

# TELONE™

by TELEOS



## TELONE™ by TELEOS FUMIGANTE DEL SUOLO MANUALE D'USO



Authorized  
Distributor

TELONE™ e Teleos Ag Solutions™ sono marchi registrati di Teleos Ag Solutions, Inc. "TELONE™ by Teleos" è utilizzato su licenza. L'1,3-dicloropropene non è iscritta come sostanza attiva nell'allegato I della direttiva 91/414/CEE. Il Ministero della Salute ha provveduto ripetutamente, fino al 2025, a emanare provvedimenti di autorizzazione eccezionale per situazioni di emergenza fitosanitaria (art. 53, Regolamento 1107/2009) per periodi di tempo limitati. Leggere e seguire sempre le indicazioni riportate sulle etichette autorizzate e sulle schede di sicurezza. Versione 21082025.



---

# UN IMPEGNO PER LA QUALITÀ E LA GESTIONE

Questo manuale non ha scopi commerciali. L'obiettivo del presente manuale è di fornire agli operatori i principi essenziali dell'uso del fumigante del suolo TELONE™ by Teleos (TELONE™) al fine di gestire ed applicare il prodotto in modo responsabile raggiungendo i massimi benefici.

Teleos Ag Solutions si sforzano di essere eccellenti amministratori del prodotto fumigante TELONE™, mantenendone la qualità e gestendolo in modo responsabile per tutto il ciclo di vita, dalla produzione alla distribuzione.

## LA SOSTANZA ATTIVA 1,3 DICLOROPROPENE (1,3-D)

Con Decisione della Commissione del 20 settembre 2007 il 1,3-dicloropropene non è iscritto come sostanza attiva nell'allegato I della direttiva 91/414/CEE. Il Decreto 5 marzo 2008 ha recepito tale provvedimento stabilendo la revoca delle autorizzazioni dei prodotti fitosanitari contenenti 1,3-dicloropropene a decorrere dal 20 marzo 2008, con possibilità di commercializzazione e smaltimento scorte fino al 20 marzo 2009.

Considerata l'importanza di questa sostanza attiva per il trattamento di disinfestazione dei terreni agricoli destinati alla produzione orticole, quale valido mezzo di controllo dei nematodi, e tenuto conto delle numerose richieste inoltrate dalle Associazioni di Agricoltori, il Ministero della Salute ha provveduto ad emanare provvedimenti di autorizzazione eccezionale per situazioni di emergenza fitosanitaria (art. 53 Reg. 1107/2009) ripetutamente fino al 2025 per periodi di tempo limitati.

---

# SOMMARIO

<b>1.0 NEMATODI E DANNI ALLE COLTURE</b>	4
1.1 NEMATODI FITOPARASSITI	5
1.1.1 NEMATODI FITOPARASSITI E DANNI ALLE PIANTE	7
1.1.2 FORME DI CONSERVAZIONE DEI NEMATODI	10
1.1.3 COME SI DIFFONDONO I NEMATODI	13
<b>2.0 FUMIGAZIONE. AZIONE NEMATOCIDA DEL TELONE™ by TELEOS</b>	14
2.1 L'IMPORTANTE AZIONE DEL TELONE™ by TELEOS	13
2.2 AZIONE NEMATOCIDA DEL TELONE™ by TELEOS	16
2.3 QUANDO FUMIGARE CON TELONE™ by TELEOS - CONSIDERAZIONI ECONOMICHE ED AGRONOMICHE	18
<b>3.0 APPLICAZIONE DEL TELONE™ by TELEOS</b>	19
3.1 CONDIZIONI DEL SUOLO OTTIMALI	19
3.1.1 TEMPERATURA DEL SUOLO	20
3.1.2 CONTENUTO DI SOSTANZA ORGANICA	21
3.1.3 UMIDITÀ DEL SUOLO	22
3.1.3.1 DEFINIZIONE DI TEMPERA AGRARIA	23
3.1.3.2 TEMPERA AGRARIA E POTENZIALE IDRICO pF	23
3.1.4 USO DELL'IRRIGAZIONE	25
3.1.4 APPLICAZIONE DIFFUSA O LOCALIZZATA LUNGO LA FILA	26
3.3 PREPARAZIONE DEL TERRENO	27
3.4 PROFONDITÀ DI APPLICAZIONE	28
3.5 DOSI DI APPLICAZIONE	28
3.6 PROTEZIONE ACQUE SUPERFICIALI E PROFONDE	29
3.7 INTERVALLO DI SICUREZZA	30
3.8 PRECAUZIONI CONTRO LA RE INFESTAZIONE	31
<b>4.0 MACCHINE PER L'APPLICAZIONE DEL TELONE™ by TELEOS</b>	31
4.1 USO E MODALITÀ DI FUNZIONAMENTO	31
4.1.1 FORIGO	32
4.1.2 OLIVER AGRO	33
4.2 MACCHINE APPLICATRICI. GESTIONE E MANUTENZIONE	40
4.2.1 REGOLAZIONE PORTATA POMPA – PRINCIPI	40

---

4.2.2 REGOLAZIONE ANCORE LOCALIZZATRICI .....	41
4.2.3 REGOLAZIONE RULLO SIGILLATORE .....	42
4.2.4 MANUTENZIONE GENERALE .....	43
4.3 SIGILLATURA DEL SUOLO - TENERE FUMIGANTE NELLA ZONA DI APPLICAZIONE .....	43
4.3.1 CONSIGLI PER UNA MIGLIORE SIGILLATURA DEL SUOLO .....	45
4.3.2 ESEMPIO "YETTER BROADCAST" .....	45
4.3.3 SISTEMA CULTIPACKER .....	47
4.3.4 SIGILLATURA DEL SUOLO AL MOMENTO DELLA APPLICAZIONE – USO DI FILM PLASTICI .....	48
<b>5.0 APPLICAZIONE DELL'1,3-D MEDIANTE MANICHETTE FORNITE DI GOCCIOLATORI (TUBO FORATO). APPLICAZIONE DRIP .....</b>	<b>49</b>
5.1 INTRODUZIONE .....	49
5.2 COME FUNZIONA LA FUMIGAZIONE TRAMITE IMPIANTO DI IRRIGAZIONE A GOCCIA .....	49
5.3 APPLICAZIONE MEDIANTE MANICHETTE (APPLICAZIONE DRIP) VS. APPLICAZIONE CON SISTEMI DI INIEZIONE.....	50
5.4 VANTAGGI DELL'APPLICAZIONE TRAMITE IMPIANTO DI IRRIGAZIONE A GOCCIA .....	50
5.5 INFORMAZIONI PRINCIPALI PER L'APPLICAZIONE DELL'1,3-D IN EMULSIONE CONCENTRATA TRAMITE IMPIANTO DI IRRIGAZIONE .....	50
5.6 SISTEMA DI FUMIGAZIONE DEL SUOLO PER IRRIGAZIONE A GOCCIA .....	51
5.6.1 SISTEMA DI IRRIGAZIONE A GOCCIA .....	51
5.6.2 FILM PLASTICO PACCIAMANTE DEL TERRENO .....	53
5.6.3 APPARATO PER L'INIEZIONE DEI FUMIGANTI.....	53
<b>6.0 DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE. INDICAZIONI .....</b>	<b>61</b>
<b>7.0 APPENDICE .....</b>	<b>64</b>

---

# TELONE™ by TELEOS FUMIGANTE DEL SUOLO – MANUALE D'USO

## 1.0 NEMATODI E DANNI ALLE COLTURE

I nematodi parassiti delle piante vivono sottoterra e raggiungono una dimensione che va da 0,2 mm a 2 mm di lunghezza (fino a 12 mm in alcuni Dorylaimida) e un diametro di 50-100 millesimi di millimetro.

Essi possono causare sostanziali perdite di resa e qualità. Sono circa 2.200 le specie di nematodi che attaccano le piante. Fra le specie ospiti degli organismi vegetali numerose arrecano danni, soprattutto in particolari condizioni ambientali, a diverse specie agrarie: stime diverse attribuiscono a questi parassiti un impatto che va dal 12% fino al 50% della produzione agraria mondiale.

Una femmina di nematode può deporre 500 uova ogni 30 giorni e moltiplicarsi in 24 milioni di nematodi in una stagione.



I buoni raccolti iniziano con radici forti e sane come la pianta di fragole sopra.



Gestendo efficacemente le popolazioni di nematodi, TELONE™ by Teleos dà alle piante il tempo di sviluppare radici sane che le sosterranno durante tutta la stagione di crescita.



## 1.1 NEMATODI FITOPARASSITI

I Nematodi parassiti di piante (fitoparassiti) sono dotati di una cavità boccale circondata da 3-6 labbra, in cui sbocca uno stiletto che permette al Nematode di penetrare i tessuti della pianta e succhiarne i contenuti.

Vivono nel terreno, normalmente nei primi 15 cm (anche se possono trovarsi fino a 150 cm di profondità) e si spostano lentamente nuotando nel velo d'acqua presente nei suoli idratati. Sono diffusi con i movimenti di terra, le irrigazioni, il drenaggio e vengono trasportati passivamente dagli animali e dall'uomo.

I fitoparassiti, in base al loro rapporto con la pianta, si distinguono in:

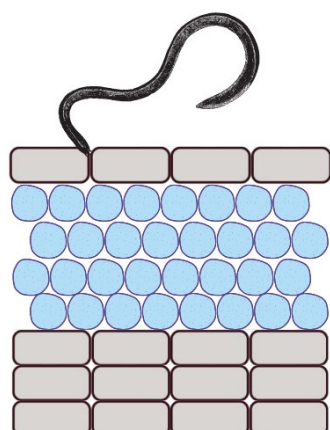
- **ectoparassiti**, se solo lo stiletto penetra nei tessuti vegetali;
- **semi endoparassiti**, quando la parte anteriore del corpo penetra nella pianta e la coda resta all'esterno;
- **endoparassiti**, quando tutto il corpo penetra nella pianta.

In base alla capacità di spostarsi si distinguono in sedentari e migratori. I nematodi sedentari non lasciano mai l'ospite una volta entrati. I nematodi migratori sono in grado di lasciare la pianta ospite in entrambi lo stadio larvale o adulto.

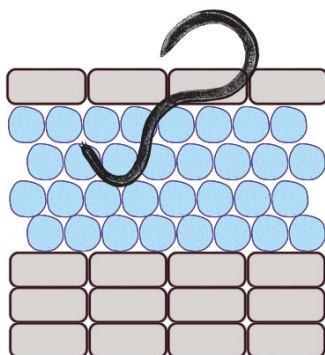
In base alla sede preferenziale di attacco sono distinti in:

- **epigei**, se attaccano la parte aerea della pianta;
- **ipogei**, se attaccano le radici.

