

REGIONE PIEMONTE

Assessorato alla Sanità
Settore Sanità Pubblica
Servizio Igiene del Lavoro

**QUADERNI DI PREVENZIONE
LAVORO**

SICUREZZA IN AGRICOLTURA

ATOMIZZATORE - NEBULIZZATORE



A cura del Gruppo di Lavoro Regionale "Sicurezza in Agricoltura" formato da operatori dei Servizi di Igiene e Sicurezza del Lavoro delle A. R. U.S.L. 1, 8, 10, 15, 16, 17, 18, 19 con la collaborazione del



CONSIGLIO NAZIONALE DELLE RICERCHE

Istituto per la Meccanizzazione Agricola

NOTIZIE GENERALI

Gli atomizzatori ed i nebulizzatori sono macchine utilizzate per eseguire trattamenti antiparassitari, fungicidi ed altro. La loro funzione è di nebulizzare la miscela attiva in soluzione acquosa e convogliarla alla coltura da trattare. Negli atomizzatori per aeroconvezione la polverizzazione viene garantita dalla presenza di ugelli ed un flusso d'aria prodotto da un ventilatore porta le gocce sul bersaglio. Nei nebulizzatori mancano dei veri e propri ugelli, la nebulizzazione ed il trasporto delle gocce avviene per via pneumatica.

Queste macchine possono essere di tipo portato, trainato o semovente.

TIPO PORTATO



TIPO TRAINATO



TIPO SEMOVENTE



DESCRIZIONE E FUNZIONAMENTO

Gli atomizzatori per aeroconvezione sono i più diffusi: il liquido è portato dal serbatoio, mediante una pompa, all'ugello dove viene investito da una corrente d'aria a forte velocità prodotta da un ventilatore (assiale o centrifugo). Per ottimizzare la nebulizzazione occorre uniformare il flusso d'aria ad esempio con contro-eleiche o convogliatori. La quantità di prodotto dipende dal numero e dalla portata degli ugelli.

In questo modo si raggiunge un diametro di goccioline compreso tra 100 e 300 micron.

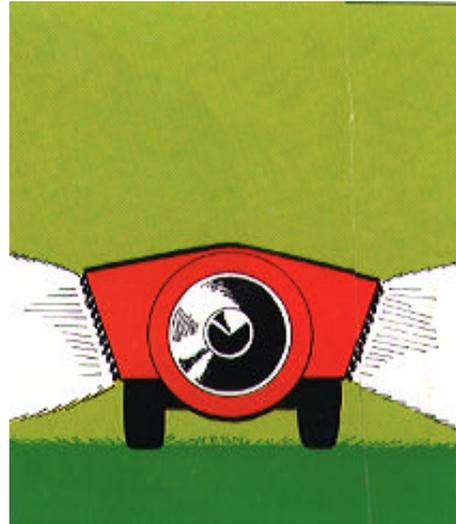
Gli atomizzatori per aeroconvezione possono essere:

- Portati a zaino o a barella, nel qual caso comprendono un motore a scoppio di piccola potenza e sono, generalmente, impiegati per irrorazioni a "basso volume".
- Montati su carrello a due ruote gommate.
- Semoventi sia su telaio a due ruote motrici con motore da 8 a 10 CV guidati mediante stegole, sia su autotelai a quattro ruote con motori di potenza fino a 70 CV; il medesimo motore serve per l'azionamento dell'atomizzatore e per l'avanzamento.
Questi ultimi tipi sono adatti sia alle irrorazioni ad alto volume che a quelle a basso volume.
- Montati su carrello trainato dalla trattrice o da un motocoltivatore. L'energia necessaria per l'azionamento della pompa e del ventilatore può essere fornita da un motore ausiliario oppure dalla presa di potenza della trattrice.
- Portati dalla trattrice stessa o da motocoltivatore, nel qual caso l'azionamento è quasi sempre effettuato dalla presa di potenza.
- Installati su autocarro, su una trattrice con pianale di carico o su una motoagricola; per lo più con motore indipendente, vengono utilizzati in quei casi in cui si debbano trattare molti appezzamenti, di modesta estensione ma distanti tra loro.

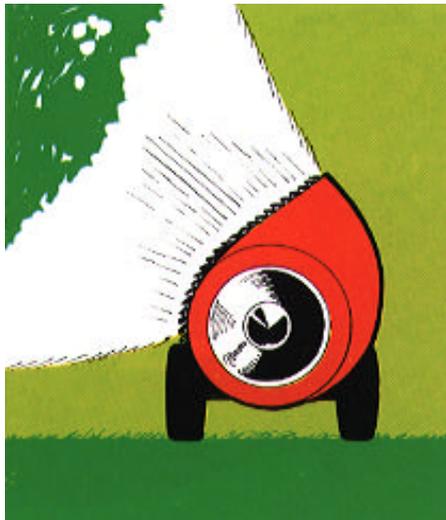
Il prodotto può essere distribuito nei seguenti modi:



