

Sommario

Pag. 2 Premessa
Pag. 5 La diffusione del florovivaismo
Pag. 8 Le colture protette
Pag. 11 La produzione di piante in vaso allevate in serra
Pag. 25 Mezzi e sistemi di climatizzazione delle serre
Pag. 30 Mezzi per il raffrescamento
Pag. 33 Produzione di piante in vivaio
Pag. 44 Concimazione delle piante in serra
Pag. 46 La concimazione in pieno campo
Pag. 49 Irrigazione e fertirrigazione
Pag. 52 Trattamenti con presidi sanitari
Pag. 60 Il rischio elettrico
Pag. 64 Albero cardanico
Pag. 67 Movimentazione manuale dei carichi
Pag. 69 Dispositivi di protezione individuale

Simbologia



Questo simbolo è utilizzato per rimandare alle schede specifiche riportate in calce



Questo simbolo è utilizzato per rimandare alle macchine già trattate



Questo simbolo è utilizzato per rimandare alle relative operazioni colturali



Questo simbolo è utilizzato per indicare i suggerimenti



Questo simbolo è utilizzato per ricordare l'obbligo di leggere sempre il Manuale di Uso e Manutenzione della macchina prima del suo impiego

Premessa

Il florovivaismo in Italia rappresenta (in valore) il 5% dell'intera produzione agricola nazionale e contribuisce per il 23% alla formazione della produzione florovivaistica europea, costituendo così un settore significativo, originale e tuttora caratterizzato da dinamiche economiche positive.

Il presente “quaderno di sicurezza” è dedicato al florovivaismo. Con tale termine intendiamo la coltivazione di piante sia da fiore in serra (in vaso o reciso) sia arboree ed arbustive in vivaio (in piena terra o in vaso).

Il settore del florovivaismo costituisce una delle realtà più dinamiche dell'agricoltura piemontese, sotto il profilo delle innovazioni colturali, delle tecniche produttive, della commercializzazione ed organizzativo.

Le produzioni del settore florovivaistico possono essere così schematizzate:

- produzione di piante in vaso coltivate in serra;
- produzione di piante in vivaio in piena terra;
- produzione di piante in vivaio in vaso.

Il ciclo delle operazioni colturali per la produzione di piante in vaso coltivate in serra può essere schematizzato nei punti sotto elencati:

- preparazione del terriccio e concimazione di base;
- invasatura e semina;
- irrigazione e fertirrigazione;

- trattamenti fitosanitari e brachizzanti;
- rinvasatura.

Nel caso venga utilizzato come materiale di partenza una talea semplice o innestata, le operazioni aggiuntive sono le seguenti:

- preparazione delle talee;
- preparazione del porta innesto e della marza (nel caso si utilizzi la talea innestata).

Il ciclo delle operazioni colturali per la produzione di piante in vivaio in piena terra può essere schematizzato nei punti sotto elencati:

- concimazione;
- lavorazione del terreno;
- trapianto;
- irrigazione e fertirrigazione;
- diserbo trattamenti fitosanitari;
- potatura;
- trattamenti fitosanitari e brachizzanti;
- zollatura, trasporto e carico.

Il ciclo delle operazioni colturali per la produzione di piante in vivaio in vaso può essere schematizzato nei punti sotto elencati:

- sistemazione del soprassuolo;
- collocazione delle piante in vivaio o in ombraio;

- irrigazione e fertirrigazione;
- diserbo e trattamenti fitosanitari;
- potatura d'allevamento;
- concimazioni;
- rinvasatura.

In questo quaderno si prendono in considerazione i principali pericoli connessi allo svolgimento dei lavori inerenti la produzione delle piante floricole e in parte anche i pericoli relativi a fabbricati o pertinenze dell'azienda agricola. Non sono presi in esame i rischi "generali" che non siano da riferire all'esclusiva attività considerata.

Questo quaderno non ha la pretesa di insegnare agli operatori del settore come eseguire le varie fasi dell'attività agricola, ma vuole dare indicazioni su una serie di accorgimenti da adottare per rendere le diverse operazioni più sicure; pertanto per ogni fase precedentemente elencata si individueranno:

- operazione da svolgere;
- macchina e/o attrezzi utilizzati;
- rischi possibili;
- procedure ed accorgimenti da adottare per evitare infortuni.

La diffusione del florovivaismo

Il mercato floricolo internazionale ruota attorno a tre aree geografiche di principale interesse, tanto sotto il profilo produttivo che commerciale e di consumo: l'Europa occidentale, gli USA e il Giappone. Esclusivamente per quanto riguarda la produzione, rilevante è anche il ruolo detenuto da alcuni Paesi in via di sviluppo (tra gli altri, Colombia, Ecuador, Kenya, Marocco, Filippine), ove si produce a costi molto competitivi e con standard qualitativi sempre più soddisfacenti.

L'Europa occidentale è sicuramente l'area più importante: l'Olanda è il maggior Paese produttore ed esportatore al mondo, seguita dall'Italia, dalla Germania e dalla Francia, e detiene da sola il 75% delle esportazioni europee, mentre la Germania assorbe circa il 35% delle importazioni di tutta l'Europa occidentale. A livello nazionale gli ultimi dati ufficiali pubblicati risalgono al 2000, anno del quinto censimento generale dell'agricoltura. A tale data, il settore florovivaistico risultava composto da 36.468 aziende, delle quali 24.712 floricole (68%) e 11.756 vivaistiche, ripartite su una superficie complessiva di 38.180 ettari. Nel dettaglio le aziende risultano suddivise come in Tabella 1.

I fiori vengono generalmente prodotti da quasi tutte le aziende vivaistiche tradizionali, che li utilizzano per adornare i giardini di loro progettazione e costruzione o per il ricambio annuale nella manutenzione dei parchi urbani.

Vi sono naturalmente aziende molto specializzate che producono solamente fiori: esse fanno riferimento generalmente ad un mercato specialistico e riservato alle aziende utilizzatrici. Per i fiori recisi il discorso è leggermente diverso: i produttori, generalmente, tendono a vendere direttamente la loro produzione collocandola sui mercati destinati ai consumatori.

<i>Tipologia di coltura</i>	<i>Superficie investita (ettari)</i>	<i>n. aziende</i>
<i>Fiori e piante ornamentali</i>	12.664,86	18.997
In piena aria	7.181,07	11.907
Protetti	5.483,79	12.495
In serra	4.439,61	11.170
In tunnel	1.044,18	2.480
<i>Piantine</i>	4.158,66	5.715
Orticole	1.903,86	3.076
Floricole e ornamentali	1.139,10	2.279
Altre piantine	1.115,70	1.208
<i>Vivai</i>	21.355,97	11.756
Fruttiferi	3.157,85	2.204
Piante ornamentali	11.137,78	6.585
Altri	7.060,34	4.511
TOTALE	38.179,49	36.468

Tabella 1. Composizione del settore florovivaistico in Italia (Fonte ISTAT – 5° Censimento generale dell'agricoltura 2000)

N.B. I totali non coincidono con le somme aritmetiche in quanto sono rappresentativi di accorpamenti aziendali.

In Piemonte, nel 2000, sono state censite 1.159 aziende, delle quali 1.085 floricole (93%) e 74 vivaistiche, ripartite su una superficie complessiva pari a circa 832,86 ettari. Nel dettaglio le aziende nella regione Piemonte risultano suddivise come in Tabella 2.

<i>Tipologia di coltura</i>	<i>Superficie investita (ettari)</i>	<i>n. aziende</i>
<i>Fiori e piante ornamentali</i>	566,70	792
In piena aria	379,10	497
Protetti	187,60	605
In serra	105,60	472
In tunnel	82,00	250
<i>Piantine</i>	217,20	293
Orticole	65,50	156
Floricole e ornamentali	61,50	142
Altre piantine	90,10	46
<i>Vivai</i>	48,96	74
TOTALE	832,86	1.159

Tabella 2. Composizione del settore florovivaistico in Piemonte (Fonte ISTAT – 5° Censimento generale dell'agricoltura 2000)

N.B. I totali non coincidono con le somme aritmetiche in quanto sono rappresentativi di accorpamenti aziendali.

L'offerta in Piemonte è concentrata in alcune zone geografiche sufficientemente delimitate:

- Lago Maggiore e biellese (produzione di camelie, azalee, rododendri, ecc. e rose da giardino, aceri giapponesi, latifoglie, conifere);
- provincia di Alessandria (produzione di piante fiorite di stagione, quali primule, viole, geranei e crisantemi. Nel vivaismo arbustivo ed arboreo si coltivano aceri, conifere, piante ad alto fusto e da frutto);
- province di Cuneo e Asti (produzione di piante in vaso fiorite da interno, piante ornamentali, da rimboschimento ed ortofrutticole);
- provincia di Torino (vivaismo ornamentale, piante da interno e fiori recisi).

Le colture protette



Si denominano “protette” quelle colture per le quali, con l'impiego di mezzi diversi, si attua, durante l'intero loro ciclo o parte di esso, un condizionamento più o meno completo.

Tale condizionamento si rende necessario quando si vogliono coltivare piante originarie di zone con clima molto diverso da quello locale e che all'aperto non potrebbero essere coltivate che per brevi periodi dell'anno.

A livello mondiale, si annovera una consistenza pari ad oltre 150.000 ettari di colture protette, suddivise tra un 87% realizzato con coperture in film plastico ed un 13% con coperture in vetro; in alcuni Paesi, quali l'Olanda, il Belgio, la Germania e la Gran Bretagna, il ricorso a materiali plastici nella copertura delle serre è molto contenuta e la maggior parte della



produzione si riferisce a serre in vetro completamente climatizzate; in tal modo, ad una minore superficie corrispondono impianti a maggiore efficienza.

La serra può essere definita come un riparo chiuso, opportunamente climatizzabile, costituito da una struttura portante di vario tipo. Nel suo interno, le piante coltivate sono poste direttamente nel terreno sul quale essa insiste (gerbere, lillium, piante da fiore reciso in genere), o sistemate in recipienti (vasi, cassoni, ecc.) sul terreno o sopra bancali.

Requisito essenziale, che differenzia una serra da ogni altro mezzo di forzatura, è la possibilità di accedere al suo interno per eseguirvi, con mezzi meccanici o manuali, tutte le operazioni colturali senza che le condizioni climatiche al suo interno vengano modificate anche temporaneamente.

Classificazione delle serre

In relazione alla loro specifica funzione agronomica, di norma le serre vengono classificate nel modo seguente:

- serre industriali o da coltivazione: di ampia superficie e di grande cubatura unitaria. In esse si effettuano le coltivazioni meno esigenti e di più larga



diffusione. Rientrano in questa categoria anche le cosiddette “serre tunnels”;

- serre di allevamento: vi si coltivano piante ornamentali o da fiore originarie di altri climi.



Vengono suddivise secondo le loro caratteristiche costruttive e le modalità con cui si effettua il condizionamento;

- serre di moltiplicazione: sono destinate alla propagazione di piante da fiore, di piante ornamentali, o anche di specie arboree da frutto. Tali serre sono generalmente dotate di bancali di varie dimensioni e caratteristiche, di impianto di riscaldamento, di umidificazione o di nebulizzazione;
- serre di forzatura: si impiegano per indurre una forzatura più precoce, o extrastagionale, in specie da fiore coltivate in vaso e per un certo periodo all'aperto o in ripari non climatizzati; di norma le serre di forzatura sono riscaldate.



Tipologie di serre

La produzione di piante in vaso allevate in serra

Preparazione del substrato

La necessità di valorizzare ed utilizzare al massimo gli impianti di forzatura rende indispensabile il ricorso a substrati ben equilibrati, che non risultino in ogni caso limitanti la crescita dell'apparato radicale.

L'impossibilità di arrivare a stabilire un substrato universalmente valido per tutte le specie richiede un'attenta analisi dei singoli materiali, in modo da consentire, mediante opportune miscele, la migliore utilizzazione dei substrati disponibili. La standardizzazione delle tecniche di preparazione ed utilizzazione risulta quindi di fondamentale importanza per lo sviluppo successivo delle colture.

I substrati adottati sono rappresentati da miscele diverse a seconda della specie coltivata.

I substrati naturali, di origine organica ed inorganica, comprendono varie tipologie di terriccio, di torba e letame. In particolare, la torba deriva dalla decomposizione di specie acquatiche (muschi, felci, equiseti, graminacee) in stato di trasformazione più o meno avanzata; le torbe si suddividono in torbe bionde acide e torbe brune o nere, subacide o neutre. Nelle colture di serra vengono impiegate quasi esclusivamente le prime, soprattutto in virtù delle loro caratteristiche di stabilità strutturale e porosità totale, legate a loro volta all'aerazione ed alla capacità di assorbimento e di ritenzione dell'acqua.