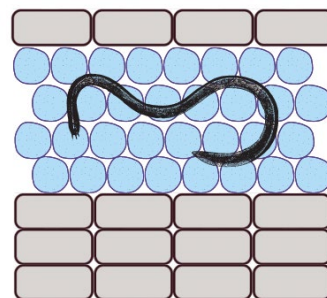
### DISEGNI DI ALCUNI ESEMPI FITO - PARASSITISMO (RADICI)



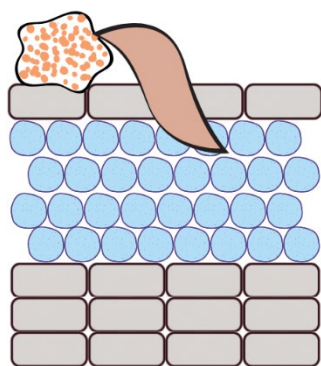
Nematode ectoparassita. Solo lo stiletto penetra nei tessuti vegetali.  
(*Pratylenchus*)



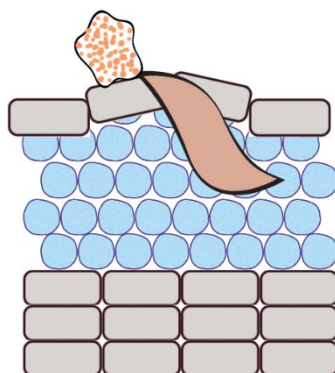
Nematode semi-endoparassita  
(*Tylenchulus*)



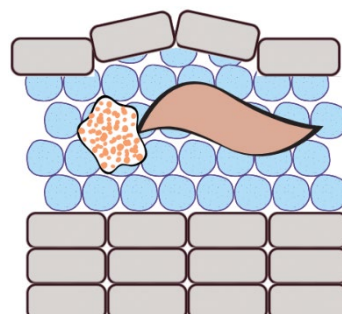
Nematode migratore endo – parassita  
(*Pratylenchus*)



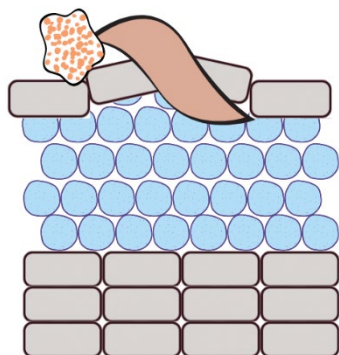
Nematode Sedentario Semi – endoparassita  
(Rotylenchus)



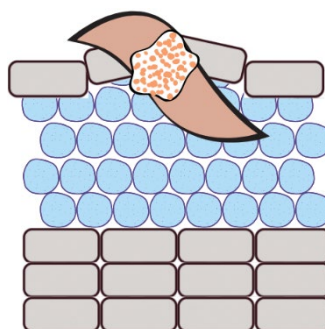
Nematode Endoparassita – Ovideposizione  
esterna (Nacobbus)



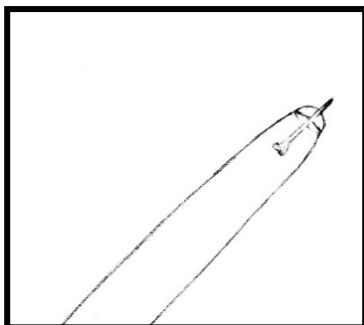
Nematode Endoparassita – Ovideposizione  
interna (Meloidogyne)



Nematode Endo - parassita, successivamente  
semi – endoparassita (Meloidogyne, Globodera)

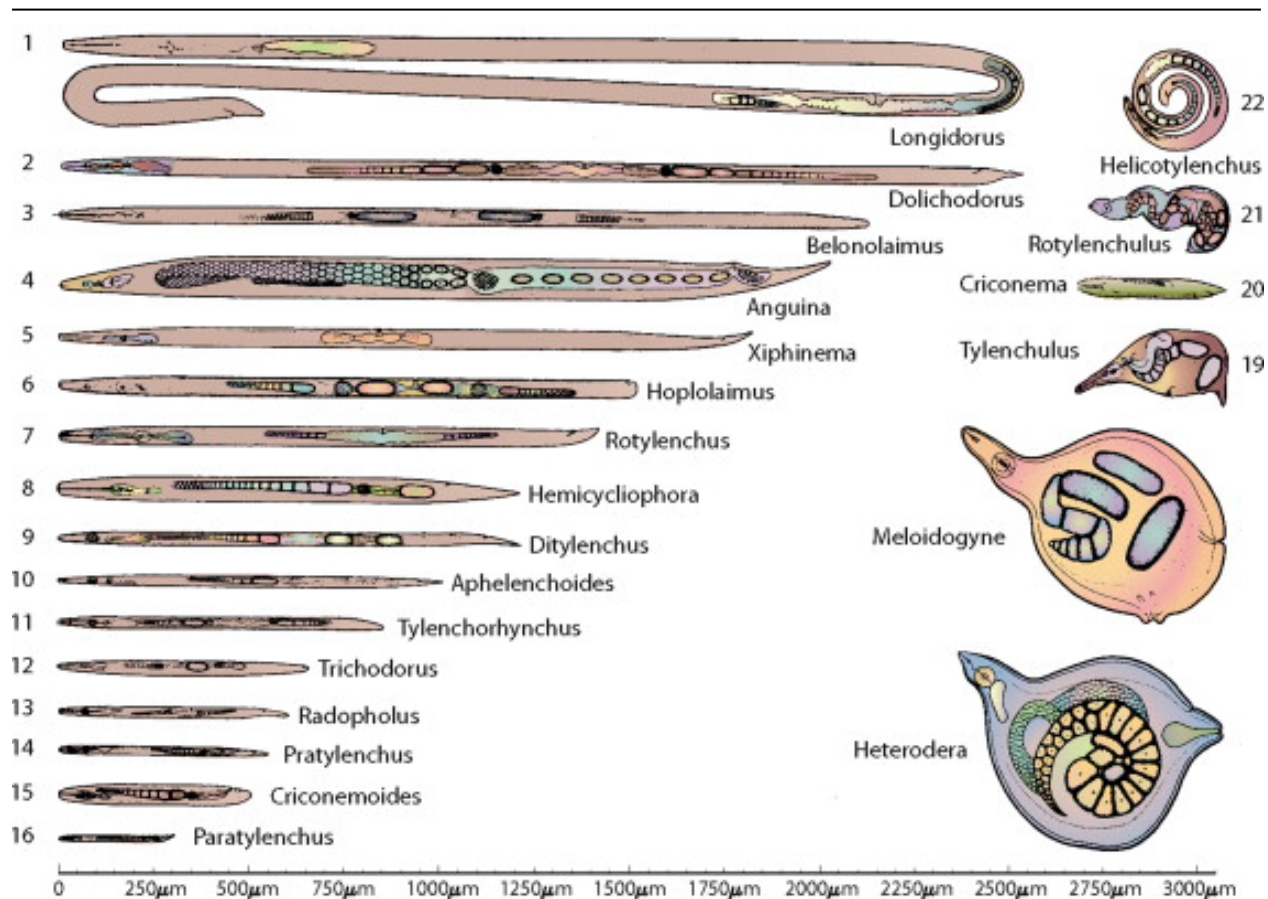


Nematode Endo - parassita, successivamente  
semi – endoparassita. Uova trattenute  
all'interno del corpo (Globodera)



Nematode Endo - parassita, successivamente  
semi – endoparassita. Uova trattenute  
all'interno del corpo (Globodera)

- I nematodi sono caratterizzati da uno stiletto boccale che consente di penetrare nei tessuti e nelle cellule vegetali.
- In alcune specie (Xiphinema, Pratylenchus), lo stiletto può costituire un mezzo di trasmissione di virus vegetali da una pianta ad un'altra, in quanto tramite esso i virus vengono estratti dai vegetali e



### NEMATODI COMUNI

Grandezza relativa dei nematodi. La grandezza dei nematodi fitoparassiti va da 1/64 a 1/10 di pollice (da circa 0,4 mm a 2,5 mm)

## 1.1.1 NEMATODI FITOPARASSITI E DANNI ALLE PIANTE

Il nematode si nutre perforando la cellula vegetale con uno stiletto e iniettando enzimi per predigerirne il contenuto. Il contenuto cellulare si dissolve, portando a lesioni che circondano il sito di alimentazione. Questi organismi possono causare un anormale ingrossamento cellulare, la formazione di galle, la distorsione della radice, la lesione della punta della radice, una ramificazione eccessiva delle radici e altre forme di sviluppo anormale.

Possono rallentare o arrestare la crescita della pianta riducendo la sua capacità di assorbire acqua e sostanze nutritive dal terreno; ciò comporta la carenza di nutrienti e sintomi di stress idrico. I nematodi possono anche causare interruzioni meno visibili del metabolismo delle piante, con ripercussione sulla resa e sulla qualità del raccolto.



**Punture dei nematodi – Punti di ingresso delle malattie.** I nematodi, inoltre, predispongono la pianta allo sviluppo di malattie riducendone il vigore e fornendo punti di ingresso per i patogeni. I funghi e i batteri presenti nel suolo minacciano la vita della pianta e possono causare danni estesi e perdita di resa.

#### EFFETTI SULLA PIANTA

Morte delle cellule
Variazioni del metabolismo cellulare
Anomole proliferazioni tissutali

#### I SINTOMI CHE SI RISCOVTRANO SULLE PIANTE

Accrescimento stentato e filloptosi anticipata;
Morte delle gemme;
Deformazioni fogliari;
Galle sui semi e sulle foglie;
Maculature e necrosi su foglie e steli;
Galle radicali;
Marciumi con sviluppo di batteri e funghi;
Ramificazioni eccessive;
Sviluppo eccessivo di radici secondarie (barbe radicali).

I danni possono essere classificati in **danni diretti e danni indiretti**.

**Danni diretti.** Deformazione delle radici con formazione di galle, necrosi o marciumi. I sintomi sono tendenzialmente aspecifici e si manifestano con un deperimento graduale della pianta per la degenerazione del sistema conduttore dovuto alle alterazioni morfo istologiche della radice (cellule giganti e galle). Questa condizione conduce ad una crescita stentata fino all'arresto dello sviluppo, ampi ingiallimenti e clorosi fogliare, appassimento nelle ore più calde della giornata, evidenti deficit minerali (potassio e fosforo), maggiore suscettibilità agli stress idrici e ambientali, ingenti perdite quantitative e qualitative nella produzione, fino alla morte precoce della pianta.

**I danni indiretti.** Sono causati dalle ferite che consentono l'ingresso nel tessuto vegetale di altri agenti esterni come batteri, virus e funghi. Questo tipo di danni può risultare parimente significativo: consiste per lo più in un'aumentata suscettibilità delle piante ad infezioni da funghi tracheomicotici (*Fusarium* spp. e *Verticillium* spp.) che risultano maggiormente patogeni in presenza di nematodi, perché favoriti nella penetrazione nella radice dalle ferite, provocate ad esempio dalle larve di *Meloidogyne*, e facilitati dagli squilibri biochimici cellulari causati dal nematode.

Si è dimostrato inoltre che per alcuni patogeni, come la suberosi radicale del pomodoro (*Pyrenochaeta lycopersici*), i nematodi siano parte attiva nel trasporto delle spore del fungo nella radice. Altri esempi di patologie fungine trasmesse, oltre a *Fusarium* e *Verticillium*, sono la *Rizoctonia*, la *Phytophthora*, la *Phoma esigua*, i *Pythium* e *Botrytis* allii.