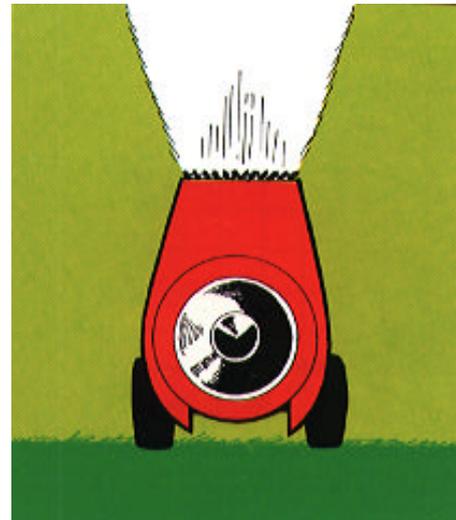
MONOLATERALE



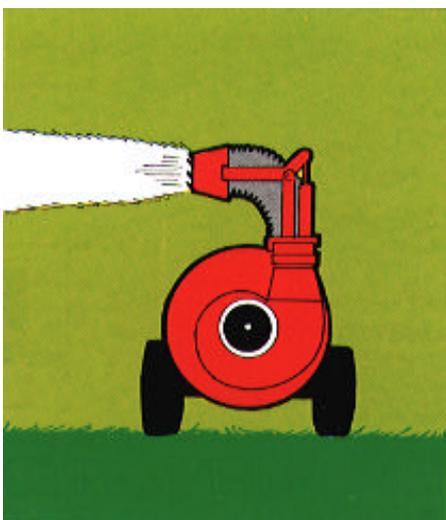
BILATERALE



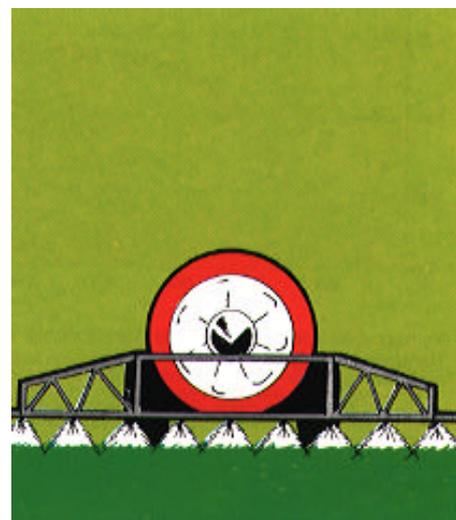
SEMIALTOFUSTO



ALTOFUSTO

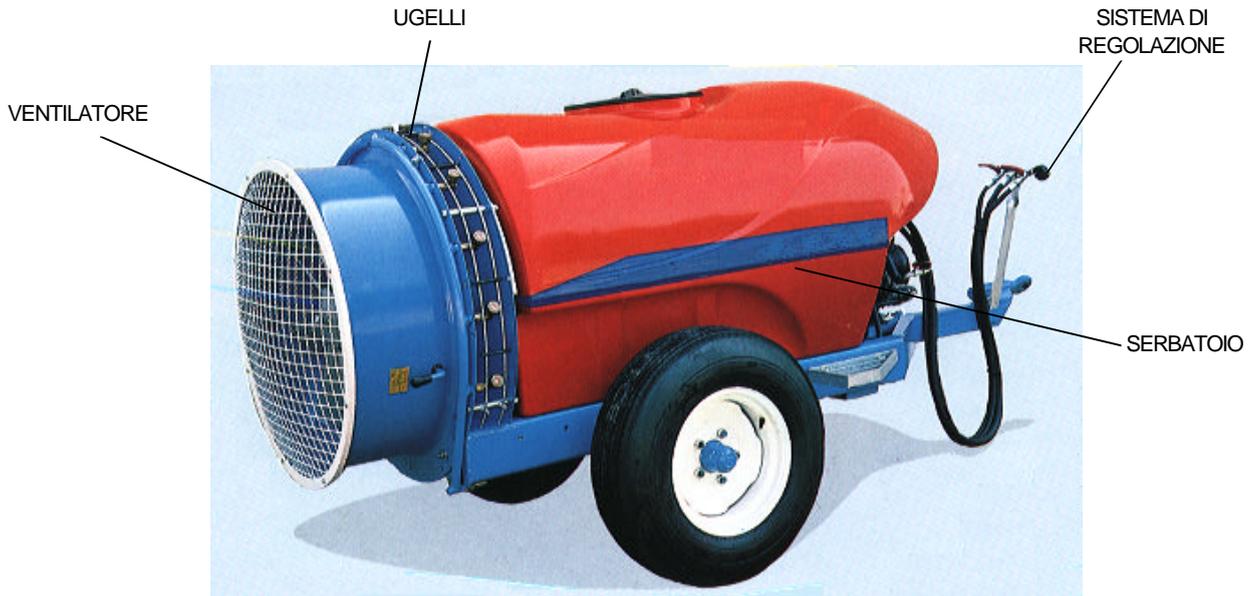


DIFFUSORE A CANNONE



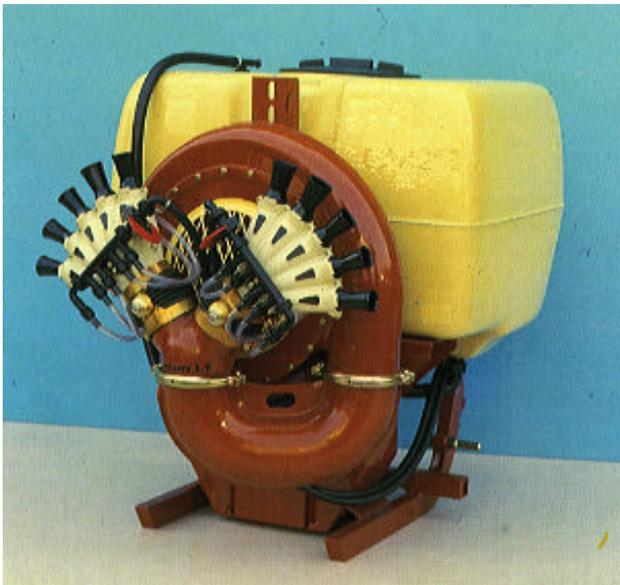
BARRA IRRORATRICE PER
DISERBO (accessorio)

ATOMIZZATORE (TRAINATO)

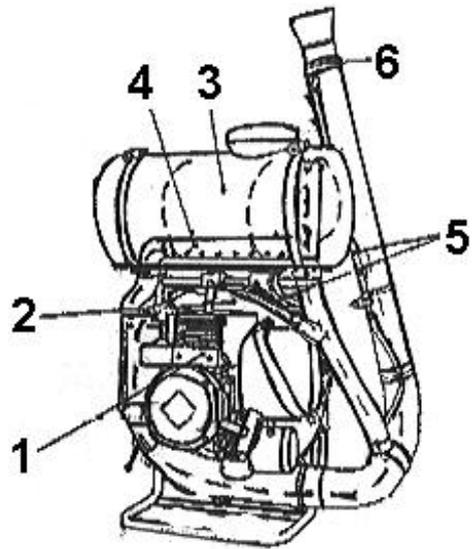


NEBULIZZATORI (PORTATI)

Modello portato