I substrati artificiali comprendono prodotti che derivano da lavorazioni particolari (perlite, vermiculite, idealite) oppure da processi di sintesi (materiali plastici quali il polistirolo espanso).

CARRELLI ELEVATORI



RISCHI

- 1 *Investimento da carrello elevatore in fase di transito*
- 2 *Persone colpite da carichi caduti dal carrello*
- 3 *Perdita di stabilità della macchina (carrello rovesciati o caduto dalla rampa di carico)*
- 4 *Rumore (con motore a combustione interna)*
- 5 *Azionamenti accidentali*
- 6 *Manutenzione*

SOLUZIONI

- 1 *Installare un lampeggiante di segnalazione*
 - *Dotare la macchina di un segnalatore acustico di avvertimento che entra in funzione durante la retromarcia*
 - *Procedere sempre a velocità moderata*
 - *Attenzione costante e completa visibilità della zona di manovra*
- 2 *Non sostare sotto il sollevatore*
 - *Verificare la capacità di carico della macchina (diagramma delle portate)*
 - *Dotare la macchina di tettuccio di protezione per il conducente (fops)*
- 3 *Dotare la macchina di telaio antiribaltamento (rops) di protezione per il conducente*
 - *Utilizzare idonei sistemi di trattenuta (es.: cinture di sicurezza)*

L'impiego di substrati uniformi per le dimensioni delle particelle e per la composizione è fondamentale per il buon risultato delle colture, soprattutto quando si utilizzano miscugli di substrati diversi.

I rischi per la sicurezza degli operatori connessi alla preparazione dei substrati sono da collegarsi, in linea di massima, alla movimentazione dei sacchi durante le operazioni di carico, scarico e preparazione del substrato.

Vengono generalmente impiegati carrelli elevatori a forche. Gli infortuni con i carrelli elevatori sono sovente gravi e possono causare lunghe assenze dal lavoro degli infortunati. Anche i danni materiali possono essere ingenti. Per condurre i carrelli elevatori occorre essere adeguatamente formati e addestrati.

La miscelazione e la concimazione dei vari materiali per ottenere il substrato



Carrello elevatore

desiderato possono essere effettuate manualmente su tavoli da lavoro o mediante l'utilizzo di miscelatori a coclee orizzontali. Il carico dei materiali può avvenire con pale di carico montate su trattrici o con ruspe.

L'utilizzo di vagli rotanti dotati di reticoli di varia dimensione consente di ottenere una perfetta calibrazione delle particelle del substrato.


Macchine per la preparazione dei substrati

La preparazione del substrato colturale nell'azienda vivaistica consiste nella miscelazione di vari materiali in dosi appropriate e può essere meccanizzata integralmente. Il grado di meccanizzazione e la capacità lavorativa variano anche in funzione della struttura produttiva del vivaio.

Il *frantumatore di terriccio* consente il carico, la compattazione e lo sminuzzamento della massa di terriccio o torba, predisponendo il substrato nelle condizioni ottimali di utilizzo.



Frantumatore

4 Utilizzare, se necessario, dispositivi di protezione individuale 

5 Le leve devono essere protette contro l'azionamento accidentale

- I comandi devono avere chiare indicazioni sulle manovre

6 Eseguirla periodicamente secondo le indicazioni contenute nel Manuale d'Uso e Manutenzione

FRANTUMATORE

RISCHI!

1 Contatto con gli organi lavoratori

2 Elettrocuzioni

3 Manutenzione e pulizia


SOLUZIONI!

1 Non permettere ad altre persone di operare in zona pericolosa

- Rispettare le distanze di sicurezza

- Eseguire interventi sulla macchina solo dopo aver tolto la corrente

- Verificare la presenza e l'integrità delle protezioni

- Utilizzare mezzi di protezione individuale 

2 Verificare il collegamento a terra e il coordinamento con le protezioni elettriche

3 Rispettare scrupolosamente le indicazioni riportate nel manuale d'uso e manutenzione

MISCELATORI



RISCHI

- 1 Emissione polveri
- 2 Contatto con gli organi di trasmissione del moto
- 3 Contatto con l'albero cardanico (se presente)
- 4 Rumore
- 5 Caduta nella tramoggia
- 6 Impianto idraulico
- 7 Manutenzione e pulizia

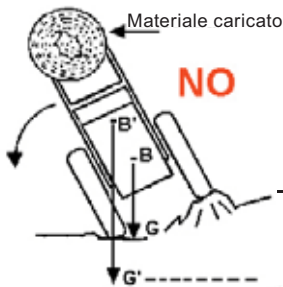
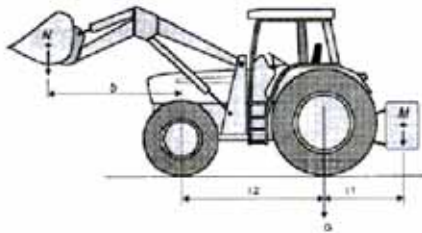
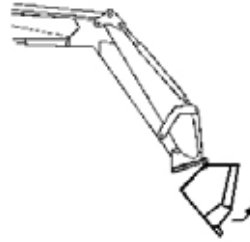


SOLUZIONI

- 1 Utilizzare mascherine antipolvere
- 2 Non rimuovere i carter di protezione
 - Non eseguire interventi sulla macchina prima di aver spento il motore
- 3 Proteggere l'albero cardanico
 - Non utilizzare capi di vestiario che possano restare impigliati
- 4 Utilizzare dispositivi di protezione individuale (cuffie o tappi auricolari antirumore)
- 5 Non operare da piani di lavoro adiacenti al bordo superiore della tramoggia
 - Non accedere mai alla tramoggia con macchina in funzione
 - Non permettere ad altre persone di operare in zona pericolosa
- 6 Non utilizzare i tubi flessibili come appiglio

Il *molino frangitore* è una macchina azionata da un motore elettrico o dalla presa di potenza della trattrice, che esegue la disgregazione, la rottura e la miscelazione di materiali vari, anche a struttura parzialmente legnosa. Viene utilizzata per ottenere materiale finemente suddiviso a partire da terricci di bosco grossolani, terricci di foglie misti a terra di bosco e simili. Tali macchine presentano gli organi lavoratori costituiti da martelli o lamine fisse ad una struttura che effettua un movimento rotatorio all'interno di un condotto, attraverso il quale viene immesso il materiale.

La concimazione si effettua con concimi granulari a "lento effetto", incorporandoli uniformemente nel substrato mediante i miscelatori o i mulini sopracitati.



- In caso di ferimento da fluidi in pressione e/o di contaminazione su ferite aperte contattare un medico

- Verificare lo stato d'usura dei tubi

- Proteggere i tubi con guaine antiscoppio

7 Operare solo a macchina ferma

- Eseguire interventi sulla macchina solo dopo aver tolto la corrente (macchine elettriche) e spento il motore della trattore

CARICATORE FRONTALE

RISCHI

1 Impianto idraulico

2 Rovesciamento del sollevatore quando staccato dalla trattore

3 Schiacciamento durante le fasi di assemblaggio (caricatore-trattore accessori-caricatore)

4 Distacco dell'attrezzo dal sollevatore

5 Perdita di stabilità longitudinale della trattore

6 Ribaltamento laterale

7 Caduta di materiale sollevato sul posto di guida

8 Caduta del carico

9 Contatto con linea elettrica

10 Manutenzione e pulizia

SOLUZIONI

1 Non utilizzare i tubi flessibili come appiglio

- In caso di ferimento da fluidi in pressione e/o di contaminazione su ferite aperte contattare un medico

- Verificare lo stato d'usura dei tubi

- Proteggere i tubi con guaine antiscoppio

2 Collocare il caricatore in zona pianeggiante

- Utilizzare solamente i supporti forniti dal costruttore

- Verificarne la stabilità

3 Operare solo a macchina ferma

4 Provvedere al fissaggio mediante coppia di sicurezza

- Controllo visivo

5 Operare con trattore in piano, non superando la portata ammessa. Dove necessario installare un contrappeso seguendo le istruzioni fornite dal costruttore

6 Tenere il caricatore in posizione bassa

- Non superare la pendenza indicata dal costruttore

- Verificare la pressione di gonfiaggio dei pneumatici e procedere a velocità ridotta

- Il caricatore in posizione alta peggiora la stabilità della trattore poiché innalza il baricentro dal punto B al punto B'

7 Utilizzare trattore con idonee



Caricatore frontale



Caricatore frontale

La preparazione dei substrati in cubetti consente di eliminare l'utilizzo del contenitore, mantenendo la possibilità del trapianto della piantina con pane di terra. In pratica, il substrato di coltivazione viene pressato e diviso in cubetti per mezzo di macchine cubettatrici.

strutture di protezione (fops)

8 Non sostare nella zona di operazione

9 Non effettuare movimentazioni del carico con il sollevatore alzato in prossimità dei linee elettriche aeree

10 Non eseguire interventi sulla macchina prima di aver spento il motore della trattrice, inserito il freno di stazionamento e verificato la stabilità

**MACCHINA
CUBETTATRICE**



RISCHI

1 Contatto con gli organi lavoratori

2 Elettrocuzioni

3 Manutenzione e pulizia

SOLUZIONI

1 Non permettere ad altre persone di operare in zona pericolosa

- Rispettare le distanze di sicurezza

- Eseguire interventi sulla macchina solo dopo aver tolto la corrente

- Verificare la presenza e l'integrità delle protezioni

- Utilizzare mezzi di protezione individuale



2 Verificare il collegamento a terra e il coordinamento con le protezioni elettriche

3 Rispettare scrupolosamente le indicazioni riportate nel manuale d'uso e manutenzione



MACCHINA INVASATRICE



RISCHI

- 1 Emissione polveri
- 2 Contatto con gli organi di trasmissione del moto
- 3 Rumore
- 4 Caduta nella tramoggia
- 5 Elettrocuzioni
- 6 Manutenzione e pulizia

SOLUZIONI

- 1 Utilizzare mascherine antipolvere 
- 2 Non rimuovere i carter di protezione
 - Eseguire interventi sulla macchina solo dopo aver tolto la corrente
 - Non permettere ad altre persone di operare in zona pericolosa
 - Non utilizzare capi di vestiario che possano restare impigliati
 - Verificare che la macchina non presenti punti di schiacciamento e cesoiamento e dotarla di dispositivi di arresto d'emergenza
- 3 Utilizzare dispositivi di protezione individuale (cuffie o tappi auricolari antirumore) 
- 4 Non operare da piani di lavoro adiacenti al bordo superiore della tramoggia
 - Non accedere mai nella tramoggia con macchina in funzione

Invasatura

L'invasatura è la fase colturale che consiste nel mettere in coltura le piante nei rispettivi vasi. Essa può essere distinta in invasatura per la coltivazione e invasatura per il trapianto e la spedizione.

Nel primo caso l'invasatura avviene in genere in primavera per giovani piante che una volta poste nel contenitore raggiungono, al termine del ciclo vegetativo annuale, le caratteristiche idonee ad essere messe in vendita. Allo stesso tipo appartiene l'invasatura di piante coltivate in vivaio in piena terra e poste, nel periodo primaverile, in contenitori allo scopo di ottenere, al termine del ciclo annuale, una pianta sicura al trapianto, con un apparato radicale ben distribuito all'interno del vaso, di facile manipolazione e trasporto.

Nel secondo caso l'invasatura ha lo scopo di rivestire l'apparato radicale, provvisto di pane di terra o meno, riducendo così la crisi di trapianto.

L'operazione di invasatura può essere meccanizzata integralmente o meno, in funzione delle scelte effettuate dall'imprenditore, soltanto per quanto riguarda le barbatelle radicate e le giovani piante in vasetto.

Per le piante, invece, di medie e grandi dimensioni già allevate in piena terra, l'invasatura avviene manualmente.

I vantaggi dell'invasatura meccanica rispetto a quella manuale sono soprattutto legati alla riduzione di tempo e di manodopera: si arriva a preparare 15-16.000 vasetti da 10 cm al giorno, con l'impiego di 4-5 persone.

Le *invasatrici* sono macchine disponibili in vari modelli, in grado di dosare il substrato nel contenitore praticandovi la buca dove dovrà essere collocata a mano la pianta. La posa della pianta nella buca, la rinalzatura e il completamento dell'invasatura sono svolte manualmente. La macchina, azionata elettricamente, risulta in linea generale costituita dalle seguenti parti: una tramoggia dove

viene collocato il substrato, dotata sul fondo di un nastro trasportatore; un disco girevole sul quale vengono posti i contenitori; l'organo di riempimento; l'organo che effettua la buca nel substrato presente nel contenitore.