Come esempi di virosi possiamo citare il caso dello *Xiphinema index* che riesce a veicolare il virus delle "malformazioni infettive della vite", del "giallume infettivo della vite", delle "scolorazioni perinervali della vite". I Nematodi, dunque, possono essere profondamente nocivi e infliggere alle coltivazioni patologie gravi che talvolta arrivano ad azzerare la produzione con un consistente impatto economico.

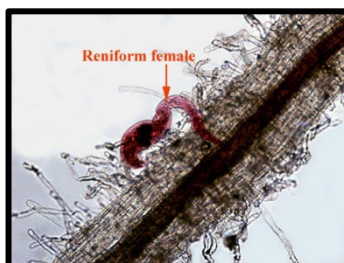
Per alcuni patogeni, come la suberosi radicale del pomodoro (*Pyrenochaeta lycopersici*) è stato provato il ruolo attivo dei nematodi nel trasporto delle spore del fungo nella radice. Altri esempi di malattie fungine trasmesse, oltre a *Fusarium* e *Verticillium*, sono la *Rizoctonia*, la *Phytophthora*, la *Phoma esigua*, i *Pythium* e *Botrytis* allii.

Come esempi di virosi possiamo citare il caso dello *Xiphinema index* che riesce a veicolare il virus delle "malformazioni infettive della vite", del "giallume infettivo della vite", delle "scolorazioni perinervali della vite". I Nematodi, dunque, possono essere profondamente nocivi e infliggere alle coltivazioni patologie gravi che talvolta arrivano ad azzerare la produzione con un consistente impatto economico.



Microscopici nematodi galligeni si nutrono all'interno del sistema radicale della pianta, indebolendola.

Crediti fotografici: Nick Sikora, UFL



*Rotylenchulus reniformis*. Si nutrono del tessuto radicale e producono fino a sei generazioni in una stagione di crescita.

Crediti fotografici: Southeastern Louisiana University



TELONE™ by Teleos ha fatto la differenza tra il raccolto di carote danneggiato a sinistra e il raccolto di alta qualità e ad alto rendimento sulla destra.

---

## 1.1.2 FORME DI CONSERVAZIONE DEI NEMATODI

Alcuni Nematodi risultano resistenti al disseccamento; inoltre, questi organismi sono in grado di sopravvivere in assenza di un ospite. I meccanismi di conservazione possono essere:

- Incistamento larvale che consiste nello sviluppo da parte del nematode di uno strato tegumentale più spesso che gli consente di sopravvivere per molto tempo in un ambiente asciutto e anaerobio.
- Incistamento delle femmine adulte che consiste nell'ossidazione dei polifenoli di cui è composto il tegumento. Quest'ultimo da bianco e fragile si trasforma così in marrone scuro, diventa più duro e costituisce una protezione per le uova contenute nel corpo della madre. Tale meccanismo è tipico degli Heterodera e Globodera che sono i generi più dannosi.

Ciclo di sviluppo delle specie appartenenti al genere Globodera e Meloidogyne:

I nematodi del genere Globoderae sono Nematodi cisticoli. I nematodi del genere Meloidogyne sono denominati Nematodi galligeni. I nematodi appartenenti a questi due generi rappresentano le specie più comuni in Italia ma anche le più dannose. Questi due generi presentano in comune lo stadio biologico in cui sono nocive, ovvero quello di larve in 2° stadio.

- Globoderae - Nematodi cisticola
  - Essi formano delle cisti brunastre o libere che si fissano alle radici nel suolo; danno vita a 1-2 generazioni all'anno e sono mono o olifagi.
- Meloidogyne - Nematodi galligeni.
  - I Meloidogyne si conservano mediante un involucro mucillaginoso che contiene 150-200 uova; si moltiplicano senza discontinuità formando diverse generazioni all'anno e sono polifagi.

### GLOBODERAE – NEMATODI CISTICOLI

I nematodi del genere Globodera danno vita a 1-2 generazioni all'anno e sono mono o olifagi.

Per questo Genere la forma cisticola permette al nematode di sopravvivere anche in assenza di piante ospiti. Questa forma infatti resiste a condizioni climatico/ambientali avverse.

---

Le forme adulte presentano un accentuato dimorfismo sessuale adulti, i maschi sono vermiformi mentre le femmine mature globose e sferiche.

Dalle uova racchiuse all'interno delle cisti presenti nel terreno derivano le forme giovanili di seconda età. Grazie allo stimolo degli essudati radicali, queste si dirigono verso le radici delle piante penetrandovi. La zona prevalente di penetrazione è costituita dagli apici radicali raggiungendo, in seguito ad una penetrazione di alcuni millimetri, il parenchima corticale. Qui stabiliscono un rapporto e le cellule ospiti si trasformano in sincizi o cellule di trasferimento.

Le femmine di Globodera rimangono confinate per il resto del loro sviluppo all'interno delle radici colonizzate dove, dopo due ulteriori stadi giovanili, raggiungono quello adulto. Con il loro accrescimento rompono l'epidermide della radice e sporgono all'esterno con la parte posteriore del corpo restando attaccate con la porzione cefalica al cilindro centrale. Esse continuano in questo modo il loro processo di nutrizione.

Contrariamente, i maschi adulti, vermiformi, fuoriescono dalla radice e vivono liberi nel terreno dove si muovono attivamente. Dopo la copulazione i maschi muoiono, mentre le femmine, attaccate alle radici, producono le uova che si sviluppano all'interno del loro corpo globoso.

La cuticola delle femmine morte per chitinizzazione diventa scura e rigida trasformandosi così in cisti.

## **MELOIDOGYNE - NEMATODI GALLIGENI**

I nematodi del genere Meloydogine provovano danno ingenti alle colture agrarie. Questi nematodi sono anche definiti nematodi endoparassiti sedentari delle radici. Essi sono poligagi e sono molto diffusi nelle zone calde e temperate.

Come per il genere Globodera lo stadio biologico dannoso è quello di larve di seconda età che compiono nei tessuti radicali il loro ciclo di vita.

La pianta mostra ingiallimenti e disseccamenti diffusi, ridotta vigoria e sviluppo e una riduzione quali-quantitativa della produzione. L'apparato radicale infestato presenta delle galle ed il rigonfiamento dei tessuti. Le galle sono inizialmente di piccole dimensioni ma con il progredire dell'infestazione si diffondono a tutto l'apparato radicale ed aumentano di dimensioni. Conseguentemente le radici deteriorate si decompongono dando luogo a fenomeni di marcescenza.



---

I nematodi di questo genere non sono in grado di trasmettere virus, ma favoriscono la penetrazione di patogeni fungini (es. *Verticillium* spp., *Fusarium* spp., *Phytophthora* spp., *Rhizoctonia* spp.) e batterici che complicano il quadro sintomatologico.

---

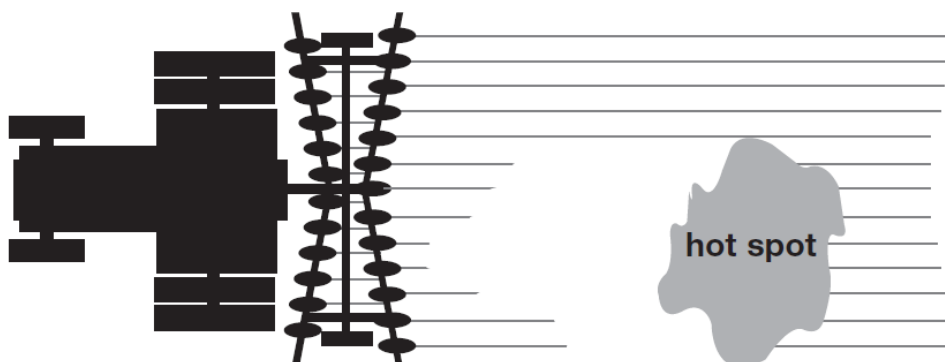
### 1.1.3 COME SI DIFFONDONO I NEMATODI

Le macchine agricole per la lavorazione del terreno costituiscono i principali mezzi di diffusione dei Nematodi. Con le zolle di terra mobilizzate infatti, i macchinari trasportano tutte le forme di diffusione dei nematodi, dalle forme libere, o sottoforma di cisti, alle uova. Se le infestazioni iniziali non vengono trattate, i focolai tenderanno a diventare di forma allungata per il passaggio ripetuto dei trattori.

Si evince che anche altri interventi agricoli, quali l'estirpazione di colture o di impianti precedenti, l'irrigazione, e il riporto del terreno, possono causare infestazioni.

Come si vede dalla figura, è quindi buona norma pulire attentamente tutte le componenti dei macchinari di lavorazione che entrano in contatto con focolai di infezione. La mobilità intrinseca dei nematodi è limitata. Essi, infatti, riescono a spostarsi al massimo per alcuni centimetri al giorno se sono di piccole dimensioni mentre i nematodi di dimensioni maggiori si spostano solo di pochi centimetri all'anno.

Un'ulteriore via di diffusione è l'irrigazione tramite acqua proveniente da sorgenti infestate. Inoltre, anche la mancanza di rotazioni colturali o la pratica di rotazioni colturali brevi favoriscono le infestazioni. La monocoltura e le rotazioni colturali brevi favoriscono lo sviluppo dei nematodi.



I nematodi trovano condizioni favorevoli allo sviluppo in monocoltura e con cicli di rotazioni brevi. Gli attrezzi per la lavorazione del terreno diffondono i nematodi nei campi infestati e li portano persino in nuovi campi. I nematodi si diffondono anche attraverso l'acqua di irrigazione prelevata da fonti alimentate dal ruscellamento dei campi infestati.

---

## **2.0 FUMIGAZIONE. AZIONE NEMATOCIDA DEL FUMIGANTE DEL SUOLO TELONE™ by Teleos**

### **2.1 L'IMPORTANTE AZIONE DEL TELONE by TELEOS™**

Il fumigante del suolo TELONE™ by Teleos (TELONE™) permette la gestione dei nematodi in modo economico ed efficace. Applicato come trattamento preimpianto del suolo, TELONE™ protegge le colture orticole, da campo e da vivaio, nonché siti di impianto di alberi di agrumi, alberi da frutto, viti. Riducendo le popolazioni di nematodi, TELONE™ dà alle piante il tempo di stabilire un apparato radicale sano in grado di sostenerle durante tutta la stagione di crescita. Il valore per il coltivatore sta nella qualità, quantità e uniformità del raccolto.

TELONE™ controlla i parassiti nella zona di trattamento del suolo al momento della fumigazione. Non controlla i parassiti introdotti nella zona di trattamento del suolo dopo la fumigazione da fonti come suolo contaminato, attrezzature, acqua di irrigazione, materiale vegetale e nematodi che migrano dal basso e dall'esterno della zona di fumigazione.

Nella tabella seguente sono riportati i nematodi cisticoli, galligeni e lisigeni e le piante parassitizzati.