Modello portato a zaino

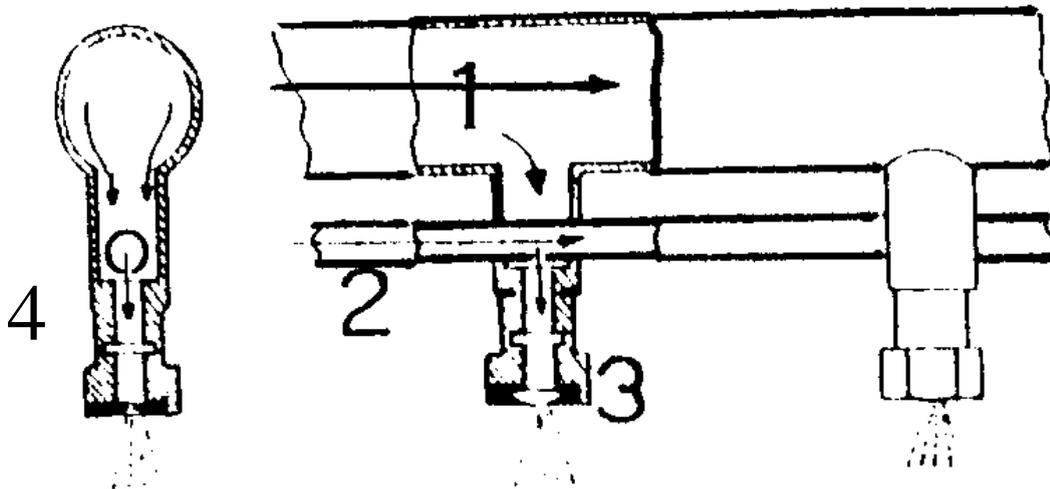


1. Motore
2. Ventilatore centrifugo
3. Serbatoio
4. Ingresso aria
5. Efflusso liquido
6. Ugello

BARRA IRRORATRICE PNEUMATICA UTILIZZATA PER IL DISERBO

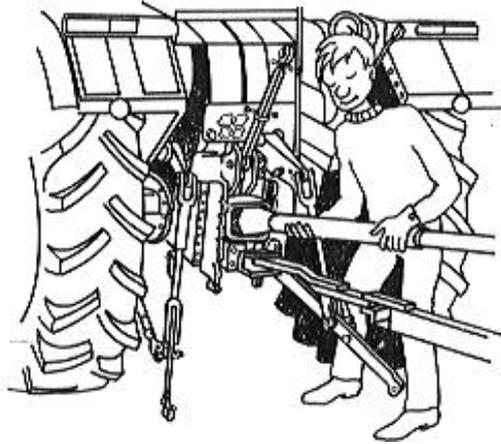


SCHEMA A BARRA IRRORANTE



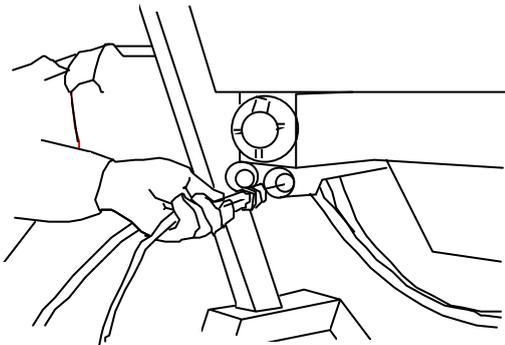
1. CONDOTTO DELL'ARIA
2. CONDOTTO DEL LIQUIDO
3. UGELLO
4. ANTIGOCCIA

OPERAZIONI CHE DEVE COMPIERE L'ADDETTO:

