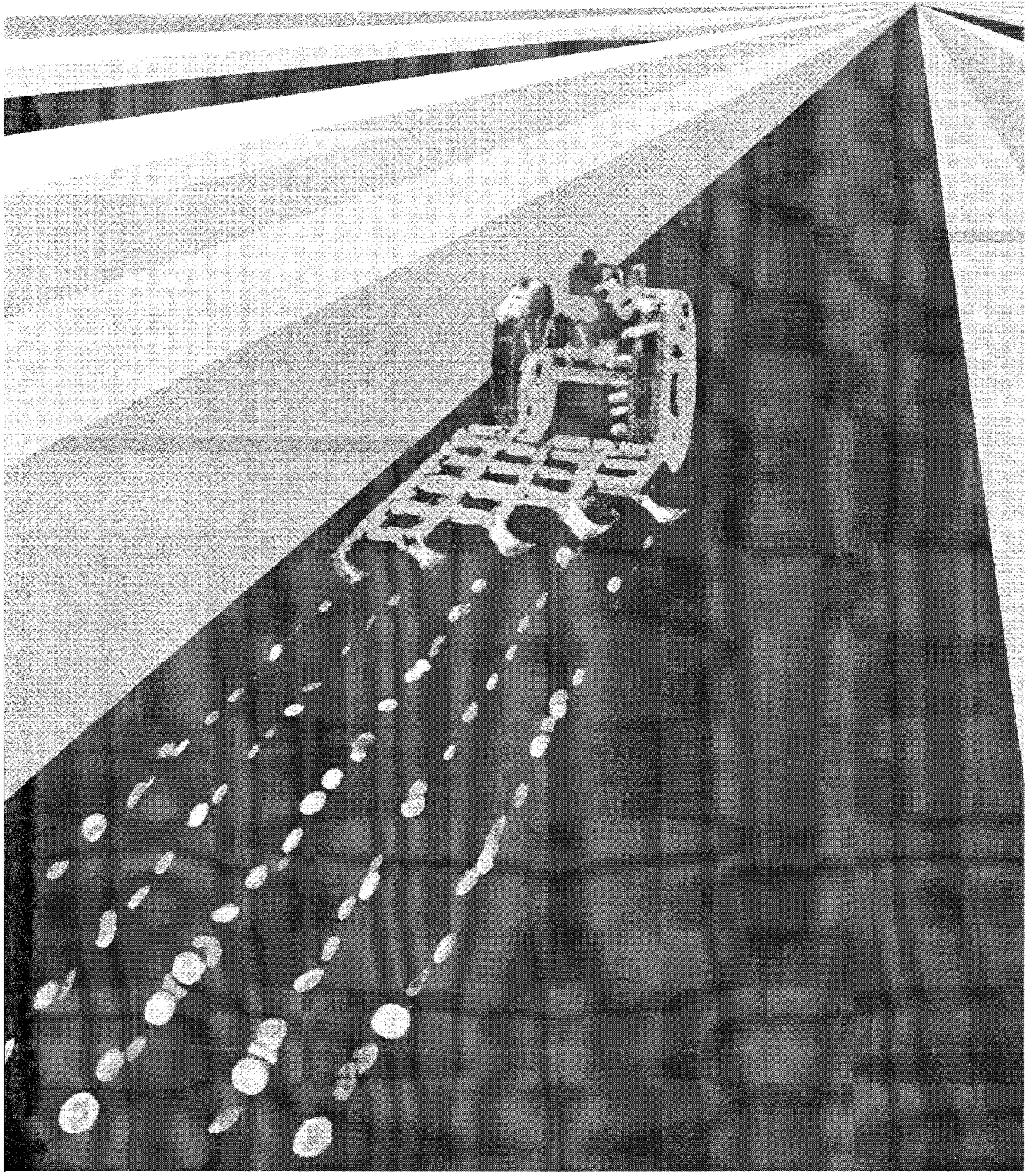
Giornalista e scrittore, ha vissuto un'intensa esperienza editoriale a fianco di Luigi Perdisa, fondatore della casa editrice Edagricole. Ha collaborato tra il 1975 ed il 1985, al settimanale del gruppo, *Terra e Vita*, realizzando interviste ai protagonisti della politica agraria, corsi di libero commento, reportages sull'agricoltura delle regioni italiane, dei partner dell'Italia nella Comunità e dei paesi chiave dello scacchiere agrario, in primo luogo gli Stati Uniti. Molti di questi reportages sono stati pubblicati poi in volume. Per la casa editrice di Bologna ha realizzato la pubblicazione dei quattro volumi della *Storia delle scienze agrarie*, prima storia comparata delle letterature agronomiche dei paesi europei. Conclusa l'esperienza Edagricole Saltini ha continuato a scrivere saggi storici, indagini di politica agraria, articoli d'opinione ed ha recentemente pubblicato *L'assedio della Mirandola*, romanzo ambientato nelle campagne modenese del Cinquecento.