NEMATODI PARASSITI DELLE PIANTE	CAROTA	ERBA MEDICA	BULBOSE	AGRUMI	TRIFOGLIO	MAIS	COTONE	FLOREALI	FRUTTA	VITE	MELONE	VIVAI FRUTTA	VIVAI- ORNAM.	PATATA	FRAGOLA	BARBABIETOLE DA ZUCCHERO	PRATO (TURF)	POMODORI, PEPERONI, ORTAGGI	MELANZANA	LATTUGA	TABACCO
Formatori di cisti Nematodi (cisticoli)																					
<i>Heterodera</i> spp.	•				•						•			•	•	•	•	•	•		
<i>Globodera rostochiensis</i> e <i>Globodera pallida</i> *														•	•			•	•		
<i>Nematodi a cisti della patata</i>																					
<i>Xiphinema index</i> (Vettore del virus dell'ariccimento fogliare della vite)										•											
<i>Paratylenchus</i> spp. (a spillo)		•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•			
<i>Criconemoides</i> spp. (ad anello)							•														
Nematodi galligeni (Rootknot)																					
<i>Meloidogyne</i> spp./M. <i>Arenaria</i> Rootknot	•			•	•		•	•	•	•		•	•		•	•	•	•	•	•	•
Nematodi Lisigeni																					
<i>Pratylenchus</i> spp.		•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•				•	•			
<i>Longidorus</i> (needle nematode)		•		•				•		•			•	•	•					•	
<i>Belonolaimus</i>				•			•		•								•	•			
<i>Trichodorus</i> spp.		•		•	•	•			•		•	•	•		•		•	•			
<i>Tylenchorhynchus</i> spp. (Stiletto)		•			•		•		•		•		•	•	•		•	•			
Nematodi dei bulbi e dei tuberi (Stelo, bulbo e marciume di patate)																					
<i>Ditylenchus</i> spp. <i>Ditylenchus Tylenchulus</i>		•	•		•			•			•		•	•	•	•		•			
<i>Tylenchulus</i> sp. (Agrumi)				•						•											

NOME COMUNE	GENERE
Nematodi dei bulbi e dei tuberi	<i>Ditylenchus Tylenchulus</i>
Nematodi cisticoli	<i>Heterodera</i> e <i>Globodera</i> <i>Xiphinema</i>
Nematodi galligeni	<i>Meloidogyne</i>
Nematodi lisigeni	<i>Pratylenchus Longidorus</i> <i>Hemicyclihora</i> <i>Belonolaimus</i> <i>Trichodorus Tylenchorhynchus</i>



## 2.2 AZIONE NEMATOCIDA DEL FUMIGANTE DEL SUOLO TELONE™ by TELEOS

I nematodi vivono nel sottile film d'acqua che circonda tutte le particelle di terreno. Per controllarli, il trattamento deve raggiungere il loro habitat acquoso e rimanere in contatto con loro ad una concentrazione sufficiente e per un periodo di tempo adeguato.

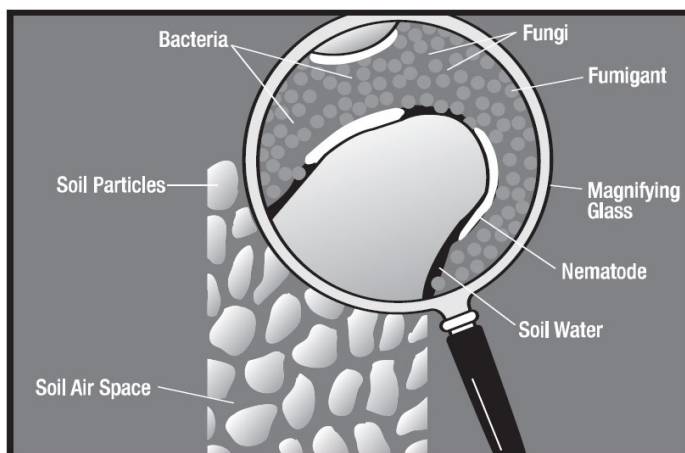
Iniettato nel terreno come liquido, TELONE™ si volatilizza rapidamente in gas e permea la massa del suolo. Allo stato gassoso, raggiunge i nematodi muovendosi attraverso gli spazi aerei nella massa del suolo e dissolvendosi nella pellicola d'acqua che circonda le particelle di suolo.

Un efficace controllo dei nematodi con TELONE™ dipende non solo dalla sua azione, ma anche dai metodi di applicazione, dalla velocità di diffusione, dal grado di solubilità in acqua, dalla velocità di adsorbimento e decomposizione nel terreno.

**In generale l'azione nematocida è massima quando i nematodi sono in piena attività e nelle condizioni ideali di umidità e temperatura.**



TELONE™ by Teleos differenzia tra piante di carote danneggiate da nematodi (sinistra) e piante coltivate in un campo trattato con TELONE™.



Il TELONE™ by Teleos raggiunge i nematodi muovendosi principalmente attraverso gli spazi aerei del suolo e dissolvendosi nell'acqua del suolo.

---

## Acqua nel suolo ed azione nematocida.

La percentuale di acqua presente nel suolo influenza l'azione nematocida dell'1,3-D ed allo stesso tempo il ciclo vitale del nematode. Nel dettaglio, un suolo saturo non costituisce un ambiente ideale per questi organismi perché l'assenza di aria tende ad asfissiarli.

## L'ambiente ottimale per lo sviluppo dei nematodi è un suolo al 40-60% della capacità di campo.

Inoltre, come già riportato, il movimento di essi avviene proprio a livello del film idrico che riveste le particelle di terra.

Altri informazioni sull'azione nematocida del fumigante del suolo TELONE™ by Teleos

- La molecola di 1,3-D entra nell'organismo del nematode per mezzo della cavità boccale e di altri orifizi naturali. L'architettura e la composizione chimica del tegumento di questi organismi lo rendono infatti difficilmente penetrabile da parte degli agenti chimici. Le uova invece, che non presentano orifizi a livello dell'involucro vitellino, risultano maggiormente resistenti a 1,3-D.
- Secondo molti studi, l'1,3-D agisce per contatto sul sistema nervoso. Il sito dell'IRAC (Insecticides Resistance Action Committee) riporta l'1,3-D nel seguente gruppo:
  - **Group N-UNX: Presumed multi-site inhibitor<sup>1</sup>**
- Lo sviluppo di resistenza alla molecola nelle varie popolazioni di Nematodi è un evento raro grazie all'azione di essa su numerosi siti; essa inoltre possiede un ampio spettro di azione ed è efficace anche sui N. cisticoli che risultano quelli con maggiore resistenza.
- Numerosi studi dimostrano che prodotti a base di 1,3-D possiedono un'azione nematocida comparabile a quella del bromuro di metile. Per queste ragioni l'1,3-D è ad oggi reputato il più valido mezzo di controllo dei Nematodi.

Fumigazione vs. Nematocidi di contatto.

I fumiganti (ad es. TELONE™) raggiungono i nematodi muovendosi principalmente attraverso gli spazi aerei del suolo e dissolvendosi nell'acqua del suolo, un modo molto efficace per controllarli.

---

<sup>1</sup> <https://irac-online.org/documents/moa-brochure/>  
<https://irac-online.org/documents/nematicides-poster/?ext=pdf>

---

I nematocidi da contatto devono entrare in contatto diretto con i nematodi. I nematocidi da contatto possono rivelarsi efficaci solo in determinate condizioni climatiche, di campo ed economiche.

## **2.3 QUANDO FUMIGARE CON TELONE™ by TELEOS - CONSIDERAZIONI ECONOMICHE ED AGRONOMICHE**

La decisione di fumigare è influenzata da molti fattori. Può essere essenziale una fumigazione regolare per colture ad alto reddito (ad esempio colture orticole) a causa dell'elevato rischio, del consistente investimento e degli alti costi di produzione.

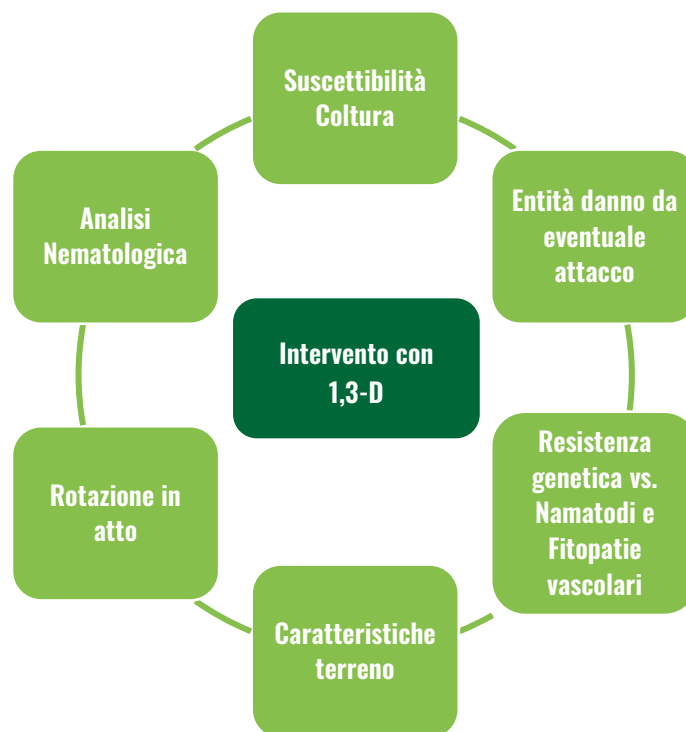
In altre colture, in generale, il trattamento diventa necessario quando le popolazioni di parassiti in pre-trapianto raggiungono livelli che possono causare danni economici.

**La combinazione di informazioni su specie e popolazioni di parassiti, valore del raccolto, storia del campo e aspettative di resa, sono alla base della decisione di trattamento.**

**Nel valutare la necessità di un intervento nematocida con TELONE™ si raccomanda un'analisi nematologica con l'identificazione dei generi e delle specie prevalenti.**

Inoltre, la necessità agronomica di un intervento di fumigazione con 1,3-D deve essere verificata tenendo in considerazione i seguenti fattori:

- Suscettibilità della coltura all'attacco delle specie di nematodi parassiti, la sua resistenza genetica ai nematodi e la resistenza genetica alle fitopatie vascolari;
- Danno economico derivato da un eventuale attacco;
- Rotazione in atto e le caratteristiche del terreno. I terreni sabbiosi rappresentano un habitat ideale per i Nematodi fitoparassiti;
- Il risultato di analisi nematologiche fatte su campioni di terreno.



Questi fattori, unitamente al valore economico delle colture ed al rischio per gli aspetti qualitativi e quantitativi della produzione devono essere utilizzati per l'applicazione dell'1,3-D, per la definizione della dose e per la definizione di uno specifico programma di lotta ai nematodi.

## 3.0 APPLICAZIONE DEL FUMIGANTE DEL SUOLO TELONE™ by Teleos

### 3.1 CONDIZIONI DEL SUOLO OTTIMALI<sup>2</sup>

Il fumigante del terreno TELONE™ può essere applicato in qualsiasi momento dell'anno quando le condizioni del suolo lo consentono e i parassiti sono attivi. Spesso è possibile trovare in etichette autorizzate per gli usi di emergenza degli intervalli di tempo ben definiti.