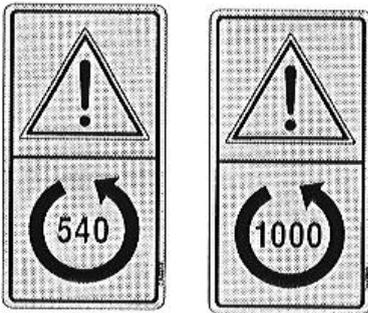


Collegamento della macchina nei modelli trainati o portati

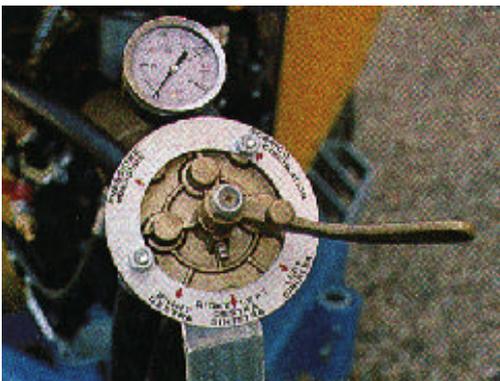
Collegamento alla presa di potenza dell'albero cardanico



Collegamento degli organi di comando idraulici ove presenti



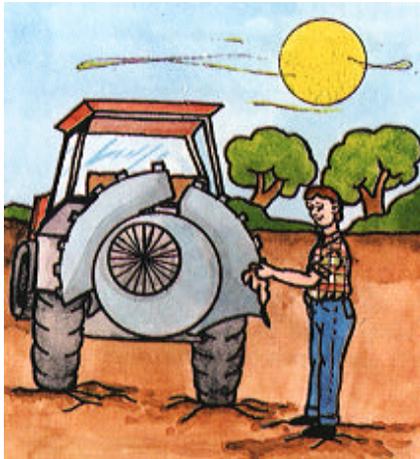
Azionamento della presa di potenza



Regolazione della pressione di lavoro



Regolazione del getto degli ugelli



Regolazione della fascia irrorante

SICUREZZA

TABELLA ANALISI DEI RISCHI:

Rischio: Contatto con gli organi in movimento del ventilatore.

Riferimenti legislativi:

DPR 547/55 Artt. 41 e 68

UNI EN 292 parte 2 punto 4 e seguenti

UNI EN 294 punto 4.5

UNI 9456

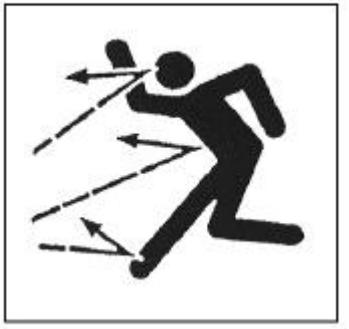
Direttiva 89/392/CEE e DPR459/96 punto 1.4

EN 907



Ipotesi di soluzione: Adozione di robuste reti situate ad una distanza tale da non consentire il contatto con il ventilatore.

Tali reti devono essere rimovibili solamente con l'impiego di attrezzi.



Rischio: proiezioni di materiali.

Riferimenti legislativi e normativi:

DPR 547/55 Art. 75

Direttiva 89/392/CEE e DPR 459/96, All. 1, punto 1.3.3

UNI EN 292 parte 1 punto 4.2.2

UNI 9456

Ipotesi di soluzione: il ventilatore deve essere posto o protetto in modo che durante il funzionamento non possa raccogliere o proiettare materiale estraneo o danneggiare l'operatore.



Rischio: contatto con gli organi di trasmissione del moto.

Riferimenti legislativi:

DPR 547/55 Art. 55

Direttiva 89/392/CEE e DPR 459/96, punti 1.3 e 1.4

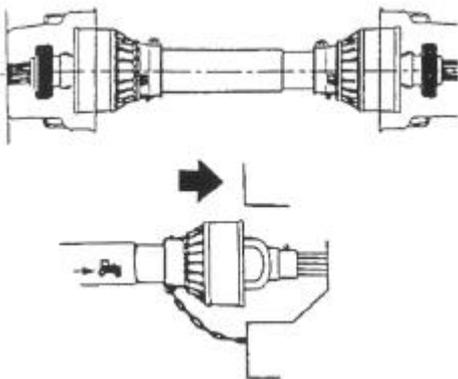
UNI EN 292 parte 1 punto 4.2.1

parte 2 punti 3.11; 4.1.1; 6.1.2

UNI EN 294 punti 4.4; 4.5

UNI 9456

Ipotesi di soluzione: tutti gli organi di trasmissione del moto (le pulegge, le cinghie, ecc.) devono essere protetti con carter, conformi ai requisiti tecnici richiesti.