Macchina invasatrice

Il rinvaso ha lo scopo di rinnovare il substrato di coltivazione ed aumentarlo per consentire un ulteriore accrescimento della pianta attraverso l'espansione dell'apparato radicale. Nel caso di colture ornamentali svolte in bancale, il trasferimento in vaso ha la semplice funzione di consentire il trasporto e la vendita delle piante.

Per permettere alla pianta di ambientarsi ("affrancamento"), è necessario ricorrere all'impiego di un substrato a composizione ben equilibrata. Dopo il trasferimento in vaso, la pianta adulta dovrà permanere in serra per 1-2 mesi continuando a ricevere le ordinarie cure colturali.

5 Verificare il collegamento a terra e il coordinamento con le protezioni elettriche

6 Operare solo a macchina ferma

- Eseguire interventi sulla macchina solo dopo averla scollegata dalla corrente elettrica (macchine elettriche)

LINEA DI SEMINA



RISCHI

- 1 Contatto con gli organi lavoratori
- 2 Manutenzione e pulizia
- 3 Elettrocuzioni

SOLUZIONI

1 Non permettere ad altre persone di operare in zona pericolosa

- Rispettare le distanze di sicurezza

- Eseguire interventi sulla macchina solo dopo aver tolto la corrente

- Verificare la presenza e l'integrità delle protezioni

- Utilizzare dispositivi di protezione individuale

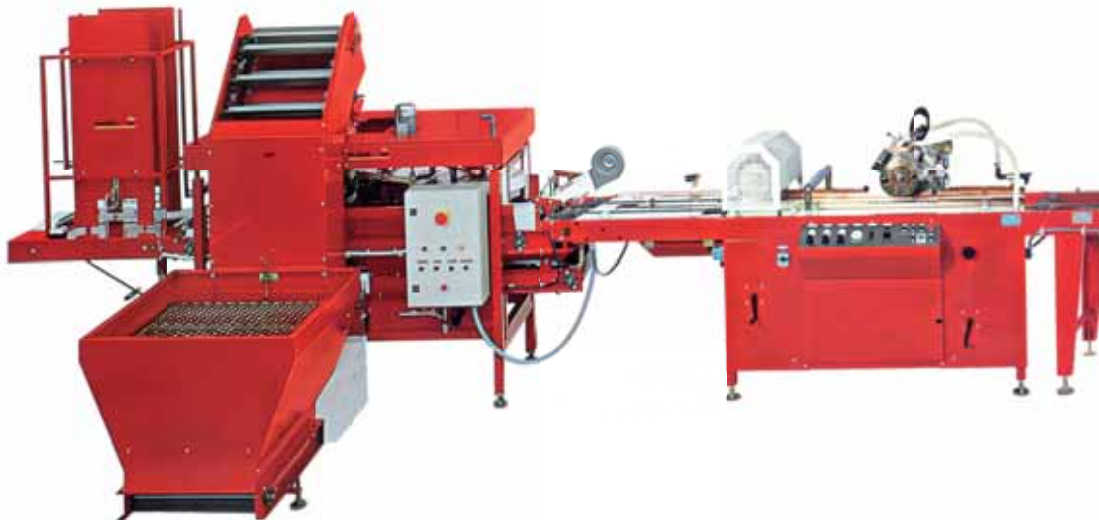
2 Rispettare scrupolosamente le indicazioni riportate nel manuale d'uso e manutenzione

3 Verificare il collegamento a terra e il coordinamento con le protezioni elettriche

Semina

Nella floricoltura di serra raramente si ricorre all'impianto della coltura mediante semina diretta, anche quando questa sarebbe possibile, per ragioni di carattere tecnico ed economico.

L'impianto di una coltura con piantine ben sviluppate consente di evitare una non uniformità colturale e le inevitabili fallanze che si possono verificare al momento della germinazione o ai primi stadi di sviluppo delle piantine. È quindi importante poter disporre, per il trapianto, di piantine a sviluppo avanzato e ben equilibrato, per posticipare senza conseguenze negative l'inizio della coltura.



LA SEMINA IN CONTENITORI

La produzione delle piantine destinate al trapianto in vasetti o in contenitori è una tecnica che si va sempre più affermando.

Al momento del trapianto le radici delle piantine sono avvolte dal pane di terra; ciò consente un'esecuzione più facile e veloce (soprattutto se avviene meccanicamente), evita il fenomeno della crisi di trapianto, riduce i rischi di disseccamento e di lesioni alle radici e inoltre, rispetto alla semina diretta, le

piantine occupano il campo per minor tempo.

I principali contenitori impiegati in floricoltura per la produzione di piantine da allevare in serra o in vivaio sono: vasetti di carta, dischi, cilindri o vasetti di torba, contenitori alveolati, cubetti di terriccio.

Le linee di semina permettono di eseguire automaticamente tutte le operazioni necessarie per la semina su contenitori in modo da provvedere allo sviluppo delle piantine, che verranno successivamente messe a dimora con l'ausilio di macchine trapiantatrici. Le operazioni svolte da questa tipologia di macchine possono essere così schematizzate:



Linea di semina

- riempimento e pressatura della torba o del terriccio nei contenitori;
- pulizia dei contenitori riempiti ed effettuazione dell'impronta;
- semina e ricoprimento con vermiculite (o simili);
- bagnatura dei contenitori;
- accatastamento dei contenitori.






SEGA A NASTRO



RISCHI

- 1 Contatto elementi di trasmissione del moto
- 2 Contatto degli arti con gli organi in movimento
- 3 Elettrocuzioni
- 4 Rumore
- 5 Emissione di polveri
- 6 Manutenzione e pulizia

SOLUZIONI

- 1 Albero cardanico protetto (se presente) 
 - Non utilizzare capi di vestiario che possano restare impigliati
- 2 Verificare l'integrità dei carter e delle protezioni 
 - Regolare la protezione della lama in relazione allo spessore di taglio
 - Indossare dispositivi di protezione individuale (pantaloni lunghi, stivali, elmetto con visiera e guanti)
 - Attenzione costante: l'uso è consentito solo a personale appositamente addestrato
- 3 Verificare il collegamento a terra e il coordinamento con le protezioni elettriche 
- 4 Utilizzare dispositivi di protezione individuale (cuffie o tappi) 
- 5 Dotarsi di maschera antipolvere 

La propagazione per talea

Nella propagazione per talea viene prelevata dalla pianta madre una parte di ramo, radice o foglia, che viene posta in condizioni ambientali favorevoli alla produzione di radici e germogli, ottenendo così una nuova pianta autonoma, che, nella maggior parte dei casi, è identica alla pianta madre.

Le talee sono il metodo di propagazione più importante per gli arbusti ornamentali e sono anche molto usate nella propagazione industriale di parecchie piante da fiore e per diverse specie da frutto.

Per le specie che si moltiplicano facilmente per talea, questo metodo presenta numerosi vantaggi. In poco spazio e da poche piante madri si possono ottenere molte nuove piante, è poco costoso, rapido, semplice e non richiede speciali tecniche necessarie per l'innesto.

Non sempre, comunque, è opportuno moltiplicare le piante per talee autoradicate. Spesso è vantaggioso o necessario usare un portainnesto resistente a certe condizioni ambientali avverse o ad organismi dannosi presenti nel terreno, oppure utilizzare portainnesti nanificanti o rinvigorenti.

PREPARAZIONE DELLE TALEE

Le talee legnose sono ricavate da rami ben lignificati dopo la caduta delle foglie e prima della ripresa vegetativa. È un sistema molto semplice ed economico.

Quando si opera su larga scala, le talee, anziché essere tagliate una alla volta mediante cesoie, vengono tagliate in mazzi, alla lunghezza desiderata, con l'aiuto di seghe a nastro o mediante cesoie meccaniche. In questo caso anche la piantagione viene fatta a macchina usando speciali macchine trapiantatrici. Prima della piantagione, in primavera, i mazzi di talee vengono conservati in ambiente freddo e umido.



Sega a nastro

6 Gli interventi di manutenzione vanno eseguiti sempre e solo con trattrice spenta, freno inserito e macchina poggiata a terra

CESOIA

RISCHI

- 1 Tagli e abrasioni
- 2 Infiammazioni tendinee

SOLUZIONI

- 1 *Attenzione costante*
 - *Utilizzare guanti antitaglio*
- 2 *Impugnare correttamente*
 - *Scegliere forbici leggere con impugnatura anatomica*



Cesoie

La maggior parte delle specie floricole viene propagata per talea erbacea, data la facilità di radicamento. È questo il caso del crisantemo, della begonia, del garofano, del geranio. Spesso è necessario, per le piante a foglie larghe, come la begonia, ridurre l'ampiezza delle foglie per impedire l'appassimento e sfruttare meglio lo spazio nei bancali.

Altre piante da fiore vengono propagate mediante talea fogliare. È questo il tipico caso della violetta africana (Saintpaulia) e delle altre specie a foglie carnose.

Mezzi e sistemi di climatizzazione delle serre

Per climatizzazione della serra si intende quel complesso di operazioni dirette ad instaurare all'interno della struttura condizioni climatiche il più possibile rispondenti alle molteplici esigenze che la pianta coltivata presenta in rapporto al suo ciclo biologico, nonché alla varietà e al tipo di prodotto che da essa si vuole ottenere.

Gli impianti di climatizzazione si possono classificare in:

- impianti di riscaldamento (statico o dinamico) e di raffrescamento;
- impianti di umidificazione e di nebulizzazione;
- impianti di illuminazione artificiale.

Il funzionamento di un sistema di impianti di climatizzazione può essere parzialmente o completamente automatizzato, grazie all'impiego di speciali strumenti (termostati, umidostati, cellula fotoelettrica, ecc.) ed apparecchiature che comandano le manovre di regolazione degli impianti stessi, anche secondo programmi prestabiliti.

Impianti di riscaldamento

Possono essere destinati a svolgere le seguenti funzioni:

- riscaldamento "di soccorso", intervenendo saltuariamente e soltanto per evitare alle colture i danni gravissimi derivanti dall'abbassamento della temperatura (minime letali);
- riscaldamento "minimo", per assicurare, specie nelle ore notturne, un livello termico sufficiente al normale sviluppo vegetativo delle piante;

- riscaldamento “di forzatura”, per mantenere nella serra una temperatura adeguata alle massime esigenze termiche che le colture possono presentare in rapporto all'intensità della radiazione luminosa disponibile.

Le serre, a seconda che siano o no dotate di impianto di riscaldamento, di norma si distinguono in “calde” e “fredde”. Le prime, generalmente “fisse”, sono più largamente adottate nelle regioni a clima invernale più rigido, per coltivazioni ortensi e floreali più delicate; le seconde sono prevalentemente impiegate nelle regioni meridionali.

Gli impianti di riscaldamento possono essere fissi o mobili. Essi si distinguono in:

- impianti ad acqua calda;
- impianti a vapore;
- impianti ad aria calda;
- dispositivi per il riscaldamento del terreno;
- impianti a gasolio o a gas liquefatto.

IMPIANTI AD ACQUA CALDA

Un impianto di riscaldamento ad acqua calda è generalmente costituito dalle seguenti parti:

- caldaia che produce acqua calda da inviare nei radiatori;
- una pompa per forzare la circolazione dell'acqua calda prodotta dalla caldaia;
- tubazione che collega la caldaia ai singoli radiatori;
- un certo numero di radiatori (piastre, termoconvettori, aerotermi, tubi lisci o alettati, ecc.) riscaldati dall'acqua proveniente dalla caldaia e riscaldanti a loro volta l'ambiente in cui sono installati;
- dispositivi di regolazione e automazione.

IMPIANTI A VAPORE

I più diffusi utilizzano vapore circolante ad elevata temperatura in tubi di piccolo diametro. Il vantaggio che presentano, rispetto agli impianti ad acqua, è quello di ridurre il diametro e quindi il peso delle tubazioni e di rendere possibile una regolazione termostatica di temperature diverse anche con una sola centrale termica.

IMPIANTI AD ARIA CALDA

Possano essere con o senza termoventilazione.

Gli impianti senza termoventilazione, generalmente mobili, sono costituiti da un generatore di aria calda (interno o esterno alla serra), funzionante a gas o a gasolio. L'aria è immessa direttamente all'interno della serra senza un apposito sistema di condotte.



Impianto ad aria calda

Gli impianti con termoventilazione, oltre al generatore d'aria calda, sono composti da:

- condotte di varie dimensioni in lamiera zincata o in plastica, che portano l'aria riscaldata dal generatore ai vari punti della serra;
- ventilatori per il ricircolo dell'aria;
- una presa d'aria esterna, sia per ottenere un certo ricambio d'aria, sia per la ventilazione estiva.