Le condizioni che consentono una rapida diffusione del fumigante sotto forma di gas attraverso il terreno umido danno normalmente i migliori risultati.

<sup>2</sup> È obbligatorio osservare sempre le indicazioni riportate nelle etichette autorizzate ed in vigore



TELONE™ deve essere utilizzato in preimpianto. Esso richiede un periodo di tempo di 14/21 gg per una adeguata aereazione del terreno (solitamente questa è la tempistica consigliata per la rimozione del telo sigillante).

La semina o il trapianto devono essere eseguiti 14/21 gg dopo l'aereazione del terreno ed almeno a 31 gg dal trattamento con TELONE™.

## **LEGGERE SEMPRE ATTENTAMENTE LE ISTRUZIONI IN ETICHETTA AUTORIZZATA PER LA CULTURA DA TRAPIANTARE**

### **ESEMPIO DA ETICHETTA 2022 AUTORIZZATA PER CULTURE DI CAROTA IN PIENO CAMPO.**

- Rispettare un intervallo di 2 anni tra un trattamento e l'altro sullo stesso appezzamento.
- Tempo di permanenza del telo: 14/21 giorni
- Quando la copertura deve essere rimossa procedere prima a sollevare i margini interrati e, dopo 12-24 ore, l'intero telo di plastica.
- Semina-trapianto: ad una distanza di 14/21 giorni dopo il trattamento praticare una zappatura o una erpicatura profonda allo scopo di liberare il terreno da vapori residui.
- La semina o il trapianto devono essere eseguiti 14/21 giorni dopo l'aereazione del terreno ed almeno 31

Inoltre, per prevenire le eventuali perdite del fumigante e per assicurarsi che una efficace concentrazione di prodotto rimanga nel terreno per un periodo più prolungato, si deve applicare il prodotto tramite una appropriata macchina fumigatrice e si suggerisce la copertura del suolo con adatto telo pacciamante non forato, debitamente fissato al suolo per evitare il rigonfiamento dovuto alle correnti d'aria e la conseguente perdita di prodotto.

### **3.1.1 TEMPERATURA DEL SUOLO**

I prodotti TELONE™ devono essere utilizzati quando il parassita bersaglio è in uno stato suscettibile. Pertanto, le condizioni del suolo devono essere appropriate.

Quando le temperature scendono sotto i 5°C, il gas si diffonde più lentamente e l'applicazione di TELONE™ non è consigliata. Inoltre, se la T°C è bassa la diffusione dell'1,3D è rallentata e non viene raggiunta la giusta relazione tra

concentrazione della molecola e tempo necessario per l'effetto nematocida ( $C \times T$ ), se non nelle vicinanze del punto di iniezione

Una temperatura relativamente alta aumenta la quantità di 1,3-D presente nella fase gassosa e dunque la diffusione e diminuisce la solubilità in acqua. Allo stesso tempo essa provoca l'incremento dell'attività biologica dei nematodi.

**Tutte le ricerche sul comportamento dell'1,3-D nel suolo in funzione della temperatura portano alla conclusione che le condizioni ottimali di temperatura del suolo per un fumigazione efficace sono comprese tra i 10°C e 27°C alla profondità di iniezione.**

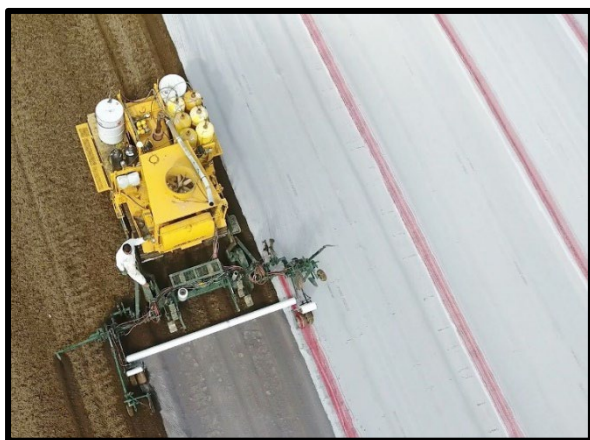


Quando si applica TELONE™ by Teleos, la temperatura del suolo deve essere compresa tra i 10°C ed i 27°C alla profondità di iniezione.

### 3.1.2 CONTENUTO DI SOSTANZA ORGANICA

L'adsorbimento del terreno aumenta in presenza di sostanza organica. Un alto adsorbimento provoca basse concentrazioni dell'1,3-D applicato e ne diminuisce l'attività nematocida.

È pertanto sconsigliato una concimazione organica prima o durante l'azione della fumigazione. **Per una fumigazione efficace, il tenore di sostanza organica del terreno deve essere al di sotto del 5%.**



Esempio di due tipi di applicazione. Con e senza l'uso dei teli di plastica.

---

### 3.1.3 UMIDITÀ DEL SUOLO

Il terreno deve avere una adeguata umidità fino a circa 30 cm di profondità. La quantità di umidità necessaria in questa zona varierà in base al tipo di terreno. Se l'umidità è insufficiente ad una profondità compresa tra i 5 ed i 15 cm, essa deve essere ripristinata prima dell'iniezione.

In generale, quando l'irrigazione è disponibile e l'umidità non è sufficiente a garantire una adeguata tenuta del prodotto fumigante, essa può essere utilizzata per portare il contenuto di umidità del terreno al livello desiderato.

Nel caso in cui l'irrigazione non sia disponibile e non ci sia un'umidità del suolo adeguata, attendere che le condizioni siano corrette.

Per conservare le condizioni di umidità ottimali, le lavorazioni del terreno e le pratiche pretrattamento devono essere eseguite il più vicino possibile al momento dell'applicazione dell'1,3-D.

La quantità di umidità del suolo influenza direttamente il movimento di TELONE™ by Teleos attraverso lo spazio aereo del suolo. Ciò influisce sul volume del suolo trattato e potenzialmente sul tasso di re infestazione.

I terreni a tessitura più grossolana possono essere fumigati in condizioni di umidità del suolo più elevata rispetto ai terreni a tessitura più fine; tuttavia, se l'umidità del suolo è troppo elevata, l'1,3-D si diffonde con difficoltà e l'efficacia del trattamento sarà ridotta.

Eventuali precipitazioni consistenti successive all'applicazione (più di 10 mm nei 6–7 gg successivi) possono compromettere la porosità del terreno, favorire un indesiderato dilavamento e ridurre l'efficacia del prodotto. Condizioni di elevata umidità: inadeguata diffusione del fumigante nel volume del terreno

Contenuti elevati di umidità del terreno riducono l'uniformità di re-distribuzione del prodotto: questo ha effetti negativi sia sull'efficacia agronomica dell'applicazione, sia sull'eccessiva concentrazione del prodotto in alcuni punti (rischio di contaminazione puntiforme, fitotossicità). In questo caso l'effetto nematocida si ottiene unicamente vicino alle zone di iniezione.

L'acqua è un pesante ostacolo per la diffusione di 1,3-D nel terreno sia per la scarsa velocità di diffusione della molecola in fase acquosa (almeno 10.000 volte più bassa di quella nella fase gassosa), sia per la bassissima solubilità di essa in acqua.

---

Condizioni di ridotta umidità non assicurano un effetto nematocida agronomicamente accettabile

Con contenuti di scarsa umidità la ripartizione dell'1,3-D è soddisfacente ma il tempo di permanenza nel terreno è estremamente ridotto per ottenere un rapporto ottimale tra C e T (concentrazione e tempo). Per una azione nematocida agronomicamente accettabile deve esserci un adeguato prodotto C x T, ossia la molecola deve permanere per il giusto tempo e ad una concentrazione sufficiente.

Nel periodo precedente alla fumigazione occorre assolutamente evitare che il terreno vada incontro a prolungati fenomeni di disidratazione: in tali condizioni, infatti, l'eventuale presenza di ovisacchi (nematodi galligeni e cisticoli) e cisti (nematodi cisticoli), spesso associati a residui radicali di colture ospiti, possono favorire sia la conservazione della popolazione fitoparassita, sia la significativa minore sensibilità della stessa a successivi trattamenti di fumigazione, ancorché effettuati a regola d'arte.

**Nella pratica applicativa i contenuti di umidità ideali per la fumigazione con 1,3 dicloropropene corrispondono alle condizioni di tempera.**

### **3.1.3.1 DEFINIZIONE DI TEMPERA AGRARIA**

Il suolo è in tempera quando, per il suo grado di umidità, presenta le migliori condizioni per essere lavorato (in generale con un contenuto idrico pari al 40-50% della sua capacità idrica – capacità di campo WHC Water holding capacity).

Con suolo in tempera gli organi lavoranti vincono facilmente le forze di coesione e il terreno aderisce poco alle attrezzature di lavorazione. In queste condizioni, durante la lavorazione del terreno, le zolle si sgretolano facilmente e sufficientemente. La lavorazione lascia così il suolo in condizioni di sofficietà ideali.

### **3.1.3.2 TEMPERA AGRARIA E POTENZIALE IDRICO pF**

Un altro metodo per l'identificazione dello stato di tempera è la misura del potenziale idrico pF del terreno. Il potenziale idrico ottimale del terreno varia in funzione della tessitura dello stesso. In particolare, nei suoli pesanti il Potenziale idrico pF ottimale oscilla tra 2,5 e 3, mentre per i suoli leggeri il valore ottimale del Potenziale idrico pF è compreso tra 2 e 2,5.



- Il pF è il logaritmo del valore assoluto del potenziale idrico espresso come altezza in centimetri di una colonna d'acqua. Esso indica la capacità di un volume d'acqua di risalire nelle capillarità del terreno. In un suolo umido il pF è elevato ed è meno in grado di trattenere l'acqua.

## FEEL METHOD

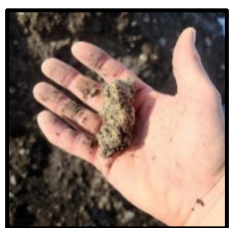
Gli esempi seguenti possono essere di aiuto nel determinare le condizioni di umidità del suolo accettabili.

In generale un terreno è in condizioni di Tempera quando, comprimendolo nella mano, esso forma una piccola zolla che, rimanendo relativamente compatta, non si attacca alle mani e si sgretola facilmente alla pressione delle dita.



### **Esempio di terreno sabbioso – sabbioso argilloso (sciolto)**

Prendendo un campione di terreno nella mano e schiacciandolo, il terreno deve rimanere relativamente compatto ed una volta che si preme con il pollice si deve sgretolare facilmente con poca pressione.



### **Esempio di terreno argillo sabbiosi - medio impasto**

In terreni di medio impasto, prendendo un campione nella mano e schiacciandolo, si può formare una piccola zolla che tiene ad una moderata pressione, ma non si attacca tra il pollice e l'indice.



### **Esempio di terreno a tessitura fine**

I terreni a tessitura fine (tessitura moderatamente argillosa, argillo-limosi, argillo-sabbiosi), devono essere moderatamente plastici e non friabili quando stretti nel pugno, ma non devono aderire e formare uno strato attaccato alle dita quando compressi tra pollice e indice.