Rischio: afferramento, trascinamento, avvolgimento per protezione incompleta dell'albero cardanico.

Riferimenti legislativi:

DPR 547/55, artt. 44 - 55

Direttiva 89/392/CEE e DPR 459/96, All. 1, punto 3.4.7

EN 1152

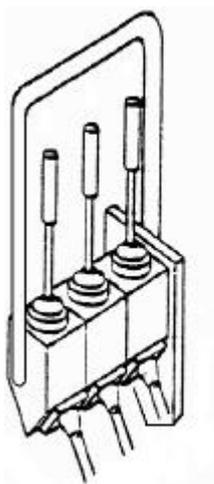
prEN 1553

UNI 9456

D.Lgs 626/94

Ipotesi di soluzione:

Vedere scheda Albero cardanico



Rischio: Azionamento accidentale dei comandi.

Riferimenti legislativi:

DPR 547/55, art. 77

Direttiva 89/392/CEE e DPR 459/96, All. 1, punti 1.2.1, 1.2.2

UNI-EN 292/1/2

Ipotesi di soluzione: protezione contro l'azionamento accidentale delle leve di comando costituito da:

- riparo adeguato delle leve
- doppio movimento per l'innesto.

Per le leve che non hanno ritorno a molla deve altresì essere reso agevole il disinserimento.



Rischio: azionamento accidentale dei dispositivi irroratori comandati a mano.

Riferimenti legislativi:

DPR 547/55 Art. 5; 52 comma 1

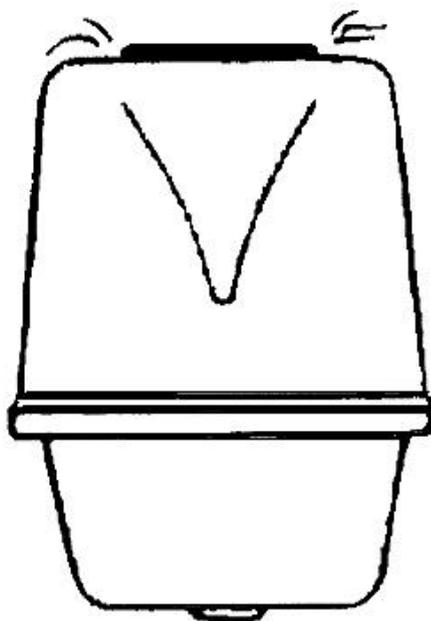
Direttiva 89/392/CEE e DPR 459/96, All. 1, punto 1.2

UNI EN 292 parte 1 punto 3.15

parte 2 punto 3. 7. 8. lettera d - f

EN 907

Ipotesi di soluzione: protezione contro il contatto accidentale del dispositivo irroratore comandato a mano o comando a doppio azionamento.



Rischio: fuoriuscita del liquido dal serbatoio

Riferimenti legislativi:

EN 907

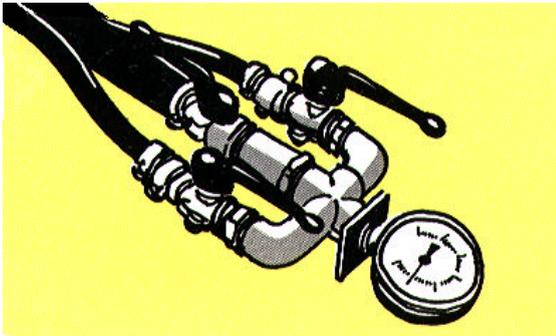
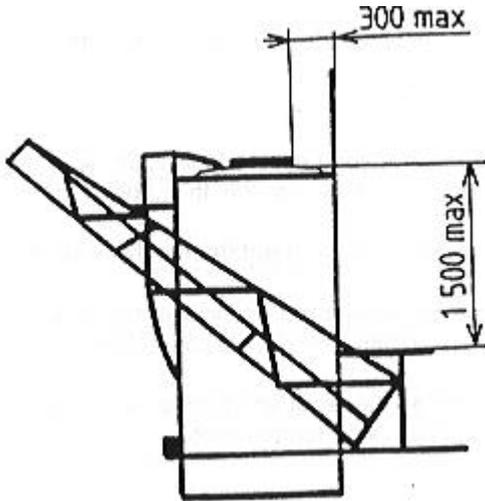
UNI EN 294 figura 3, punto 4.5.3

Ipotesi di soluzione: il volume reale del serbatoio deve eccedere del 5% del volume nominale.

Il coperchio deve essere ermetico rispetto alla miscela di irrorazione e chiuso per mezzo di un'azione meccanica.

Il livello del liquido deve essere visibile dall'operatore durante il riempimento e lo svuotamento.