I sistemi di riscaldamento a termoventilazione o mediante gli aerotermi hanno, rispetto ai sistemi statici, il notevole vantaggio di ottenere un maggiore riscaldamento nella parte bassa della serra, e cioè proprio là dove occorre ai fini della coltura.



Aerotermini

DISPOSITIVI PER IL RISCALDAMENTO DEL TERRENO

Il riscaldamento basale viene anche utilizzato per favorire la radicazione delle talee. Ottimo risulta l'abbinamento del bancale riscaldato ad un impianto di nebulizzazione.

Il riscaldamento del terreno può essere effettuato con:

- resistenze elettriche;
- tubi radianti ad acqua calda o a vapore acqueo.

Il riscaldamento del terreno per mezzo di resistenze presenta un certo interesse nel caso di serre a bancali di superfici non troppo vaste.

Per non danneggiare i conduttori durante le operazioni di trapianto o di lavorazione del terreno, essi vengono interrati in uno strato di sabbia al di sotto della pianta e ricoperti da un tessuto di filo metallico. Possono anche venire affogati direttamente nella base di calcestruzzo del letto di crescita.



Riscaldamento basale

STUFE MOBILI A GASOLIO

Tali apparecchi di riscaldamento a convezione vengono installati all'interno delle serre con un semplice tubo di scarico che espelle all'esterno i fumi e i gas residui della combustione. Di solito si impiegano stufe a gasolio realizzate nelle forme e tipologie più svariate e secondo criteri costruttivi diversi, cose che comunque non sono determinanti agli effetti dei risultati conseguibili.

Mezzi per il raffrescamento

Ai fini della giusta regolazione della temperatura, è importante considerare i mezzi con i quali si può ottenere il raffrescamento della serra. I sistemi utilizzati sono l'ombreggiamento, il ricorso a dispositivi di aerazione e sistemi basati sull'evaporazione dell'acqua.

Ombreggiamento

Può essere realizzato mediante l'impiego di reti di plastica o tinteggiatura dei vetri con calce o vernice bianca speciale (in grado di essere facilmente asportabile con il lavaggio o con le piogge).



Reti ombreggianti

Aerazione

Con questo mezzo, oltre a conseguirsi un utile periodico ricambio dell'aria confinata nell'ambiente, si tende ad evitare temporanei, pericolosi eccessi di temperatura.

L'aerazione di una serra può essere ottenuta in due modi:

- per ventilazione naturale, mediante apposite finestrate;
- per ventilazione forzata, con l'impiego di idonei ventilatori.

DISPOSITIVI DI VENTILAZIONE NATURALE

Il rinnovo naturale dell'aria nella serra in assenza di vento avviene per l'“effetto camino”, cioè per la tendenza dell'aria interna della serra, più calda e rarefatta e quindi più leggera di quella esterna, a muoversi verso l'alto. Viene così a crearsi, quando le finestre di parete (in basso) e quelle di tetto (in alto) sono aperte, una naturale circolazione, con immissione di aria fresca dall'esterno. Le finestrate di aerazione sulle fiancate e sul tetto di una serra presentano caratteristiche assai diverse. Quelle sulle fiancate possono essere apribili dal basso in alto o viceversa, oppure per rotazione laterale, in modo da consentire un diverso orientamento dell'apertura in rapporto alla direzione del vento. Quelle sul tetto possono aprirsi invece a bilanciere o a sportello.

Per la manovra degli sportelli di aerazione esistono diversi dispositivi. Quelli più diffusi per il comando simultaneo di una serie di sportelli sono ad albero rotante e cremagliere e con cavi metallici agenti su meccanismi a leva. La manovra degli sportelli d'aerazione può essere completamente automatizzata, accoppiando uno dei dispositivi citati ad un motore elettrico, il cui funzionamento viene regolato da un termostato e da un umidostato.

VENTILATORE



RISCHI

1 Contatto con la ventola e gli organi di trasmissione

2 Elettrocuzioni

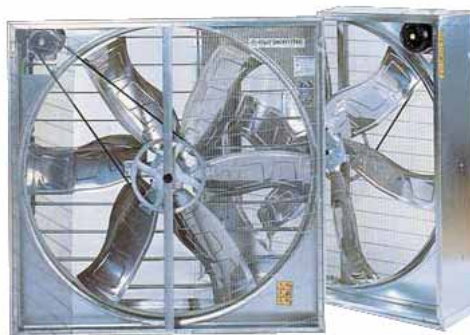
SOLUZIONI

1 Proteggere con reti a maglia adeguata (sia internamente che esternamente) per impedire il raggiungimento degli organi in movimento

2 Verificare il collegamento a terra e il coordinamento con le protezioni elettriche

DISPOSITIVI PER LA VENTILAZIONE MECCANICA

Sono costituiti da ventilatori di grande portata, generalmente installati su una testata della serra e talvolta anche su una delle pareti laterali o sul tetto, che hanno il compito di espellere l'aria troppo calda presente all'interno e di aspirare contemporaneamente aria più fresca dall'esterno.



Ventilatori

Produzione di piante in vivaio

La produzione di piantine in vivaio comprende due tecniche principali: semina e taleaggio.

Raccogliere le piantine direttamente in un vivaio crea in alcuni casi dei problemi se sono state coltivate in piena terra, ed è perciò consigliabile utilizzare quelle coltivate in contenitore per evitare un apparato radicale sparso.

Ormai anche nell'attività vivaistica la meccanizzazione delle operazioni colturali ha raggiunto elevati livelli e la crescente qualità delle piante che gli acquirenti richiedono porterà a un ulteriore progresso tecnologico e al sempre maggiore perfezionamento delle macchine impiegate nell'attività vivaistica.

Le lavorazioni del terreno

Fra le operazioni necessarie per l'impianto di una nuova coltivazione, l'accurata preparazione del letto di semina risulta di fondamentale importanza.

Le lavorazioni del terreno contribuiscono a mantenere equilibrato l'agroecosistema, in modo da renderlo il più adatto possibile ad ospitare la coltura, che così può accrescersi al meglio.

La lavorazione principale del terreno viene fatta con attrezzature che non consentano la costituzione della suola di lavorazione. Si utilizzano fresatrici rotative, vangatrici, erpici rotativi. Tali macchine possono essere accoppiate con rulli pareggiatori posteriori in grado comprimere e rendere perfettamente piano il terreno.

TRATTRICE



RISCHI

- 1 Contatto e impigliamento con la presa di potenza
- 2 Contatto e impigliamento con il ventilatore e le cinghie di trasmissione
- 3 Caduta dai mezzi di accesso
- 4 Perdita di stabilità della trattrice
- 5 Ribaltamento
- 6 Impianto idraulico
- 7 Contatto e ustioni con le superfici calde
- 8 Elettrocuzioni

SOLUZIONI

- 1 Il codolino di trasmissione deve essere ricoperto da uno scudo di protezione (master shield)
 - Quando non utilizzata, la presa di potenza deve essere coperta con un riparo terminale)
- 2 Proteggere con griglie di maglie adeguate per impedire il raggiungimento degli organi in movimento
- 3 I gradini e le pedane devono essere dotate di una superficie antisdrucciolevole
 - Devono essere presenti maniglie e/o corrimano, al fine di garantire sempre tre punti di presa

4 Evitare di collegare all'attacco del sollevatore posteriore macchine troppo pesanti in relazione alla massa della trattrice

- Verificare la capacità di sollevamento e la stabilità della trattrice mediante la formula sottostante ed eventualmente applicare alla trattrice zavorre anteriori

- Le barre del sollevatore devono essere dotate di sistemi di bloccaggio laterale per impedire lo sbilanciamento del carico causato da movimenti orizzontali delle barre stesse

5 Dotare la trattrice di telaio antibaltamento o cabina o arco di sicurezza, obbligatorio sia per trattrici gommate che per trattrici cingolate

- Utilizzare idonei sistemi di trattenuta (es.: cinture di sicurezza)

6 In caso di ferimento da fluidi in pressione e/o di contaminazione su ferite aperte contattare un medico

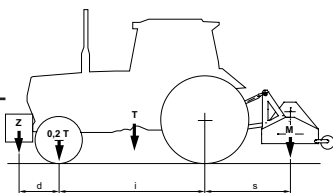
- Verificare lo stato d'usura dei tubi

- Nelle zone di lavoro dell'operatore, dotare i tubi idraulici, non protetti dalla struttura della macchina, di una guaina antiscoppio

- Dotare le prese olio della trattrice di un codice di riconoscimento (colori, numeri, ecc.) per evitare il pericolo di inversione delle connessioni

Per l'effettuazione di operazioni colturali dove la trattrice agricola non può operare a causa della limitata superficie (serre, tunnel, vivai), vengono utilizzate macchine con ridotte dimensioni d'ingombro quali motozappatrici e motocoltivatori. Le prime hanno gli organi lavoratori costituiti da zappette rotative, mentre alle seconde possono venire applicati, tramite la presa di potenza, diversi attrezzi che permettono di compiere svariate operazioni colturali.

Nelle colture in vivaio, prima delle lavorazioni di affinamento del terreno, viene effettuata un'aratura ad una profondità compresa tra i 25 e i 35 cm, utilizzando aratri polivomere.



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

$$M \leq 0,3 T$$

i = interasse ruote trattrice

d = distanza dell'asse anteriore dalle zavorre

s = sbalzo dall'asse posteriore della macchina operatrice

T = massa della trattrice + operatore (75 kg)

Z = massa della zavorra

M = massa della macchina operatrice



Trattrice ribaltata

7 Proteggere con griglie o reti metalliche le parti della macchina che in fase di lavoro raggiungono temperature elevate

8 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 trattrice

**FRESATRICE, ERPICE
ROTATIVO, VANGATRICE**



RISCHI

1 Contatto con l'albero
cardanico



2 Emissione di polveri

3 Contatto con gli organi
lavoratori

SOLUZIONI

1 Albero cardanico protetto,
non utilizzare capi di vestiario
che possano restare impigliati

2 Utilizzare una trattore
dotata di cabina chiusa
e sistema filtrante sulla ventila-
zione o utilizzare dispositivi di
protezione individuale (es. ma-
scherina antipolvere)



3 Non permettere ad altre
persone di operare in zona
pericolosa

- Non eseguire interventi sulla
macchina prima di aver spento
il motore della trattore, inserito
il freno di stazionamento e
verificato la stabilità



Fresatrice



Vangatrice



Erpice rotativo



Aratro polivomere

ARATRO POLIVOMERE



RISCHI

- 1 Urti contro ostacoli fissi
- 2 Contatto con gli organi lavoratori
- 3 Accoppiamento alla trattrice
- 4 Stabilità
- 5 Rimessaggio

SOLUZIONI

- 1 Cautela nelle manovre
- 2 Non permettere ad altre persone di operare in zona pericolosa
 - Non eseguire interventi sulla macchina prima di aver spento il motore della trattrice, inserito il freno di stazionamento e verificato la stabilità
 - Mantenere le distanze di sicurezza
- 3 Utilizzare, se presente, il sistema di aggancio rapido
 - Operare con cautela ponendo attenzione a spostamenti improvvisi
 - Utilizzare guanti di protezione
- 4 Verificare la stabilità della trattrice utilizzando, se necessario, apposite zavorre
 - Mai far stazionare la trattrice con l'aratro sollevato
- 5 Collocare l'aratro su una base solida inserendo, se necessario, i piedi stabilizzatori

MOTOZAPPATRICE E MOTOCOLTIVATORE



RISCHI

- 1 Caduta dell'operatore per scivolamento
- 2 Contatto con gli organi lavoratori
- 3 Contatto con il tubo di scarico
- 4 Manutenzione
- 5 Vibrazioni al conducente
- 6 Ribaltamento-investimento

SOLUZIONI

- 1 Utilizzare la macchina ad una velocità che garantisca la necessaria sicurezza in relazione alla conformazione del terreno e agli spazi di manovra
- 2 Mantenersi a distanza di sicurezza dal fronte di avanzamento della macchina
 - Non permettere ad altre persone di operare in zona pericolosa
 - Non manomettere le protezioni e i dispositivi di sicurezza (motor-stop)
 - Utilizzare calzature antinfortunistiche
- 3 Mantenersi a distanza di sicurezza
 - Non toccarlo quando la macchina è in funzione
- 4 Eseguirla solo a macchina spenta, seguendo le indicazioni



Motozappatrice



Motocoltivatore

La presenza di pietre e sassi nei terreni coltivati costituisce spesso un ostacolo all'attività agricola, limitandone in particolare le scelte colturali e la meccanizzazione.