### 3.1.4 USO DELL'IRRIGAZIONE

Prima delle applicazioni del fumigante del suolo TELONE™ by Teleos, occorre portare l'umidità del terreno alla capacità del campo per una settimana o più. In questo modo i parassiti saranno in uno stato suscettibile.

Per l'applicazione bisogna aspettare che il livello di umidità abbia raggiunto valori adeguati al trattamento. Non va iniettato TELONE™ nell'acqua o nel terreno saturo o comunque con un alto livello di umidità.

Nel caso in cui non si disponga dell'irrigazione, è necessario aspettare che le condizioni di umidità del suolo siano adeguate alla semina.

Come già ricordato precedentemente, nel periodo precedente alla fumigazione occorre assolutamente evitare che il terreno vada incontro a prolungati fenomeni di disidratazione. Questi infatti favoriscono, l'eventuale presenza di ovisacchi (nematodi galligeni e cisticoli) e cisti (nematodi cisticoli), spesso associati a residui radicali di colture ospiti, possono favorire sia la conservazione della popolazione fitoparassita, sia la significativa minore sensibilità della stessa a successivi trattamenti di fumigazione, ancorché effettuati a regola d'arte.

#### **TABELLA RIASSUNTIVA - CONDIZIONI IDEALI PER L'APPLICAZIONE DI 1,3-D**

1,3-D si applica al terreno in assenza di coltura in presemina, pretrapianto.

Le condizioni ottimali di applicazione sono costituite da terreni sciolti, sabbiosi. Il tenore di sostanza organica non deve superare il 5%

La temperatura consigliata del terreno è compresa tra i 5 ed i 27°C alla profondità di applicazione.

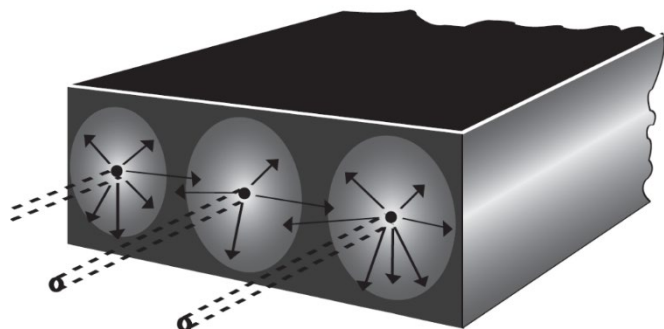
Il contenuto di umidità deve essere compreso tra il 40% ed il 60% della capacità di campo a seconda del tipo di terreno, ossia alle Condizioni di Temperatura.

TELONE™ funziona al meglio in terreni pronti per la semina, privi di zolle e materiale vegetale non decomposto.

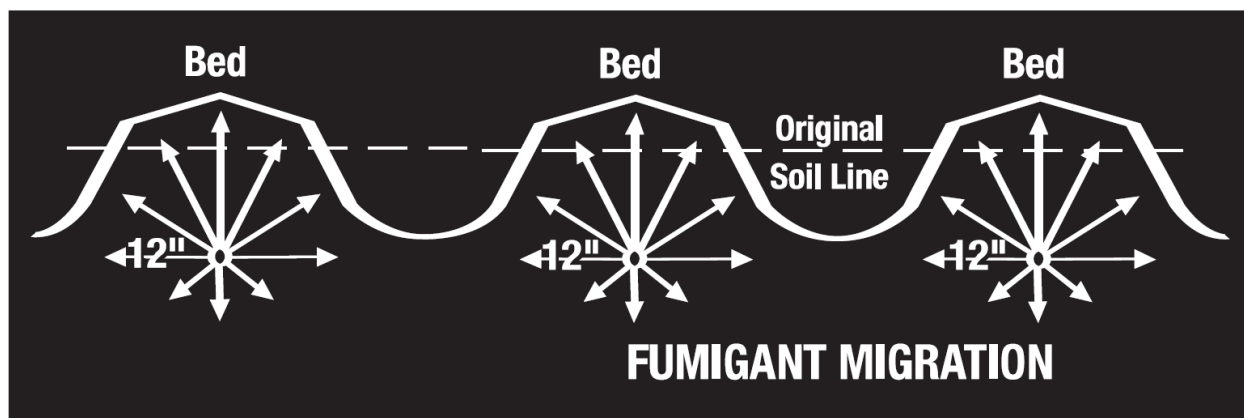
### 3.1.4 APPLICAZIONE DIFFUSA O LOCALIZZATA LUNGO LA FILA

L'APPLICAZIONE DIFFUSA si riferisce alla fumigazione dell'intero strato di coltivazione. La spaziatura degli organi di applicazione è generalmente uguale alla profondità di applicazione. Esse sono molto utili quando si desidera controllare malattie, nematodi o infestanti sull'intera area di coltivazione. Quando si utilizza questo metodo di applicazione, le iniezioni hanno una profondità di c.ca 25-30 cm.

#### BROADCAST APPLICATION - APPLICAZIONE DIFFUSA



Con le APPLICAZIONI LOCALIZZATE o lungo la fila si effettuano fumigazioni sulla fascia di terreno lungo la fila in cui verrà piantata la coltura. Il fumigante deve essere posizionato a una profondità di almeno 25 - 30 cm di profondità.



#### ROW TREATMENT – APPLICAZIONI LUNGO LA FILA

Le applicazioni localizzate sono più economiche perché viene utilizzato meno prodotto rispetto a un'applicazione di trasmissione.

---

### 3.3 PREPARAZIONE DEL TERRENO

Il fumigante del suolo TELONE™ by Teleos funziona al meglio in terreni pronti per la semina, privi di zolle e materiale vegetale non decomposto.

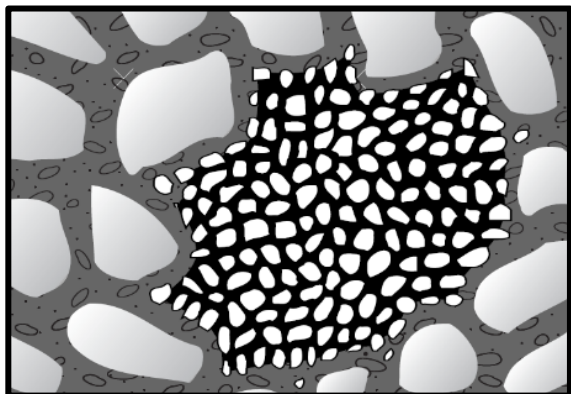
Poiché TELONE™ è attratto dalla materia organica, il materiale vegetale in eccesso potrebbe pregiudicare l'efficacia della fumigazione. I residui colturali in eccesso nel terreno possono anche ostruire le attrezzature per l'iniezione ed ospitare parassiti che non saranno controllati dalla fumigazione.

Per un'efficace fumigazione dovrebbero essere presenti pochi o nessun residuo colturale sulla superficie del suolo.

#### TIPO DI TERRENO E TESSITURA

Per essere efficace, TELONE™ deve muoversi senza restrizioni attraverso una serie continua di spazi aerei. La mancanza di spazio aereo limita gravemente il movimento del fumigante, risultando in un controllo non soddisfacente dei parassiti del suolo.

I terreni leggeri a tessitura grossolana, come sabbia o argille sabbiose, tendono a contenere spazi dei pori più grandi rispetto ai terreni pesanti a tessitura fine come argille o torba. In terreni a tessitura fine, il piccolo spazio dei pori può limitare la diffusione del fumigante. Per questo motivo, questo tipo di terreno può richiedere anche un intervallo preimpianto più lungo.



I terreni compatti e fangosi hanno particelle strettamente compresse che ostacolano il movimento e l'efficacia di TELONE™ by Teleos.



TELONE™ by Teleos funziona al meglio in terreni pronti per la semina, privi di zolle e materiale vegetale non decomposto.

---

## 3.4 PROFONDITÀ DI APPLICAZIONE

Da ricerche effettuate per ottimizzare la profondità di applicazione si evince che se l'iniezione è troppo profonda si ha una concentrazione elevata in profondità e bassa negli strati superficiali. Al contrario con iniezioni a 10 cm si ha una scarsa azione nematocida negli strati più bassi.

Nella pratica applicativa si ottengono i migliori risultati a profondità di iniezione comprese tra i 20 ed i 30 cm.

## 3.5 DOSI DI APPLICAZIONE

Per le dosi di applicazione osservare sempre le indicazioni in etichetta autorizzata ed in vigore.

Esempi di dosi indicate in etichetta tratte dalle ultime autorizzazioni straordinarie del 2022 – TELONE II 2022:

- Dosi massime di applicazione: fragola in vivaio, carota, barbabietola da zucchero da seme in vivaio: 140 l/ha.
- Per prevenire le eventuali perdite del fumigante e per assicurarsi che una efficace concentrazione di prodotto rimanga nel terreno per un periodo più prolungato, si deve applicare il prodotto tramite macchina fumigatrice e si suggerisce la copertura del suolo con telo pacciamante non forato, debitamente fissato al suolo per evitare il rigonfiamento dovuto alle correnti d'aria e la conseguente perdita di prodotto.

**Consultare le etichette allegate a titolo di esempio in appendice.**

La dose di applicazione del fumigante del suolo TELONE™ by Teleos, entro i limiti massimi indicati in etichetta, dipenderà anche dalle seguenti variabili:

- Modello di rotazione
- Storia del campo e livelli di nematodi
- Valore del raccolto e danno potenziale di un attacco da nematodi

L'efficacia del trattamento al terreno con 1,3-D è direttamente proporzionale al dosaggio ed al suo tempo di azione.

---

## 3.6 PROTEZIONE ACQUE SUPERFICIALI E PROFONDE

### INFORMAZIONI SULLA GESTIONE DEL PRODOTTO A SUPPORTO DELLA PROTEZIONE DELLE FALDE ACQUIFERE E DELLE ACQUE SUPERFICIALI

È noto che l'1,3-dicloropropene si muove attraverso il suolo e in determinate condizioni può raggiungere le falde acquifere come risultato dell'uso agricolo. L'applicazione in aree in cui i terreni sono permeabili e le falde acquifere sono vicine alla superficie potrebbe causare la contaminazione delle falde acquifere.

È pertanto obbligatorio osservare le indicazioni riportate in etichetta autorizzata

#### Esempio ETICHETTA TELONE II 2022 riportata in appendice

- Per proteggere le acque sotterranee non applicare su suoli contenenti una percentuale di sabbia superiore all'80%
- Osservare una fascia di rispetto non trattata di 20 metri da qualsiasi corpo idrico superficiale naturale o artificiale, permanente o temporaneo ad eccezione di scoline e adduttori d'acqua per l'irrigazione.
- Divieto di utilizzo del prodotto a meno di 200 metri dalle seguenti aree protette, individuate nell'Allegato 9 alla Parte terza del decreto legislativo 3 aprile 2006, n.152:
  - a) aree designate per l'estrazione di acque destinate al consumo umano;
  - b) aree designate per la protezione di specie acquatiche significative dal punto di vista economico;
  - c) corpi idrici intesi a scopo ricreativo, comprese le aree designate come acque di balneazione;
- Divieto di utilizzo del prodotto nelle zone individuate ai sensi della Convenzione di Ramsar recepita con decreto del Presidente della Repubblica 448/1976.
- Nelle aree designate ai fini di conservazione per la protezione degli habitat e delle specie, a norma delle disposizioni delle direttive 79/409/CEE e 92/43/CEE recepite rispettivamente con la legge dell'11 febbraio 1992, n. 157 e con decreto del Presidente della Repubblica dell'8 settembre 1997 n. 357, come modificato dal decreto del Presidente della Repubblica 12 marzo 2003, n. 120, l'Utilizzatore è tenuto ad informare preventivamente l'Autorità competente in merito alle modalità e alla data di esecuzione del trattamento.