I serbatoi non sotto pressione devono essere dotati di un dispositivo di sfiato (compensatore della pressione nelle operazioni di riempimento e svuotamento). Il foro di riempimento, da terra, deve essere posizionato ad un'altezza idonea (1,5 m) e la distanza orizzontale tra l'estremo laterale ed il bordo più vicino del foro non deve essere



superiore a 300 mm. Qualora ciò non fosse possibile dovranno essere previsti idonei dispositivi di introduzione dei prodotti chimici. Qualsiasi apertura del serbatoio di diametro superiore a 40 cm o se rettangolare maggiore di 40 cm per 30 cm deve essere dotata di rete che possa essere rimossa soltanto mediante l'utilizzo di idonei attrezzi. Deve essere possibile svuotare l'atomizzatore in modo semplice e sicuro senza l'uso di attrezzi ed in modo da impedire contaminazioni di parti dell'operatore. Per evitare eventuali aperture irregolari, seguire quanto previsto nella EN 294/93 punto 4.5.3.

Rischio: Infortuni dovuti alla pressione di esercizio.

Riferimenti legislativi:

DPR 547/55 Art. 234

Direttiva 89/392/CEE e DPR 459/96, All. 1, punti 1.1.3, 1.3.2

EN 907

Ipotesi di soluzione: Le irroratrici devono essere dotate di manometro.

La pressione di esercizio deve essere chiaramente leggibile dal posto di guida.

La scatola del manometro deve essere isolata dal liquido di irrorazione.

I manometri devono avere dimensioni stabilite dalla normativa.

La pressione massima ammissibile deve essere indicata in rosso sul manometro.

Il manometro deve essere posizionato in modo che in caso di guasti non provochi pericoli per l'operatore.

Deve essere presente una valvola di sovrappressione che impedisca il superamento del valore della pressione massima del circuito indicata dal costruttore.

Rischio: Perdite di liquido per rottura dei tubi di irrorazione

Riferimenti legislativi:

DPR 547/55 Artt. 241; 244

Direttiva 89/392/CEE e DPR 459/96, All. 1, punti 1.3.2, 1.3.3

UNI EN 292 parte 2 punto 3.8

EN 907

Ipotesi di soluzione: per le macchine dotate di cabina i tubi del liquido irroratore devono essere localizzati fuori dalla cabina. Per quelle non dotate di cabina i tubi e le connessioni devono essere protetti in modo che le perdite non possano contaminare l'operatore. I tubi in pressione devono essere direttamente marcati in maniera duratura con la massima pressione ammessa. I tubi aspiranti per il riempimento del serbatoio di irrorazione devono essere progettati in modo tale da eliminare ogni possibile ritorno dal serbatoio all'apparecchiatura di riempimento.



Rischio: Contaminazione accidentale dell'operatore.

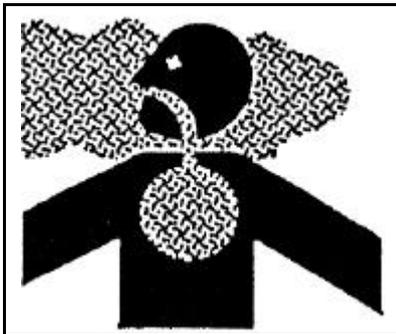
Riferimenti legislativi:

DPR 303/56 Art. 20, comma 1

D.Lgs. 626/94 Art. 36 comma 7

EN 907

Ipotesi di soluzione: Tutti i tipi di irroratrici devono essere dotate di idoneo serbatoio di acqua pulita avente una capacità minima di 15 litri. Il serbatoio deve essere totalmente isolato dalle altre parti della macchina, essere munito di rubinetto a flusso continuo ed essere posto in una zona non esposta ad irrorazione.



Rischio: non conoscenza dei pericoli connessi all'uso della macchina e non utilizzo dei mezzi di protezione individuale.

Riferimenti legislativi:

DPR 547/55, artt. 4 – 377

DPR 224/88, art. 5, comma 1, punto a

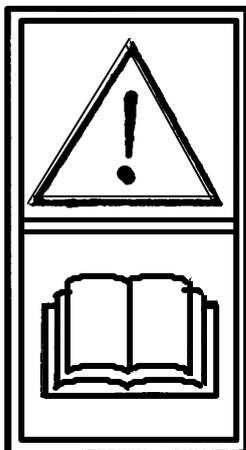
ISO 11684 - Rapporto interno IMA n. 94.14

EN 292 parte 2, punto 5

Direttiva 89/392/CEE e DPR 459/96, all. 1., 21- punto 1.7.4

D.Lgs 626/94, artt. 21, 22, 35

Ipotesi di soluzione: leggere il libretto di uso e manutenzione, osservare la cartellonistica di sicurezza e utilizzare, ove richiesto, mezzi di protezione individuale.



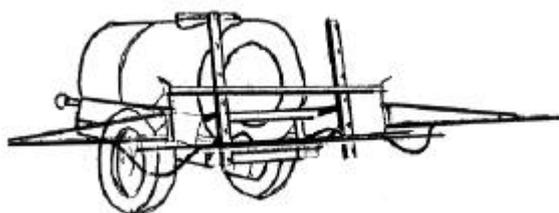


Rischio: non conoscenza dei pericoli connessi all'uso della macchina e mancato utilizzo dei dispositivi di protezione individuale.