Una volta stabilita l'effettiva necessità di un intervento di spietramento, è opportuno procedere a una stima della quantità, della pezzatura e della natura delle pietre presenti nel terreno, in modo da individuare il metodo di spietramento migliore e potersi così orientare tra i vari tipi di macchine presenti sul mercato.

L'intervento di spietramento richiede che il terreno sia preventivamente predisposto all'operazione mediante aratura ed erpicatura, in modo da favorire l'affioramento di pietre. Inoltre il terreno deve presentare un basso contenuto di umidità per agevolare il distacco della terra fine dai sassi. Nel settore vivaistico vengono impiegate macchine raccoglisassi, andanatrici o raccoglitrice andanatrici. Le prime sono in grado di raccogliere i sassi presenti sia in profondità (fino ad un massimo di 20 cm) che in andana e di depositarli in un cassone posteriore di raccolta. Le raccoglitrice-andanatrici sono in grado di svolgere, in una sola passata, le operazioni di andanatura e raccolta delle pietre.



Macchina raccoglisassi

contenute nel Manuale d'Uso e Manutenzione

5 Le vibrazioni prodotte dal motore e dal sistema di trasmissione si trasmettono, attraverso l'impugnatura delle stegole, sul sistema manobraccio del conducente: interrompere ad intervalli il lavoro

6 Attenzione costante

MACCHINE RACCOGLISASSI



RISCHI

1 Contatto con l'albero cardanico



2 Emissione di polveri

3 Contatto con gli organi lavoratori

SOLUZIONI

1 Albero cardanico protetto, non utilizzare capi di vestiario che possano restare impigliati

2 Utilizzare una trattore dotata di cabina chiusa e sistema filtrante sulla ventilazione o utilizzare dispositivi di protezione individuale (es. mascherina antipolvere)



3 Non permettere ad altre persone di operare in zona pericolosa

- Non eseguire interventi sulla macchina prima di aver spento il motore della trattore, inserito il freno di stazionamento e verificato la stabilità

MACCHINE TRAPIANTATRICI



RISCHI

1 *Contatto con gli organi
lavoratori*

2 *Manutenzione e pulizia*

SOLUZIONI

1 *Non permettere ad altre
persone di operare in zona
pericolosa*

- *Rispettare le distanze di
sicurezza*

- *Non eseguire interventi sulla
macchina prima di aver spento
il motore della trattore, inserito
il freno di stazionamento e
verificato la stabilità*

- *Non manomettere le
protezioni*

- *Non utilizzare capi di vestiario
che possano restare impigliati*

2 *Rispettare scrupolosamente
le indicazioni riportate nel
manuale d'uso e manutenzione*

Trapianto

Lesigenza di ridurre al minimo i costi relativi al trapianto ha spinto i costruttori di macchine a studiare il problema dell'automatizzazione del trapianto, per ridurre al minimo i costi e i tempi.

Una semplice classificazione suddivide le trapiantatrici in agevolatrici, meccaniche, semiautomatiche e automatiche. Attualmente la maggioranza delle macchine sono semiautomatiche e in grado di coadiuvare l'operatore nel porre a dimora piante allevate in alveoli e in cubetti di varie dimensioni, a seconda della specie.



Macchina trapiantatrice

Macchine per il prelievo e il trasporto in azienda delle piante

Per il prelievo delle piante dal terreno con il pane di terra e il caricamento sui mezzi di trasporto, è necessario ricorrere all'impiego di macchine operatrici specifiche: i sollevatori.

In relazione alle caratteristiche costruttive, possiamo distinguere vari tipi di sollevatori da vivaio: sollevatori portati anteriormente o posteriormente su motocoltivatori o trattrici e sollevatori semoventi.

L'utilizzazione di questi ultimi è rivolta principalmente al carico delle piante nel piazzale. Dove lo spazio lo consente, può essere utilizzata anche per il prelievo dalla buca.

Per il prelievo delle piante dal terreno possono essere impiegate macchine che scanzano le piante per mezzo di un organo di taglio sotterraneo o speciali aratri scuotitori, in grado di sradicare la pianta senza provocare eccessivi danneggiamenti alle radici. Le piante estirpate vengono lasciate sul terreno e successivamente trasportate al magazzino per la lavorazione.



Aratro scuotitore



Aratro

SOLLEVATORE TELESCOPICO



RISCHI

- 1 *Caduta del carico*
- 2 *Persone colpite da carichi caduti dal carrello*
- 3 *Perdita di stabilità della macchina (carrello rovesciatosi o caduto dalla rampa di carico)*
- 4 *Perdita di stabilità della macchina*

5 *Manutenzione*

SOLUZIONI

1 *Non sostare sotto il carico sollevato*

- *Non permettere ad altre persone di operare in zona pericolosa*

- *Rispettare le distanze di sicurezza*

2 *Verificare la capacità di carico della macchina (diagramma delle portate)*

- *Dotare la macchina di tettuccio di protezione per il conducente (fops)*

3 *Dotare la macchina di telaio antiribaltamento (rops) di protezione per il conducente*

- *Utilizzare idonei sistemi di trattenuta (es.: cinture di sicurezza)*

4 *Operare con la macchina in piano, non superando la portata ammessa*

5 *Eseguita periodicamente secondo le indicazioni*

contenute nel Manuale d'Uso e Manutenzione

- Non eseguire interventi sulla macchina prima di aver spento il motore e inserito il freno di stazionamento

SOLLEVATORE



RISCHI

- 1 Denuncia all'ISPESL con carico sospeso e oscillante*
- 2 Caduta del carico*
- 3 Perdita di stabilità della trattrice*
- 4 Manutenzione*

SOLUZIONI

- 1 Obbligatoria per portate superiori a 200 kg*
- 2 Non sostare sotto il carico sollevato*
- 3 Operare con trattrice in piano, non superando la portata ammessa. Dove necessario, installare un contrappeso seguendo le istruzioni fornite dal costruttore*
- 4 Eseguirla periodicamente secondo le indicazioni contenute nel Manuale d'Uso e Manutenzione*

Il trasporto delle piante dal luogo di coltivazione al piazzale di carico, e tutti gli altri trasporti necessari allo svolgimento dell'attività vivaistica, avvengono per mezzo di autocarri o rimorchi agricoli trainati da trattrici o da motocoltivatori. Entrambi devono rispettare le caratteristiche di omologazione al Codice della Strada.

Per il trasporto di piante in contenitori possono essere impiegati rimorchi aventi alcune caratteristiche particolari, come per esempio: piattaforma bassa per facilitare il carico dei contenitori, sponde costituite da una coppia di tubolari fissi e disposti ad un'altezza del piano di carico di 40-60 cm.

Accorgimenti specifici nella costruzione di rimorchi particolari possono essere tenuti presenti in funzione dell'indirizzo produttivo del vivaio, dell'impiego di manodopera, dell'ampiezza delle strade aziendali.



Rimorchio agricolo

RIMORCHIO AGRICOLO



RISCHI

- 1 Ribaltamento
- 2 Manutenzione

SOLUZIONI

- 1 Operare con prudenza su terreno livellato, senza fossi o ostacoli
- Distribuire correttamente il carico

- 2 Eseguirla periodicamente secondo le indicazioni contenute nel Manuale d'Uso e Manutenzione

- Non eseguire interventi sulla macchina prima di aver spento il motore della trattrice e inserito il freno di stazionamento

Concimazione delle piante in serra

La differenza principale nella tecnica di concimazione delle colture di piena aria e di quelle di serra sta nel ritmo di applicazione e nei tipi di fertilizzanti impiegati.

Esistono due diverse tecniche di concimare le piante in vaso: una, la più tradizionale, prevede di dare alla pianta tutti gli elementi di cui ha bisogno in un'unica soluzione al momento dell'invaso o con al massimo un secondo intervento a metà ciclo; l'altra, certamente più moderna, consente di dare alla pianta, giorno per giorno, ciò che le è necessario per lo sviluppo, attraverso l'acqua di irrigazione.

Tecnica tradizionale

Viene attuata o mescolando al terriccio o ponendo sulla superficie del vaso una quantità di concime sufficientemente elevata da garantire il soddisfacimento dei bisogni della pianta per un lungo periodo di tempo.

In entrambe le situazioni viene lasciato all'acqua di irrigazione il compito di sciogliere il fertilizzante assimilabile per le piante.

Concimazione mediante l'acqua di irrigazione

Questa tecnica, utilizzata sia in orticoltura sia in floricoltura, viene impiegata anche nel settore vivaistico per la sua semplicità, il basso costo dei fertilizzanti, la riduzione dei tempi di lavoro ed il migliore sviluppo delle piante.

Con questo metodo si possono somministrare non solo concimi, ma anche fungicidi ed insetticidi, con conseguenti vantaggi di ordine economico, quali risparmio di manodopera e di prodotto, e di sicurezza dell'operatore.

I metodi di dosaggio del fertilizzante sono di due diversi tipi, in base alla specie

di impianto di cui l'azienda dispone:

- impianto a goccia: utilizzando anche un impianto per il dosaggio automatico del concime, si è in grado di garantire alle colture un flusso costante di nutrienti per tutto il periodo di coltivazione;
- impianto di irrigazione aerea: si può operare calcolando la dose di concime per unità di superficie da irrigare, avendo cura di verificare la quantità di prodotto che giunge a ciascuna pianta.



Fertirrigazione

LETAME

RISCHI

- 1 *Contaminazione personale con microrganismi patogeni*
- 2 *Contaminazione ambientale*

SOLUZIONI

1 *Vaccinazione antitetanica obbligatoria (contattare il medico per altre eventuali vaccinazioni)*

- *Adottare scrupolose misure igieniche personali (utilizzo di idonei indumenti tenuti in armadietti, separati da abiti civili, lavaggi con idonei mezzi detergenti disinfettanti)*

- *Utilizzo di dispositivi di protezione individuale quali guanti, calzature, tute e mascherine*

- *Non assumere cibi o bevande durante le lavorazioni*

2 *Adozione di misure che riducano la caduta e la propagazione accidentale dei prodotti*

- *Per l'uso e la distribuzione del liquame rispettare le relative norme regionali*

CARRO SPANDILETAME

RISCHI

- 1 *Contatto albero cardanico*
- 2 *Schiacciamento arti superiori*

La concimazione in pieno campo

Tale pratica comprende i vari interventi diretti ad integrare opportunamente le naturali dotazioni del terreno per mezzo della somministrazione di fertilizzanti organici (letame) oppure inorganici o minerali.

Concimazione organica

Per la distribuzione del letame si ricorre a carri spandiletame. La distribuzione di letame avviene all'inizio dell'impianto del vivaio. Preferibilmente viene utilizzato letame maturo, dove minore è la presenza di semi di specie infestanti.



Carro spandiletame

Concimazione minerale

La concimazione è fondamentale per un buon risultato delle colture. Esistono due tipi di concimazione: prima della messa a dimora delle piante (concimazione di fondo) e con la coltura in atto (concimazione di copertura). È fondamentale identificare il tipo di concimazione che si intende effettuare per poter trarre la massima efficacia dalle formulazioni dei fertilizzanti.

Le caratteristiche fisiche del concime possono far variare, anche notevolmente, oltre alla quantità distribuita, anche l'ampiezza di spandimento; quindi, a seconda dei modelli di spandiconcime, devono essere diverse le regolazioni e la taratura in funzione del tipo di concime (granulare, cristallino, polverulento o farinoso).

Si ricorda, inoltre, l'importanza di procedere alla concimazione prestando la massima attenzione alle sovrapposizioni tra i passaggi, onde evitare che vi siano zone non trattate o trattate due volte.



Richiedere informazioni sulle prestazioni degli spandiconcime, in modo da avere precise garanzie sulla distribuzione ed indicazioni sul corretto impiego di queste macchine.