*He is a journalist and writer who has worked closely with Luigi Perdisa, the founder of the Edagricole publishing house. From 1975 to 1985, he worked on the group's weekly, Terra e Vita, interviewing the protagonists of agrarian policy, writing editorial analysis, reporting on agriculture in the Italian regions, in other EU countries and key farming countries such as the United States. Many of his reports were later published in book form. For the same publisher, he edited the four volumes of the Storia delle scienze agrarie, the History of the Agrarian Sciences, the first comparative history of the agronomic literature in the European countries. After leaving Edagricole, Saltini continued, and continues to write historical articles, studies of agrarian policy, personal analyses. Most recently, he published L'assedio della Mirandola, The Siege of the Mirandola, a novel set in the Modena countryside in the 1500s.*

## Gaetano Forni

Segretario Nazionale dell'Associazione Musei Agroetnografici (AMA). È honorary member dell'Association Internationale des Musées d'Agriculture (Unesco). Socio dell'Accademia dei Georgofili di Firenze, membro del direttivo della *Rivista di Storia dell'Agricoltura*. Cofondatore e direttore del Museo Lombardo di Storia dell'Agricoltura di S. Angelo Lodigiano, con sede legale presso l'Università degli Studi di Milano. Ha partecipato a numerose missioni di studi museologici presso gran parte dei musei etnografici, archeologici e degli open museums europei. Ha tenuto corsi in Istituti e Università straniere (Svizzera, Olanda). Ha pubblicato numerosi studi di ricerca storica in chiave etno-antropologica, tra i quali *Ethnographic Museums in Italy* (pubblicata dall'Unesco nel 1999 in cinque lingue), e, con F. Pisani e R. Togni, della *Guida ai Musei Etnografici Italiani*, ed. Olschki, Firenze, 1997, che ha meritato una cinquantina di lusinghiere segnalazioni e recensioni in Italia e all'estero, nonché, come curatore e coautore (2002) della monumentale *Storia dell'agricoltura italiana* in cinque volumi.

*The national secretary of Italy's Association of Agro-ethnographic Museums (AMA), he is also an honorary member of the Unesco's Association of Agricultural Museums, a member of the Academy of the Georgofili in Florence and a member of the steering committee of the Rivista di Storia dell'Agricoltura, the Review of the History of Agriculture. A co-founder and director of the Lombardy Museum of the History of Agriculture at S. Angelo Lodigiano, instituted at Milan University, he has held courses in institutes and museums in the Netherlands and Switzerland, also taking part in missions with many of Europe's ethnographical, archaeological and open museums. His ethno-anthropological publications include Ethnographic Museums in Italy, published by Unesco in 1999 in five languages and, with F. Pisani and R. Togni, the Guida ai Musei Etnografici Italiani, published by Olschki of Florence in 1997, a volume widely reviewed in Italy and abroad. He was also co-author and editor of the monumental Storia dell'agricoltura italiana, in five volumes published in 2002.*



60<sup>th</sup>

Anniversario dell'Unione Nazionale  
Costruttori Macchine Agricole  
*Anniversary of the Italian Farm  
Machinery Manufacturers Association*