Riferimenti legislativi:

DPR 547/55, artt. 4, 48, 49, 375 e 377
 DPR 224/88, art. 5, comma 1, punto a
 EN 292 parte 2, punti 5.2, 5.3, 5.4 e 5.5
 Direttiva 89/ 392/CEE e DPR 459/96, all. 1, punti 1.7.4, 3.6
 ISO 11684 - Rapporto interno IMA n. 94.14
 D.Lgs 626/94, art. 21, 22, 35

Ipotesi di soluzione: leggere il libretto di uso e manutenzione, osservare la cartellonistica di sicurezza e utilizzare, ove richiesto, mezzi di protezione individuale.

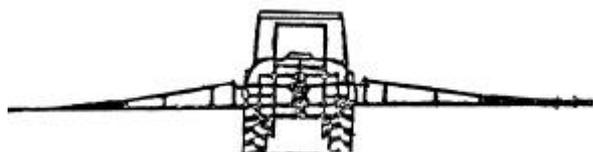


Rischio: instabilità in stazionamento ed in movimentazione manuale degli atomizzatori a barre irroratrici.

Riferimenti legislativi:

EN 907

Ipotesi di soluzione: per i modelli a barre irroratrici la macchina deve assicurare condizioni di stazionamento con le barre sollevate e su terreno compatto, fino ad una inclinazione di 8,5 gradi in ogni direzione, seguendo la metodologia di prova specificata nella EN 907.

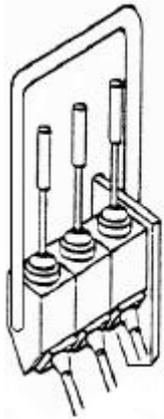


Rischio: contatto con le barre irroratrici nel caso di chiusura/apertura manuale.

Riferimenti legislativi:

EN 907

Ipotesi di soluzione: le barre devono essere provviste di due maniglie localizzate ad una distanza di almeno 30 cm dal più vicino punto di urto, di schiacciamento e di cesoiamento; queste devono essere adeguatamente progettate e chiaramente individuate.



Rischio: azionamento accidentale degli organi di comando nel caso in cui le barre irroratrici siano azionate idraulicamente.

Riferimenti legislativi:

DPR 547/55 Art. 77; 183

Direttiva 89/392/CEE e DPR 459/96 All. I punto 1.2.2

EN 907

Ipotesi di soluzione: gli organi di comando devono essere conformati in modo che l'azionamento accidentale non sia possibile se non mediante un azionamento intenzionale, con chiare indicazioni dei movimenti posti in prossimità del gruppo di comando. Gli organi di comando devono essere inoltre posizionati al di fuori della zona di movimentazione delle barre stesse.



Rischio: caduta delle barre irroratrici dalla posizione di trasporto ed erronea attivazione dei comandi di apertura/chiusura e del bloccaggio meccanico.

Riferimenti legislativi:

EN 907

prEN 1553

Ipotesi di soluzione: le macchine devono essere provviste di un dispositivo di bloccaggio meccanico. L'attivazione dei comandi di apertura/chiusura e del comando di bloccaggio deve avvenire mediante due differenti azioni.



Rischio: Apertura e chiusura delle barre di irrorazione.

Riferimenti legislativi:

EN 907

Ipotesi di soluzione: per la movimentazione manuale la forza muscolare non deve superare i 250 N. Per la regolazione servo-assistita, il controllo deve poter essere attivato dal posto del conducente e deve essere del tipo ad azione sostenuta.

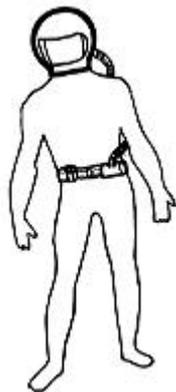
Rischio: montaggio e smontaggio delle barre irroratrici.

Riferimenti legislativi:

EN 907

Ipotesi di soluzione: le barre devono essere equipaggiate di dispositivo anticaduta o dispositivo di bloccaggio che assicuri un'altezza minima da terra di 50 cm. Nel caso in cui le barre abbiano una massa maggiore di 250 N, utilizzare un idoneo sistema di sollevamento. Nel caso in cui questo sia un organo, verificare che sia del tipo a fermo automatico.





Rischio: Esposizione ad agenti nocivi.

Riferimenti legislativi:

DPR 303/56 art. 20

D.Lgs 626/94 art.41

D.Lgs 475/92

Direttiva 89/392/CEE e DPR 459/96

Ipotesi di soluzione: evitare che il liquido nebulizzato colpisca l'operatore:

1. progettando la macchina in modo idoneo,
2. non trattando in condizione di vento, in particolare modo con vento sfavorevole,
3. utilizzando procedure di trattamento tali da evitare il transito immediato nella zona appena trattata.

Proteggere l'operatore utilizzando:

1. cabina pressurizzata, mediante aria opportunamente filtrata
2. in mancanza di cabina dispositivi di protezione individuale totali quali casco pressurizzato.
3. per impieghi esterni, dispositivi di protezione individuale (mascherine, occhiali, guanti, tute antigoccia, ecc.) marcati CE.