Trattamenti con presidi sanitari

3 Trascinamento e lesioni con l'organo spanditore

4 Impigliamento arti negli organi rotanti

5 Lancio di materiale

6 Ribaltamento durante il rimessaggio

7 Manutenzione e pulizia

SOLUZIONI

1 Albero cardanico protetto

- Non utilizzare capi di vestiario che possano restare impigliati

2 Proteggere i rotor durante il trasporto con griglie

3 Regolazione dei deflettori a macchina ferma e sostituzione degli stessi quando usurati

4 I carter protettivi di catene e ruote dentate non devono essere rimossi, se non per la manutenzione

5 Mantenere le distanze di sicurezza

6 Inserire freno o cunei di blocco prima di scollegare la macchina dalla trattrice

7 Operare solo a macchina ferma

SPANDICONCIME CENTRIFUGO



RISCHI

- 1 Contatto albero cardanico
- 2 Contatto con il rimescolatore all'interno della tramoggia
- 3 Lancio di materiale
- 4 Perdita di stabilità e ribaltamento durante il rimessaggio
- 5 Manutenzione e pulizia



SOLUZIONI

- 1 Albero cardanico protetto
 - Non utilizzare capi di vestiario che possano restare impigliati
- 2 Verificare che la tramoggia sia protetta con rete metallica fissa, con maglie di dimensioni adeguate
- 3 Mantenere le distanze di sicurezza
 - Verificare che la parte verso la trattrice sia protetta con carter metallico, che non deve essere rimosso
- 4 Scollegare lo spandiconcime portato su superfici di lavoro pianeggianti e in zone di lavoro libere
- 5 Operare solo a macchina ferma



Spandiconcime portato centrifugo



Movimentazione manuale dei carichi

Irrigazione e fertirrigazione

L'impiego della serra modifica considerevolmente il bilancio idrico delle colture, eliminando le precipitazioni naturali e l'influenza del vento. Tutta l'acqua di cui le piante hanno bisogno deve essere apportata con l'irrigazione e la stima del fabbisogno idrico delle colture può essere più facilmente previsto.

Tra gli impianti di irrigazione sotto serra, i più semplici e più utilizzati sono generalmente composti da impianti fissi a barre pensili, installati all'interno della serra. L'impianto può funzionare manualmente oppure in automatico con l'utilizzo di elettrovalvole e centraline di comando. Il loro impiego non è limitato all'irrigazione, possono infatti essere adibiti alla fertirrigazione, alla distribuzione di prodotti fumiganti (Vapam), come pure alla semplice umidificazione delle serre. Nelle colture floricole, l'irrigazione a pioggia può essere eseguita fino all'inizio della fioritura, ma non oltre per non provocare danni ai fiori.



Impianto di irrigazione fisso e su carrello

Il metodo irriguo localizzato a goccia è quello che senza dubbio possiede le caratteristiche più appropriate, in quanto consente una migliore efficienza di distribuzione e un sostanziale risparmio di acqua. Esso permette l'arrivo di acqua sul terreno attraverso ugelli distributori inseriti in tubazioni, a loro volta sistemate sui bancali o sulla superficie del suolo. Gli ugelli possono essere costituiti da gocciolatori, spruzzatori o da semplici fori sulle manichette.



Impianto di irrigazione a goccia



Il sistema di irrigazione per capillarità viene particolarmente utilizzato nelle colture in vaso su bancale per garantire una uniforme umidità ai vasi. In pratica, un flusso d'acqua scorre attraverso uno strato di materiale poroso al di sopra del quale sono sistemati i vasi.

Fertirrigazione

Tale tecnica si basa sulla miscelazione e distribuzione di liquidi fertilizzanti insieme alle acque di irrigazione. Il cuore della serra è la centrale idrica che, oltre a regolare e controllare le quantità di acqua irrigua, deve essere in grado di distribuire soluzioni nutritive in qualità e quantità controllate e idonee alle necessità colturali.

Il sistema è composto da serbatoi di contenimento delle soluzioni nutritive, impianti di pressurizzazione con contaltri e sistemi di filtraggio continuo. Tutti i comandi, dalla selezione dei serbatoi al controllo di conducibilità e pH, sono

effettuati mediante computer e sistemi automatizzati.

Le soluzioni fertilizzanti possono essere distribuite con tutti i differenti tipi di irrigazione: infiltrazione laterale, a goccia oppure con l'irrigazione capillare nelle colture in vaso.



Impianto per fertirrigazione

Utilizzazione dei fitoregolatori

Con il termine “fitoregolatori” si comprendono gli ormoni naturali, i composti simili di sintesi ed altri composti chimici che consentono di influenzare l'accrescimento e la differenziazione delle piante.

Negli ormoni veri e propri sono comprese le auxine, le gibberelline, le citochinine, l'etilene e l'acido abscissico; accanto a questi hanno trovato pratica applicazione altri composti chimici che, pur non avendo le caratteristiche di un ormone, interferiscono sulla crescita della pianta alterando il sistema ormonale o interagendo con questo.

I campi d'azione dei fitoregolatori sono i più diversificati. Essi possono intervenire favorendo sia la radicazione, la fioritura, l'allegagione, sia stimolando la crescita delle piante. In altri casi sono in grado di ridurre la taglia (prodotti brachizzanti) della specie trattata o di aumentare la contemporaneità di maturazione dei frutti e prolungarne anche la conservazione. Ulteriori applicazioni prevedono il loro utilizzo per la potatura chimica, per effettuare il diradamento dei fiori e/o dei frutti o per realizzare il distacco dei frutti.

Trattamenti con presidi sanitari

Classificazione dei prodotti fitosanitari

I prodotti fitosanitari sono stati suddivisi in classi di tossicità in base all'impatto che questi possono avere nei confronti sia dell'uomo sia dell'ambiente. Sulle etichette dei prodotti in commercio sono riportati il simbolo e l'indicazione di pericolosità del preparato, le frasi relative ai rischi specifici e l'indicazione dei consigli di prudenza.



<i>Indicazione di pericolo</i>	<i>Simbolo</i>	<i>Frasi indicanti la natura dei rischi specifici</i>
Molto tossico (T+) ex I classe		Altamente tossico per inalazione Altamente tossico a contatto con la pelle Altamente tossico per ingestione
Tossico (T) ex I classe		Tossico per inalazione Tossico a contatto con la pelle Tossico per ingestione
Nocivo (Xn) ex II classe		Nocivo per inalazione Nocivo a contatto con la pelle Nocivo per ingestione
Irritante (Xi) ex III o IV classe		Irritante per gli occhi Irritante per le vie respiratorie Irritante per la pelle
Non classificato ex III o IV classe	Manipolare con prudenza	

Tabella 3. Dizioni e simboli classi tossicologiche




<i>Indicazione di pericolo</i>	<i>Simbolo</i>	<i>Frase indicanti la natura dei rischi specifici</i>
Molto corrosivo (C+) Corrosivo (C)		Provoca gravi ustioni Provoca ustioni
Facilmente infiammabile (F o F+)		Facilmente infiammabile Altamente infiammabile Gas liquefatto altamente infiammabile A contatto con l'acqua libera gas facilmente infiammabili
Esplosivo (E)		Pericolo di esplosione se mescolato con sostanze comburenti

Tabella 4. Dizioni e simboli indicanti particolari pericoli ritrovabili in etichetta

Norme di acquisto dei prodotti fitosanitari

- Utilizzare solo prodotti antiparassitari e diserbanti autorizzati all'impiego e registrati presso il Ministero della Sanità.
- Acquisire il patentino per i prodotti di ex-classe I (presidi sanitari classificati "molto tossici e tossici") e per quelli di ex-classe II (presidi sanitari classificati "nocivi") – validità 5 anni.
- Esaminare preventivamente le schede di sicurezza consegnate al momento dell'acquisto.

- Tenere aggiornati i registri di carico e scarico rifiuti tossici e nocivi.
- Disporre di un locale di deposito isolato e chiuso, dotato di estintore e cassetta del pronto soccorso.
- Verificare l'integrità delle confezioni.
- Acquistare i prodotti solo da rivenditori autorizzati.
- Non abbandonare incustoditi i contenitori.
- Nel caso si impieghino sacchetti idrosolubili, ricordare di non toccarli mai con guanti/mani bagnate e di introdurre nella botte solo il numero necessario di sacchetti chiusi.
- L'uso di prodotti in sacchetti idrosolubili limita l'esposizione al rischio chimico dell'operatore.



Prodotti idrosolubili - Utilizzo

Norme per il trasporto e lo stoccaggio dei prodotti fitosanitari



Trasporto e stoccaggio dei prodotti

- Durante il trasporto evitare promiscuità con passeggeri e derrate alimentari.
- Non collocare i contenitori in prossimità di oggetti taglienti o acuminati.
- Accatastare correttamente i contenitori (in basso i più pesanti o quelli contenenti liquidi), anche al fine di evidenziare subito eventuali perdite.
- Non caricare mai le confezioni capovolte.
- Nel caso di grave contaminazione ambientale comunicare l'accaduto all'Agenzia Regionale Protezione Ambientale (ARPA) di competenza.
- Il locale di deposito non deve avere collegamenti diretti con la fognatura.
- Nel caso di impiego di sacchetti idrosolubili, qualora non si utilizzassero tutti, richiudere bene la confezione.

Norme per la preparazione delle miscele

- Leggere attentamente le istruzioni per l'uso, il dosaggio, il campo di impiego e il numero massimo di trattamenti consentiti.
- Prendere atto delle nozioni di uso, prevenzione e pronto soccorso.



Leggere le etichette prima di effettuare il trattamento

- Effettuare le miscele in ambiente aperto.
- Per la miscelazione utilizzare contenitori dedicati unicamente a tale scopo.
- Non preparare le miscele in presenza di vento.
- Utilizzare mezzi di protezione individuale adeguati (sono importanti soprattutto i guanti, dato che il 90% dell'esposizione totale riguarda le mani).
- Ultimata l'operazione di preparazione delle miscele, lavarsi accuratamente con acqua e sapone.
- Verificare la scadenza dei filtri delle maschere e, se necessario, sostituirli.
- Calcolare correttamente le quantità di prodotto da preparare, per evitare inutili sprechi e contaminazioni ambientali.
- Non superare i livelli di riempimento della cisterna per evitare versamenti accidentali.
- Chiudere accuratamente le confezioni prima di riporle.
- Lasciare i prodotti nelle loro confezioni originali.
- Prima della miscelazione, controllare la compatibilità reciproca dei prodotti.
- Non far eseguire la miscelazione (anche come aiutanti) da minori di 16 anni, se maschi, e di 18 se femmine, nonché a gestanti e sino al 7° mese dopo il parto.

Norme per la corretta distribuzione

- La distribuzione dei prodotti classificati “Molto tossici, Tossici e Nocivi” deve essere effettuata solo da operatori muniti di patentino.
- Devono essere rispettate le distanze di sicurezza (l'irrorazione deve essere sospesa a 10 m dai corsi d'acqua e a 200 m dai pozzi di acqua potabile). È necessario attenersi a quanto disposto dai regolamenti comunali e/o provinciali.
- I trattamenti devono essere effettuati utilizzando trattrici con cabina stagna

ed aria condizionata i cui filtri siano correttamente verificati; oppure, avendo a disposizione una trattrice non cabinata, occorre indossare tute e cappucci impermeabili o caschi protettivi.

- Deve essere sempre disponibile una tanica di acqua per lavaggi in caso di contaminazione.
- Non irrorare in presenza di vento o in caso di pioggia.
- Il personale addetto ai trattamenti fitosanitari deve sottoporsi a visite mediche obbligatorie preventive e periodiche.
- Dopo il trattamento, provvedere al lavaggio degli indumenti e dell'operatore con acqua e sapone.

Norme di corretto smaltimento delle confezioni esaurite

- I contenitori dei fitofarmaci vuoti, classificati come “rifiuti speciali pericolosi”, non possono essere raccolti dal servizio pubblico, ma devono essere conferiti a ditte specializzate perché siano lavorati in impianti adatti al trattamento dei rifiuti pericolosi.
- Riempire la confezione esaurita con acqua, chiuderla ermeticamente, scuoterla per circa 15 secondi e versare l'acqua di risciacquo nel serbatoio dell'attrezzatura da utilizzare.
- Nel caso di impiego di sacchetti idrosolubili, il contenitore non viene mai a diretto contatto con il prodotto e pertanto lo smaltimento della confezione vuota non richiede particolari accorgimenti.

Le attrezzature impiegate per la distribuzione dei prodotti chimici possono essere *motopompe mobili* (generalmente dotate di motore elettrico) o *atomizzatori spalleggiati*.

MOTOPOMPE



RISCHI

- 1 Contaminazioni
- 2 Tubi
- 3 Manutenzione
- 4 Contaminazioni personali:
inalazione

SOLUZIONI

- 1 Il coperchio del serbatoio deve essere solidale alla macchina
 - Le guarnizioni devono essere integre, se necessario sostituirle
- 2 Verificare l'integrità, se necessario sostituirli
- 3 Eventuali interventi sulla macchina vanno eseguiti solo scollegandosi dalla corrente elettrica
 - Lavaggio della macchina dopo il trattamento
- 4 Utilizzare mezzi di protezione individuale



ATOMIZZATORI SPALLEGGIATI



RISCHI

- 1 Ergonomia
- 2 Movimentazione carichi
- 3 Combustione: uso zolfo
- 4 Contaminazioni personali:
inalazione polveri

SOLUZIONI

- 1 Scegliere atomizzatori con spallacci regolabili e schienale imbottiti
- 2 Attenzione: nel sollevamento



Motopompa



Atomizzatore spallaggiato

Protezione dell'operatore

Il personale addetto ai trattamenti fitosanitari deve sottoporsi a visite mediche obbligatorie preventive e periodiche.