---

## 3.7 INTERVALLO DI SICUREZZA

Per questa informazione si rimanda alle indicazioni riportate in etichetta autorizzata per la coltura da seminare o trapiantare. Si riporta a titolo esemplificativo l'etichetta 2022 autorizzata per colture di carota in pieno campo.

Intervallo di sicurezza - Esempio ETICHETTA TELONE II 2022 riportata in appendice

Dal momento del trattamento far trascorrere 14/21 giorni per la rimozione del film plastico e almeno 31 giorni per le semine e/o i trapianti.

- Tempo di permanenza del telo: 14/21 giorni
- Quando la copertura deve essere rimossa procedere prima a sollevare i margini interrati e, dopo 12-24 ore, l'intero telo di plastica.
- Semina-trapianto: ad una distanza di 14/21 giorni dopo il trattamento praticare una zappatura o una erpicatura profonda allo scopo di liberare il terreno da vapori residui.
- La semina o il trapianto devono essere eseguiti 14/21 giorni dopo l'areazione del terreno ed almeno 31 giorni dopo il trattamento.
- Prove di germinabilità possono essere effettuate come test biologico per determinare se si può procedere con la semina o il trapianto.

Considerazioni generali relative all'intervallo di sicurezza.

- In generale è necessario un intervallo più lungo se il terreno diventa freddo o umido.
- Dopo l'intervallo di fumigazione, per prevenire la fitotossicità e danni causati da un'eventuale presenza di fumigante non dissipato, lasciare che il fumigante si dissolva completamente prima di piantare la coltura.
- Se durante il periodo di trattamento si verificano forti piogge o basse temperature, sarà necessario un passaggio di dissodamento sull'area trattata.
- Possono essere utilizzati test biologici per determinare se TELONE™ by Teleos è presente nel terreno a concentrazioni sufficienti a causare danni alle piante. Non piantare se si percepisce l'odore di TELONE™ nella zona di fumigazione.



---

## 3.8 PRECAUZIONI CONTRO LA RE INFESTAZIONE

Come trattamento preimpianto, ci si può aspettare che i fumiganti controllino solo le popolazioni presenti nella zona di fumigazione al momento del trattamento. Occorre prestare attenzione per evitare la ricontaminazione del campo.

I coltivatori devono essere consapevoli di fonti di contaminazione come:

- Lo spostamento delle attrezzature
- La diffusione di compost contaminato
- Semi o materiale propagativo infestati da nematodi
- Lo spostamento del terreno dalle aree non trattate a un'area trattata.

Altre possibili fonti di contaminazione includono l'acqua di irrigazione, il suolo portato dal vento e le popolazioni di nematodi o insetti profondi al di fuori della zona effettiva di fumigazione.

## 4.0 MACCHINE PER L'APPLICAZIONE DEL FUMIGANTE DEL SUOLO TELONE™ by Teleos

### 4.1 USO E MODALITÀ DI FUNZIONAMENTO

In commercio sono disponibili numerose macchine, adatte alle più diverse esigenze e pratiche colturali. Inoltre, molti costruttori adattano su richiesta le macchine ai diversi tipi di esigenza applicativa.

Norme generali

- L'uso in sicurezza di queste macchine può essere fatto solo da personale addestrato
- L'operatore deve seguire scrupolosamente le istruzioni d'uso della macchina e dell'agrofarmaco. Esse sono specifiche per ciascuna macchina.
- Valutare attentamente le controindicazioni d'uso
- Gli operatori devono adoperare gli adeguati Dispositivi di Protezione Individuale – DPI
- Le macchine operatrici devono essere conformi alle norme dell'Unione Europea.
- Va verificata l'esistenza della dichiarazione di conformità fornita dal costruttore.

---

A titolo di esempio abbiamo scelto due costruttori<sup>3</sup>:

- FORIGO<sup>4</sup>
  - <https://www.forigo.it/sterilizzatrici>
- OLIVER AGRO
  - <https://www.oliveragro.it/categoria-prodotto/fumigazione-e-sterilizzazione/>

### 4.1.1 FORIGO

<https://www.forigo.it/sterilizzatrici>

Le macchine professionali per l'applicazione nel terreno di prodotti liquidi ad azione fumigante proposte da questa ditta hanno sistemi di distribuzione che sono gestiti da computer per avere un preciso controllo delle dosi ed una distribuzione proporzionale.

I modelli passivi di questo costruttore applicano il prodotto dopo aver effettuato la lavorazione e la preparazione del terreno, mentre i modelli attivi a base interratrice, permettono di fare più azioni contestualmente all'applicazione del prodotto. Queste ultime, infatti contestualmente alla distribuzione del fumigante, consentono la lavorazione del terreno, la preparazione del letto di semina (in piano o su baulature) e la stesura di manichette di irrigazione e film pacciamanti.

La sicurezza per l'operatore è garantita con l'automatizzazione di tutte le fasi di lavoro compresa quelle di carico/scarico del serbatoio nonché del lavaggio del serbatoio e dei circuiti.

#### **Esse permettono in sintesi di:**

- aspirare il prodotto in sicurezza direttamente dal contenitore originale.
- scaricare l'eventuale prodotto residuo nel contenitore originale.

---

<sup>3</sup> FORIGO - <https://www.forigo.it/sterilizzatrici>

OLIVER AGRO <https://www.oliveragro.it/categoria-prodotto/fumigazione-e-sterilizzazione/>

<https://www.mondomacchina.it/it/nuova-oliver-agro-per-sterilizzare-il-terreno-c3123>

<sup>4</sup> FORIGO - DEEPER ino - YouTube

[FORIGO DEEPER ino - YouTube](#)

[Forigo Deeper ino sterilizzatrice - YouTube](#)

[DEEPER INO 2 - YouTube](#)

[DEEPER INO 1 - YouTube](#)

- 
- Lavare completamente il circuito

### **Le caratteristiche principali sono:**

- Automatizzazione: attraverso un display un solo operatore è in grado di gestire tutte le fasi di lavoro
- Ciò consente di svolgere tutte le operazioni in sicurezza per l'utilizzatore e per l'ambiente riducendo a zero l'esposizione e tutte le emissioni nocive.
- Precisione e localizzazione: il sistema garantisce una distribuzione efficace senza dispersione del prodotto
- Esse consentono la gestione della fumigazione sia lungo la fila che a pieno campo (broadcast application).
- Il computer in cabina permette la gestione della distribuzione e di tutti i parametri della stessa quali il volume erogato per unità di superficie, la velocità di avanzamento ed il flusso del prodotto. Le macchine sono inoltre dotate di sistemi anti-goccia montati sulle ancore e di un flussometro in linea per il controllo della distribuzione.
- La gestione della distribuzione tramite display può essere automatica o manuale

### **Automatica:**

- Il computer di bordo regola la portata in funzione della dose impostata e della velocità;
- Il computer di bordo segnala quando è necessario modificare la velocità per garantire il rispetto della dose impostata.

### **Manuale:**

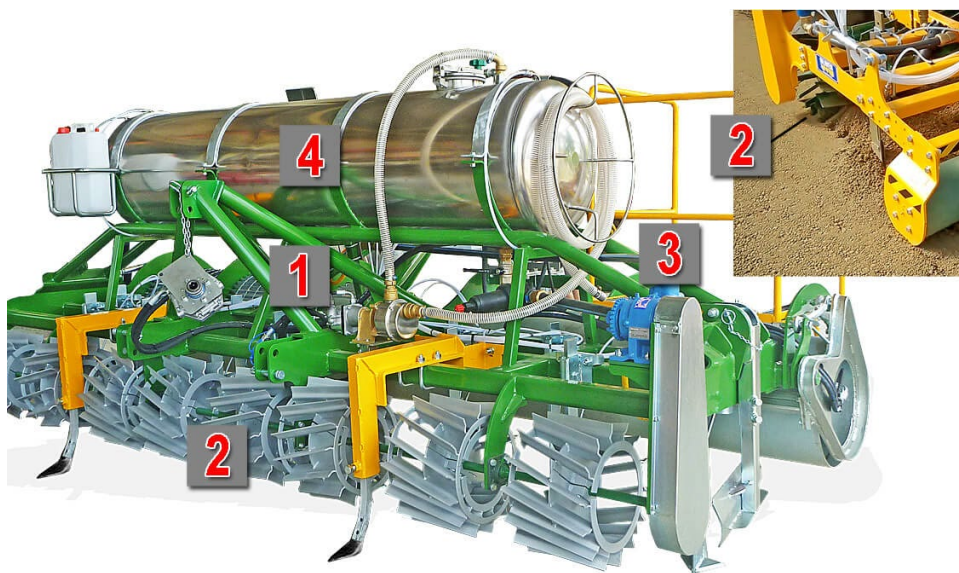
- L'operatore può intervenire senza interrompere la distribuzione aumentando o riducendo localmente la quantità distribuita.

## **4.1.2 OLIVER AGRO**

<https://www.oliveragro.it/categoria-prodotto/fumigazione-e-sterilizzazione/>

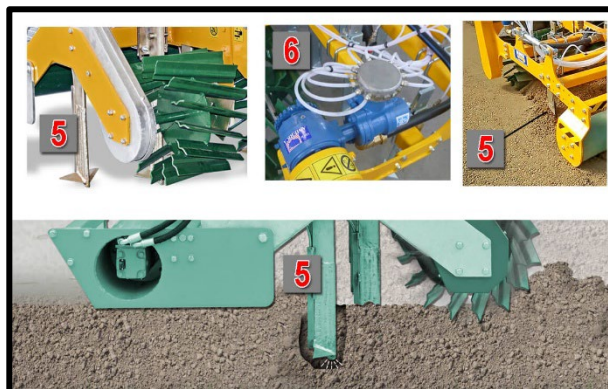
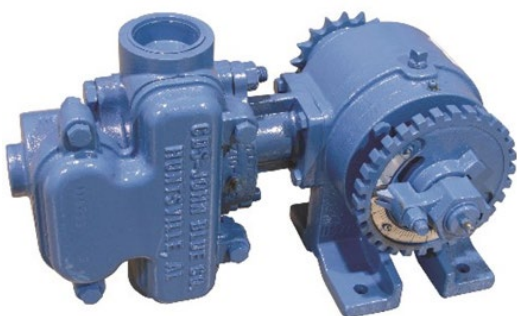
Illustriamo a titolo dimostrativo il modello New Velox.