NB: in mancanza del casco, usare almeno una semimaschera dotata di idonei filtri intercambiabili (marchio CE) per la protezione contro antiparassitari, fungicidi e simili; si consiglia la protezione "P3" ad alta efficienza.

ANNOTAZIONI TECNICHE GENERALI

La robustezza e l'idoneità dei materiali è definita dal DPR 547/55 art. 374 comma 2.

Le macchine devono essere previste con:

1 - TARGHETTA DI IDENTIFICAZIONE

Direttiva 89/392/CEE e DPR 459/96, All. 1, punto 1.7.3

Ogni macchina deve recare, in modo leggibile e indelebile, almeno le seguenti indicazioni:

- nome del fabbricante e suo indirizzo
- marcatura CE
- designazione della serie o del tipo
- numero di matricola
- anno di costruzione
- massa

2 - MANUALI DI USO E MANUTENZIONE

DPR 547/55 art. 374

DPR 224/88, art. 5, comma 1, punto a
 Direttiva 89/392/CEE e DPR 459/96, punto 1.7.4, allegato 1
 D.Lgs 626/94 art. 36, comma 6
 ISO 3600

Ogni macchina deve essere accompagnata da un'istruzione per l'uso che fornisca, almeno, le seguenti informazioni:

- riepilogo delle indicazioni previste per la marcatura, escluso il numero di serie, eventualmente completate dalle indicazioni atte a facilitare la manutenzione (ad esempio: indirizzo dell'importatore, dei riparatori, ecc.)
- le condizioni di utilizzazione previste
- il/o i posti di lavoro che possono essere occupati dagli operatori
- le istruzioni per eseguire senza alcun rischio:
 - la messa in funzione
 - l'utilizzazione
 - il trasporto, indicando la massa della macchina e dei suoi vari elementi allorché debbano essere regolarmente trasportati separatamente
 - l'installazione
 - il montaggio e lo smontaggio
 - la regolazione
 - la manutenzione e la riparazione
- se necessario, istruzioni per l'addestramento
- se necessario, le caratteristiche essenziali degli utensili che possono essere montati sulla macchina.

La simbologia di comandi e la cartellonistica di sicurezza devono rispettare quanto previsto dalle norme:

- EN ISO 3767/1-5 (comandi-simbologia)
- ISO 11684 (cartellonistica)

Si ritiene che il costruttore debba porre particolare attenzione nella scelta dei dispositivi di sicurezza utilizzati, inoltre deve adottare componentistica conforme ai:

- EN 982 - componentistica idraulica
- EN 983 - componentistica pneumatica
- Norme CEI - componentistica elettrica
- Direttiva 89/336/CEE e D.Lgs 476/92 - Direttiva compatibilità elettromagnetica.

Deve infine progettare e costruire le proprie macchine mantenendo il livello minimo possibile di emissione di rumore e vibrazioni.

In riferimento al tipo di lavorazione si devono usare i dispositivi di protezione individuali conformi al D.Lgs 475/92.

RIFERIMENTI NORMATIVI

DPR 27.4.55 n° 547	EN 294
DPR 24.5.88 n° 224	UNI 9456
DPR 19.3.56 n° 303	ISO 11684 Rapporto Interno I.M.A. n° 94/14
D.Lgs 15.8.91 n° 277	EN 3767/1-5
D.Lgs 4.12.92 n° 475	prEN 1553
D.Lgs 19.9.94 n° 626	EN 982
DPR 24.7.96 n° 459	EN 811
Direttiva 89/392/CEE	EN 907
UNI-EN 292 Parte 1 e 2	

La presente scheda è stata ideata e redatta da un gruppo di operatori delle USL che svolgono attività di prevenzione e vigilanza in materia di sicurezza sul lavoro, ed è il risultato del confronto con tecnici operanti nel settore.

E', comunque, il sunto di esperienze ancora limitate e non ha ovviamente la pretesa di essere completa ed esauriente di tutti i rischi relativi alla macchina trattata ed alle varie versioni reperibili in commercio.

In tal senso la scheda è aperta ed il suo aggiornamento è anche affidato a quanti impegnati nel settore, vogliono portare il loro contributo.

A tal fine si indicano gli autori quale punto di riferimento per eventuali contatti:

Carlo BOSCA Davide REDOGLIA	USL 19 Asti	Tel. 0141/392868 Fax 0141/392893
Mauro PIANA	USL 19 Nizza Monferrato (AT)	Tel. 0141/782442 Fax 0141/782443
Marisa SALTETTI	USL 18 Alba - Bra (CN)	Tel. 0173/316435 Fax 0173/361379
Renato DELMASTRO CNR - Istituto per la Meccanizzazione Agricola		Tel. 011/3977238 Fax 011/3489218

La documentazione fotografica inserita nella presente scheda ha valore puramente indicativi senza alcun riferimento ad un costruttore o modello specifico di macchina e deve quindi intendersi totalmente casuale.

SCHEDA AGGIORNATA A LUGLIO 1997

Realizzazione grafica, impaginazione e stesura a cura di Paola Castigliano