Casco per trattamenti



In caso di avvelenamento seguire le indicazioni riportate in etichetta e nelle schede di sicurezza, non tentare cure empiriche, ma ricorrere immediatamente al pronto soccorso o a un medico, mostrando l'etichetta del prodotto o la scheda di sicurezza.

appoggiare la macchina su un piano rialzato

3 Miscelare allo zolfo polvere di calce, in percentuale di circa il 10%

4 Utilizzare mezzi di protezione individuale



PROTEZIONE DELL'OPERATORE

RISCHI

1 Intossicazioni acute, sub-acute e croniche

- Irritazioni oculari, cutanee e respiratorie

- Effetti irreversibili sulla salute

- Riduzione della fertilità

2 Danni al feto e ai bambini in allattamento

SOLUZIONI

1 Utilizzare idonee tute durante il trattamento

- Utilizzare idonei dispositivi di protezione individuale



- In caso di uso di trattrici utilizzare mezzi con cabine protettive

- Durante i trattamenti non bere, non mangiare e non fumare

- Interrompere il lavoro, ad intervalli regolari, per non sudare troppo, avere affanno e favorire l'assorbimento di sostanze tossiche

2 Astensione dalle operazioni di trattamento per le donne in gravidanza e in allattamento fino al 7° mese dopo il parto

Il rischio elettrico

Nella valutazione e analisi dei rischi che possono derivare dagli impianti elettrici installati nelle serre, emergono numerosi fattori che contribuiscono a determinare l'entità del rischio quali:

- l'estensione degli impianti;
- le apparecchiature elettriche installate;
- il riscaldamento elettrico;
- i dispositivi di irrigazione automatici a goccia o a pioggia, di fertirrigazione;
- gli impianti di illuminazione;
- l'utilizzo di apparecchiature elettriche portatili.

Gli impianti elettrici devono essere eseguiti, a seguito delle considerazioni sopraesposte, nel rispetto delle norme e delle regole di buona tecnica e di regola dell'arte, in ossequio delle norme generali. Essi, in funzione della loro complessità, potenza elettrica assorbita, estensione, ecc., possono ricadere nell'ambito di applicazione della legge 46/90.

La realizzazione degli impianti elettrici deve essere affidata esclusivamente a installatori qualificati e regolarmente iscritti alla camera di commercio (CCIA). A fine lavori, la ditta esecutrice delle opere deve emettere, in conformità alla legge 46/90, regolare dichiarazione di conformità, attestante l'esecuzione alla regola dell'arte dell'impianto elettrico e, in allegato, una relazione indicante gli schemi e i materiali utilizzati.

L'impianto di messa a terra, posto a protezione dell'impianto elettrico, deve essere coordinato con i dispositivi automatici di protezione (interruttori differenziali) contro i contatti indiretti. L'installatore rilascia la dichiarazione di conformità; entro trenta giorni dalla messa in esercizio dell'impianto, la dichiarazione di conformità

dovrà essere inviata all'ISPESL e all'ASL/ARPA territorialmente competenti o allo Sportello unico per le attività produttive, dove attivo, in conformità al DPR 462/2001. Riguardo agli adempimenti previsti si rinvia a quanto disposto dalle amministrazioni regionali.

Raccomandazioni

Sinteticamente, si riassumono le raccomandazioni e indicazioni tecniche per la costruzione dell'impianto elettrico e per il suo corretto utilizzo.

Corretta installazione delle apparecchiature e delle condutture elettriche. Porre attenzione alle caratteristiche tecniche dei materiali impiegati, in particolare ai relativi gradi di protezione IPXX, cioè la loro attitudine a sopportare le condizioni ambientali di utilizzo (grado di protezione contro il contatto con le parti attive, l'ingresso di corpi estranei solidi e contro la penetrazione di acqua).

Visto il contesto e le attività lavorative che si svolgono all'interno di una serra, con utilizzazione di impianti di irrigazione, getti di acqua, presenza di vapore acqueo è indispensabile, per la sicurezza degli operatori e per la continuità di esercizio, che l'impianto e le apparecchiature di illuminazione abbiano un grado di protezione almeno pari a IP 55.

I *conduttori installati* (cavi), come da norme CEI, devono essere impiegati mediante l'utilizzo dei colori distintivi:

- bicolore giallo-verde per i conduttori di terra;
- blu per il conduttore di neutro;
- marrone/grigio/nero per il conduttore di fase.

In qualunque condizione la sezione minima dei conduttori non deve essere inferiore ad 1,5 mm².

La *protezione dei circuiti* contro il pericolo di cortocircuiti e di sovraccarichi deve essere realizzata mediante interruttori automatici magneto-termici, differenziali con corrente di intervento non superiore a 500 mA. La protezione dei circuiti alimentanti presa a spina va assicurata mediante interruttori differenziali aventi corrente differenziale nominale non superiore a 30 mA.

Particolare attenzione deve essere posta nell'utilizzo di eventuali prolunghe per l'alimentazione di apparecchi elettrici portatili, utensili, pompe, ecc. Oltre ad assicurare il corretto percorso della prolunga contro danneggiamenti meccanici, tagli, abrasioni, ecc., particolare attenzione deve essere rivolta alla tipologia di cavo utilizzato nella costruzione di prolunghe. Tale cavo deve essere del tipo "per posa mobile", in quanto i cavi isolati in PVC adatti per la posa fissa non sono adatti per la posa mobile. Il PVC a temperature inferiori a 0 °C diventa rigido e, se piegato o raddrizzato, si fessura; inoltre, è bene non permettere il passaggio di mezzi sopra i cavi.

È consigliabile *non utilizzare adattatori* su prese a spina, ciabatte, ecc. Nell'eventualità del loro impiego si dovrà prestare attenzione alla conformazione, allo stato di efficienza (continuità del conduttore di protezione), e a non generare assorbimento di corrente superiore a quello nominale della presa. Per ovviare a tale eventualità è consigliabile installare un dispositivo magnetotermico che limiti, nella presa o gruppo di prese, il carico elettrico nominale consentito.

Utilizzare materiale provvisto di *marcatura IMQ o CEI*, che è posta a garanzia della qualità del materiale acquistato e alla sua rispondenza alle norme vigenti.



Marchatura CEI e IMQ



ALBERO CARDANICO

RISCHI

- 1 Prese scanalate
- 2 Nottolini di bloccaggio
- 3 Crociere e giunti omocinetici
- 4 Dispositivo di sicurezza contro i sovraccarichi
- 5 Tubi telescopici
- 6 Cuffie di protezione
- 7 Catenelle
- 8 Cuscinetti
- 9 Rotazione e scorrimento
- 10 Supporto per l'albero cardanico a riposo

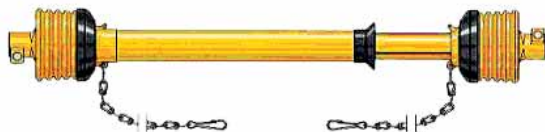
SOLUZIONI

- 1 Devono essere mantenute in buone condizioni, ben ingrassate e non devono essere usurate (slabbrate e deformate) o arrugginite
- 2 Devono risultare azionabili con facilità, ben ingrassati
 - In caso di grippaggio non sbloccarli impiegando utensili quali martello o mazzuolo, ma utilizzare liquidi sbloccanti
- 3 Devono risultare integri, non arrugginiti
 - Sottoporli a costante lubrificazione
- 4 Accertarsi che sia funzionante
 - Se il dispositivo è un bullone per rottura a taglio, sostituirlo con ricambi originali e non montare assolutamente chiodi, perni o bulloni di resistenza meccanica sconosciuta

Albero cardanico

L'albero cardanico è un organo di trasmissione meccanica, che trasmette potenza dalla trattrice alla macchina operatrice attraverso un moto rotatorio, con velocità di rotazione solitamente pari a 540, 750 e 1000 giri al minuto. Si tratta di un dispositivo molto pericoloso, causa di numerosi incidenti con infortuni gravi, sovente mortali. Per questo motivo gli alberi cardanici sono dotati di una serie di accorgimenti per diminuirne la pericolosità.

Se l'albero cardanico è stato acquistato nuovo dopo il 1° gennaio 1995, deve essere corredato di libretto di uso e manutenzione in italiano, di decalcomanie di sicurezza e deve riportare il marchio CE, che comprova il rispetto delle norme vigenti. È importante constatare la presenza delle decalcomanie, comprenderne il significato e adoperarsi affinché esse non vengano danneggiate e/o asportate.



Albero cardanico

5 Utilizzare tubi di lunghezza corretta, con sovrapposizione minima pari a un terzo della loro lunghezza quando l'albero cardanico è alla massima estensione e con luce libera di almeno 10 cm quando l'albero è nella posizione di minima estensione

- Ingrassarli periodicamente
- Verificare che siano esenti da ammaccature, deformazioni o bave che ne limitino lo scorrimento
- Non utilizzare i tubi come punto di appoggio per la salita o la discesa dalla macchina

6 Devono essere quelle originariamente previste dal costruttore

- Verificarne l'integrità
- Cambiamenti di colore, comparsa di screpolature, crepe o forature indicano che la protezione ha perso o ridotto le sue caratteristiche di sicurezza ed è necessario sostituirla con altra originale

7 Collegare le catenelle a parti fisse della trattrice o della macchina operatrice per evitare la rotazione delle protezioni

- Non utilizzarle per scopi impropri

8 Verificare l'integrità

- Ingrassarli periodicamente

9 Eseguire l'ingrassaggio secondo quanto indicato nel manuale di uso e manutenzione

10 Appoggiare l'albero sull'apposito supporto previsto sulla macchina quando è scollegato dalla trattrice

RISCHI PER L'OPERATORE

RISCHI

- 1 Impiego
- 2 Contatto
- 3 Impigliamento
- 4 Manutenzione

SOLUZIONI

1 Prima dell'utilizzo, leggere il Manuale di Uso e Manutenzione

2 Spegnerne il motore della trattore prima di intervenire sulla trasmissione e sulla macchina accoppiata

- Non lasciare avvicinare terzi alla macchina durante la lavorazione

- Quando non utilizzato, l'albero di trasmissione della trattore deve essere sempre coperto da un'apposita protezione

3 Indossare abbigliamento idoneo, che non offra resistenza e non abbia parti che possono restare impigliate; meglio usare abiti aderenti (es. tute da lavoro con protezioni a polsi e caviglie)

- Prestare attenzione anche alla possibilità che si impiglino i capelli

4 Tutte le operazioni vanno eseguite a motore spento ed albero cardanico scollegato



Rischio di impigliamento-avvolgimento

Movimentazione manuale dei carichi

Gli addetti del settore orticolo sono spesso costretti a movimentare manualmente carichi (casse, cassette, fusti, sacchi, attrezzi pesanti, ecc.) di vario peso, dimensione e ingombro.

Il maneggio e la movimentazione di oggetti e di carichi pesanti può comportare lesioni e incidenti di svariata entità. La parte del corpo più colpita è la schiena: colonna vertebrale e relativi muscoli.

Per ridurre il numero di infortuni è importante adottare una postura corretta e rispettare semplici norme di sicurezza ed ergonomia.



Organizzazione del lavoro

- Dove possibile, sostituire la movimentazione manuale con l'uso di mezzi appropriati (attrezzature meccaniche).
- Quando possibile, utilizzare piani di carico per le attrezzature più pesanti.
- Evitare di immagazzinare carichi pesanti utilizzando scale portatili.
- Prediligere lo spostamento di carichi nella zona compresa tra l'altezza delle spalle e l'altezza delle nocche delle mani (misura presa a braccia distese lungo il corpo).

RISCHI PER L'OPERATORE

RISCHI

1 Perdita dell'equilibrio

2 Compressione del disco intervertebrale

3 Sforzo

SOLUZIONI

1 *Divaricare gli arti inferiori per ampliare la base di appoggio: va mantenuta una distanza di circa 50 cm fra i piedi*

- *Piegare gli arti inferiori per abbassare il centro di gravità*

- *Accostare bene il carico al corpo, portando il peso a braccia tese*

2 *Ridurre il peso entro i limiti previsti:*

30 kg per gli uomini

25 kg per le donne

- *Mai curvare in avanti la schiena, ma abbassarsi piegando le gambe. Sollevare il carico distendendo le gambe e raddrizzando la schiena*

- *Mantenere il carico il più vicino possibile al corpo*

- *Evitare le torsioni del tronco*

3 *Per la movimentazione di carichi pesanti o ingombranti lavorare in coppia e non superare i limiti di peso consentito*

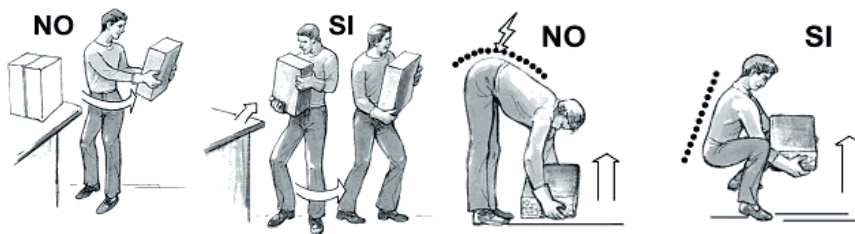
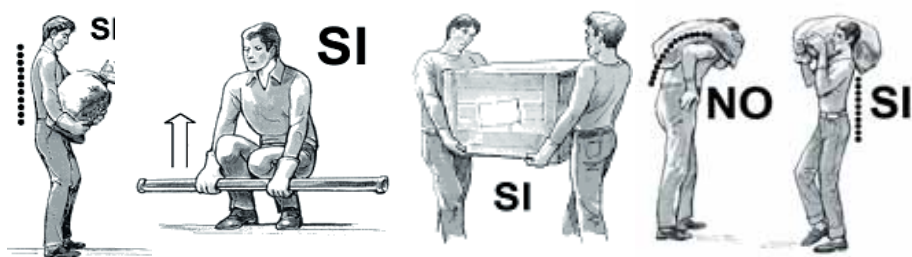
- *Sfruttare il peso del corpo per spingere o tirare carichi*

- La movimentazione manuale non va eseguita da addetti fisicamente non idonei (lavoratori cardiopatici o sofferenti di ernia)

- È vietata la movimentazione da parte di gestanti (divieto esteso per 7 mesi dopo il parto) e di lavoratori portatori di handicap o dichiarati non idonei dal medico competente

- Qualora l'operazione di movimentazione dei carichi ricada frequentemente e con continuità nel mansionario di un addetto, sottoporre quest'ultimo a sorveglianza sanitaria a cura del medico competente

- Durante la movimentazione indossare indumenti e scarpe adeguate



La movimentazione manuale dei carichi



Dispositivi di protezione individuale

In relazione alle mansioni da svolgere in azienda per i rischi residui, occorre utilizzare idonei dispositivi di protezione al fine di evitare incidenti e prevenire malattie.

Protezione delle vie respiratorie

I dispositivi di protezione contro le sostanze tossiche sono gli apparecchi filtranti da scegliere in base alle sostanze e alle particelle da filtrare. Tutti gli equipaggiamenti di protezione respiratoria devono essere puliti dopo ogni utilizzo secondo le istruzioni d'uso.

Le maschere intere e le semimaschere sono equipaggiate con filtri in grado di trattenere per azione chimica e/o fisica le sostanze inquinanti presenti nell'aria inspirata, secondo la protezione a cui sono destinati. I filtri sono divisi in quattro tipi fondamentali contraddistinti da una lettera (A/B/E/K) e da un colore.

In particolare il tipo "A" (marrone) protegge dagli agenti organici come i derivati del carbonio, il tipo "B" (grigio) da quelli inorganici, il tipo "E" (giallo) protegge dall'anidride solforosa e dall'acido cloridrico, il tipo "K" dall'ammoniaca. Accanto a questi tipi di filtri esistono quelli per proteggere da polveri, fumi e nebbie, identificati dalla lettera "P".

Protezione degli occhi e del viso

Gli occhi e la faccia sono considerati le parti del corpo più critiche da proteggere. Qualsiasi oggetto o materiale proiettato da una macchina durante le lavorazioni

che colpisca il viso, può provocare un incidente più o meno grave, da un semplice taglio fino alla perdita di un occhio. Inoltre, gli acidi, le sostanze caustiche, i fertilizzanti e i pesticidi, i solventi, i metalli fusi, l'acqua bollente o il vapore sono considerati tutti agenti pericolosi.

I dispositivi di protezione degli occhi devono soddisfare almeno i seguenti criteri:

- ampio angolo di visuale;
- resistenza a urti e graffi;
- anti-appannamento;
- buona protezione laterale;
- montatura confortevole e facilmente adattabile;
- agevole pulizia.

Protezione dell'udito

L'esposizione ripetuta al rumore produce danni irreversibili all'udito, sino alla sordità.

I mezzi di protezione per l'udito, a seconda del tipo di esposizione, sono:

- cabina insonorizzata;
- macchinari che, a parità di prestazioni, abbiano una minore emissione sonora;
- protezioni individuali, tra cui:
 - inserti auricolari non modellabili e modellabili (devono essere arrotondati e compressi prima dell'introduzione nei canali uditivi, dove poi si dilatano adattandosi). I modelli riutilizzabili devono essere conservati in appositi contenitori);
 - cuffie di protezione (si indossano e si tolgono rapidamente): hanno un maggiore grado di protezione e devono aderire bene e non dare fastidio.

Protezione delle mani e della pelle

In agricoltura, le parti del corpo più frequentemente interessate da infortuni sono le mani, che subiscono ferite, contusioni, ustioni da contatto con prodotti chimici, punture e abrasioni. Come dispositivo di protezione delle mani si utilizzano i guanti (diversi a seconda del lavoro da svolgere), che devono soddisfare alcuni criteri:

- resistenza all'abrasione, al taglio, alla perforazione, al contatto con sostanze tossiche;
- libertà di movimento, presa e manipolazione;
- buona traspirazione.

Esistono numerose tipologie di guanti adatti per ogni tipo di impiego:

- in lattice naturale oppure in nitrile, resistenti ai tagli e agli acidi, impermeabili ai liquidi;
- in gomma naturale, in cotone rivestito in gomma, in fibre di acciaio, in kevlar per resistere ai tagli;
- in tessuto alluminizzato per proteggere dal calore;
- isolanti dielettrici per lavorare su bassa tensione.

Verificare lo stato d'usura dei guanti ed eventualmente provvedere alla loro sostituzione.

Prima di togliersi i guanti è necessario pulirli accuratamente. Per evitare che batteri o muffe si instaurino nella fodera interna, conviene rivoltarli per farli asciugare rapidamente.

Protezione dei piedi

Danni ai piedi possono essere provocati dall'uso di macchinari e dalla caduta di materiali vari.

Le calzature per i lavori in orticoltura devono avere:

- suola antiscivolo con profilo profondo;
- tomaia traspirante;
- puntale antischiacciamento.

Infine, è bene ricordare che l'abbigliamento utilizzato in tutti i lavori del ciclo colturale deve rispondere ai seguenti requisiti:

- robustezza;
- praticità;
- resistenza allo strappo e al contatto con sostanze diverse;
- non avere estremità che potrebbero impigliarsi in organi in movimento.

Gli abiti devono essere:

- adatti alla taglia dell'operatore;
- puliti, controllati e riposti separati dagli abiti civili.

Le Asl in Piemonte (Servizio Prevenzione e Sicurezza Ambienti di Lavoro)

ASL	Distretto	Indirizzo	Pref	Tel	Fax	E-mail
1	Torino	Via Alassio, 36/E 10126 Torino	011	5663800/20	5663933	spresal@asl1.to.it
5	Rivoli	Via Balegno, 6 10098 Rivoli	011	9551700 /775/778	9551776	spresal@asl5.piemonte.it
5	Orbassano	Str. Rivalta,46/50 10043 Orbassano	011	9036480	9036468	spresal.orb@asl5.piemonte.it
5	Susa	P.zza S. Francesco, 4 10059 Susa	0122	621253	621220	spresal.susa@asl5.piemonte.it
6	Venaria	Via Zanellato, 25 10078 Venaria	011	4991361/ 4527522	4991367	venaria.spresal@asl6.piemonte.it
6	Ciriè	Via Mazzini, 13 10073 Ciriè	011	9217523	9217501	cirie.spresal@asl6.piemonte.it
7	Settimo T.se	Via Regio Parco, 64 10036 Settimo T.se	011	8212322/24	8212323	spresal@asl7.to.it
7	San. Mauro T.se	Via Torino, 164 10099 San Mauro T.se	011	8212460		
8	Chieri	Via S. Giorgio, 17/B 10023 Chieri	011	94293634/ 31/72	94293675	spresal@asl8.piemonte.it spresal.chieri@asl8.piemonte.it
8	Nichelino/ Moncalieri	Via S. Francesco, 35 10042 Nichelino	011	6806802	6806869	spresal.nichelino@asl8.piemonte.it
8	Carmagnola	Via Aw. Ferrero, 24 10022 Carmagnola	011	9719487	9719450	spresal.carmagnola@asl8.piemonte.it
9	Ivrea	Via Aldisio, 2 10015 Ivrea	0125	414722	48118	spresal09@asl.ivrea.to.it
10	Pinerolo	Via Bignone, 15/A 10064 Pinerolo	0121	235421	235422	spresal@asl10.piemonte.it
10	Torre Pellice	Via G. Piemontese, 5 10066 Torre Pellice				
11	Vercelli	Via Benadir, 35 13100 Vercelli	0161	593016/ 26/18	593036	spresal@asl11.piemonte.it
11	Gattinara	V.le Marconi, 102 13045 Gattinara	0163	822364	822365	
11	Santhià	Via Matteotti, 24 13048 Santhià	0161	929212		
11	Varallo Sesia	V.le C. Battisti, 35 13019 Varallo Sesia	0163	203824		
12	Cossato	Via XXV Aprile, 4 13836 Cossato	015	9899717/8	926030	spresal@asl12.piemonte.it spresalasl12biella@yahoo.it
12	Biella	Via Don Sturzo, 20 13900 Biella	015	3503655 /71/93	8495222	dp12biel@biella.alpcom.it
13	Galliate	Via A. Varzi, 19/2128066 Galliate	0321	805240	805233	spresal.gal@asl13.novara.it
13	Novara	V.le Roma, 7 28100 Novara	0321	374396	374396	spresal.nov@asl13.novara.it
13	Borgomanero	V.le Zoppis, 6 28021 Borgomanero	0322	848376	848499	spresal.bor@asl13.novara.it

ASL	Distretto	Indirizzo	Pref	Tel	Fax	E-mail
14	Omegna	Via IV Novembre 28887 Crusinallo di Omegna	0323	868040/35	868022	spresal@asl14piemonte.it
14	Verbania	Via S. Anna, 83 28922 Verbania	0323	541467	557347	spresal.verbania@tiscalinet.it
14	Domodossola	Via Boldrini, 34 28844 Villadossola	0324	547205	547401	spresal.domo@tiscalinet.it
15	Cuneo	Via Mons. Peano, 16/B 12100 Cuneo	0171	615890/1	615862	spresal@asl15.sanitacn.it
16	Mondovì	Via Fossano, 4 12084 Mondovì	0174	550801/00	550868	spresal@asl16.sanitacn.it
17	Saluzzo	Via Del Follone, 4 12037 Saluzzo	0175	215615	215616	spresal.saluzzo@asl17.it
17	Savigliano	Via Torino, 143 12038 Savigliano	0172	716932	31111	spresal.savigliano@asl17.it
17	Fossano	Via Lancimano, 9 12045 Fossano	0172	699254	635473	spresal.fossano@asl17.it
18	Alba	Via Flli Ambrogio, 25/A 12051 Alba	0173	316604 /316623	361379	spresal.alba@asl18.sanitacn.it
18	Bra	Via Goito, 1 12042 Bra	0172	420410	420433	spresal.bra@asl18.sanitacn.it
19	Asti	Via Conte Verde, 125 14100 Asti	0141	394961 /60/70	394999	spresal@asl19.asti.it
19	Nizza Monferrato	P.zza Garibaldi, 41 14049 Nizza M.to	0141	782419	782443	
20	Alessandria	Via S. Caterina da Siena, 30 15100 Alessandria	0131	306864/6	306866	spresal@asl20.piemonte.it
20	Tortona	P.zza Leardi, 1 15057 Tortona	0131	865469/306	865469	
21	Casale Monferrato	Via Palestro, 41 15033 Casale M.to	0142	434542/6	55366	spresal@mbox.asl21.piemonte.it
21	Valenza	Via Veneto, 4 15048 Valenza	0131	922813	922810	spresalval@mbox.asl21.piemonte.it
22	Novi Ligure	Via Papa Giovanni XXIII, 1 15067 Novi Ligure	0143	332425 /332646	332636	spresal.novi@asl22.it segre.novi@asl22.it
22	Acqui Terme	Via Alessandria, 1 15011 Acqui Terme	0144	356131	356382	spresal.acqui@asl22.it
22	Ovada	Via XXV Aprile, 22 15076 Ovada	0143	80306		