Questa fumigatrice è una macchina trainata, costituita da un telaio fornito di terzo punto (1) per l'aggancio al trattore. La larghezza del telaio va da un minimo di 1,5 mt a un massimo di 4 mt, secondo le esigenze del cliente.

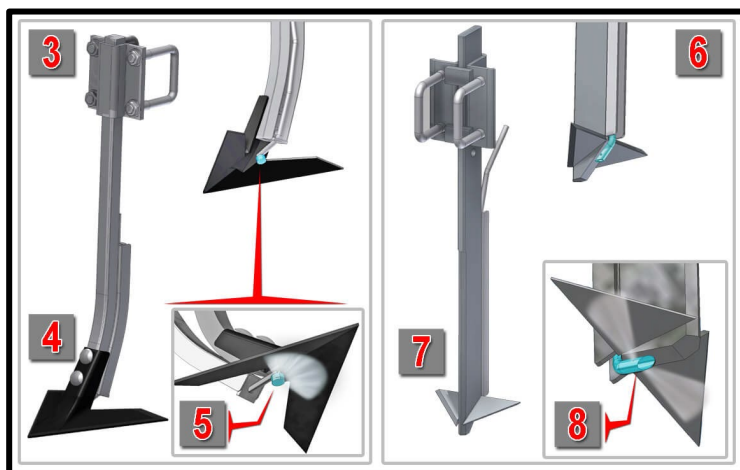


Il telaio supporta i seguenti accessori:

- Ruote integrali (2), preparano il terreno prima del passaggio delle ancore fumiganti. Grazie alla loro particolare forma, sminuzziamo il terreno, rimuovendo le imperfezioni e rendendolo pianeggiante e uniforme prima della iniezione del prodotto.
  - Le ruote integrali (2), hanno anche la funzione di trasmettere il moto alla pompa distribuzione del prodotto fumigante (3), che a sua volta pesca il prodotto stesso dalla cisterna (4).
- La pompe volumetriche a portata variabile di tipologia CDS – John Blue (3) hanno un range di portata da 50 lt/ha in poi (indicata per Telone, 1,3-D). La pompa è collegata alla cisterna con raccorderia e tubi in acciaio inox, filtri sull'aspirazione. L'azionamento avviene attraverso una trasmissione sul rullo anteriore (2).
- 



- Le ancore localizzatrici possono essere di 2 tipi:



Esempi di ancore localizzatrici per terreni sabbiosi (sx) e compatti (dx)

- Il modello “LT” (3), è indicato per operare su terreni sabbiosi. In fase di lavoro, l’ampio vomere (4) apre una camera dove uno speciale ugello (5), spruzza a ventaglio il prodotto fumigante.
- Il modello “DUO” (6), è indicato per operare su terreni argillosi e più compatti. In fase di lavoro, le speciali alette dell’ancora localizzatrice (7), aprono un piccolo solco nel terreno creando una camera, dove un ugello con 2 fori laterali opposti (8), spruzzano un getto diretto di prodotto fumigante.

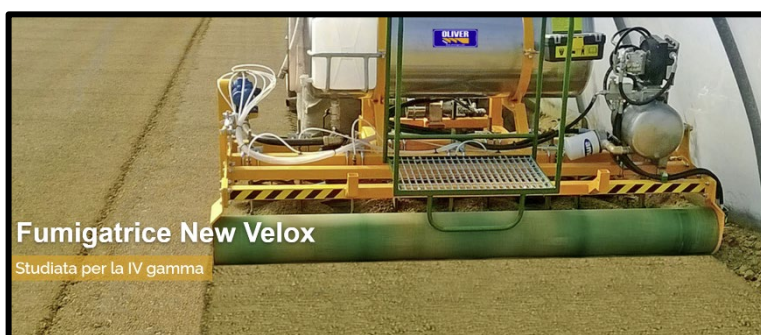
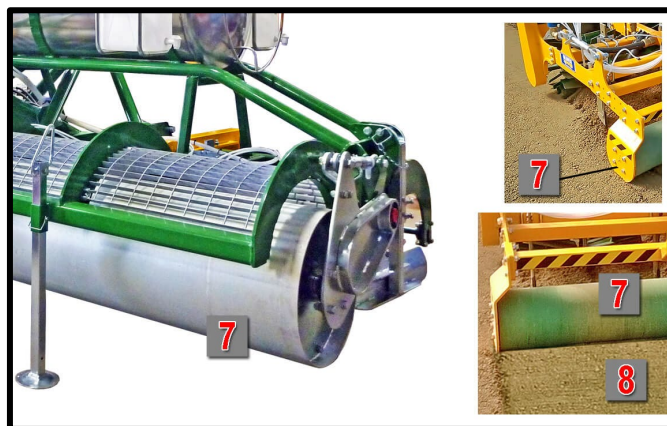
Il prodotto fumigante viene distribuito alle ancore localizzatrici (5) grazie a un distributore a più uscite (6).

Le ancore localizzatrici (5), penetrano nel terreno ad una profondità regolabile da 18 a 35cm, dove localizzano il prodotto nelle quantità previste. Ogni ancora ha poi un sistema anti-goccia CDS-John Blue a sgancio rapido che trattiene il prodotto durante i movimenti e i trasferimenti onde evitare inutili dispersioni di prodotto (es. inversione al limite della capezzagna).

Come ultima fase un rullo lisciatore (7) effettua l’operazione di sigillatura compattando il terreno per 2/3 cm. In questo modo si riducono drasticamente le perdite per gassificazione del fumigante: questo si traduce in una minore dispersione del prodotto, una minore esposizione dell’operatore ed una maggiore efficacia del prodotto.

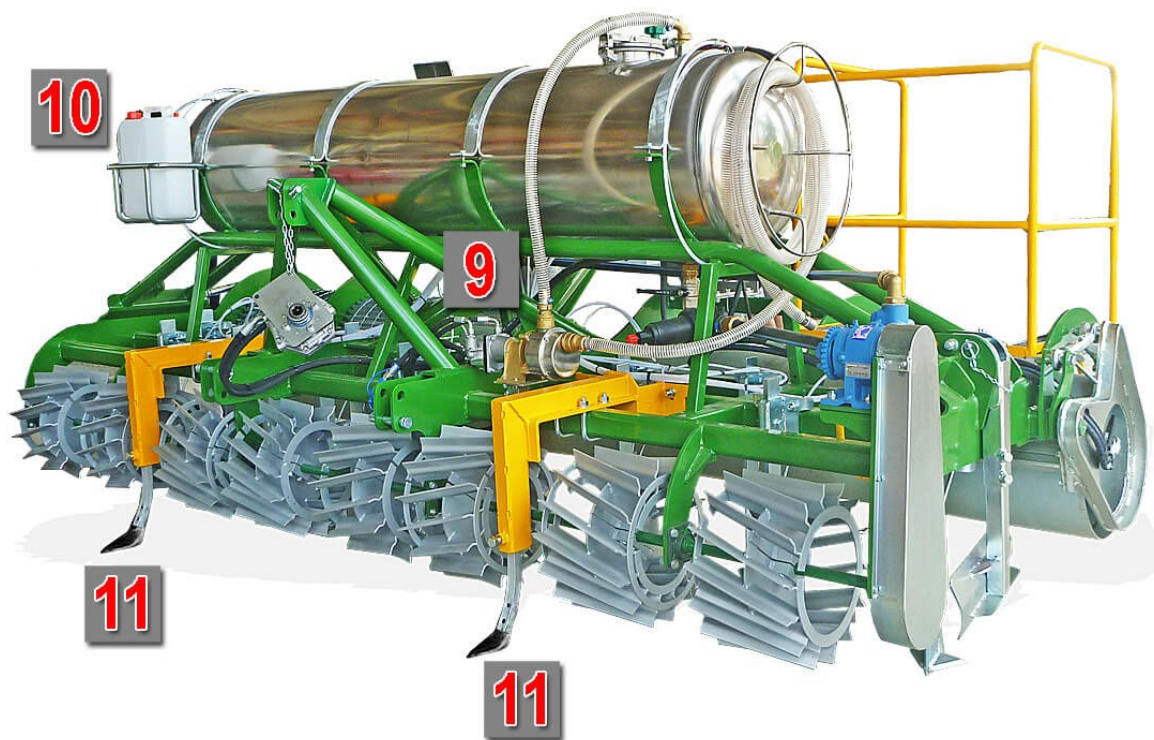
- Il rullo si muove a mezzo di motore idraulico tramite l’impianto idraulico autonomo. La sua velocità è regolabile e in fase operativa ottimale gira 1,5 volte più veloce rispetto all’andatura della macchina. Nella pratica

applicativa la velocità del rullo va regolata ed adattata per ogni tipo di terreno per evitare increspature e crepe del terreno ottenendo un'ottimale lisciatura e sigillatura del terreno (8).



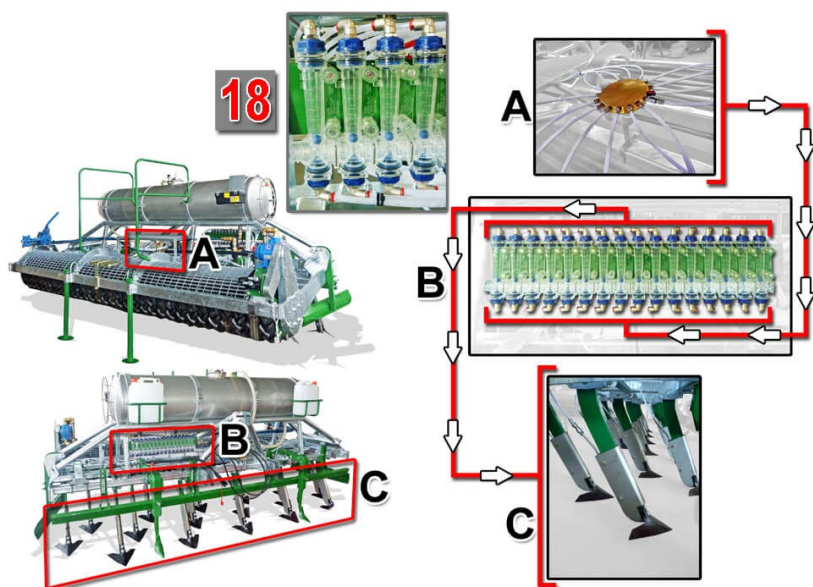


- La macchina è completa di pompa di travaso (9), che si utilizza per il travaso del prodotto dai fusti alla cisterna. Essa viene inoltre utilizzata per eseguire il lavaggio della cisterna e dell'impianto. È sempre presente una tanica lava mani (10).
- È possibile trasportare il fusto direttamente sulla macchina senza travasare il prodotto nella cisterna. In questo caso l'idroiettole è collegato al fusto ermeticamente ed alla seconda apertura del fusto viene avvitata una valvola che permette la compensazione con l'aria del volume di liquido aspirato.
  - Siamo in questo caso in presenza di un sistema chiuso che riduce al massimo l'esposizione dell'operatore.
- In alternativa il travaso del prodotto dal fusto alla cisterna avviene con l'idroiettole azionato dalla cabina del trattore.
- È possibile dotare il dispositivo di rompi traccia del trattore (11)

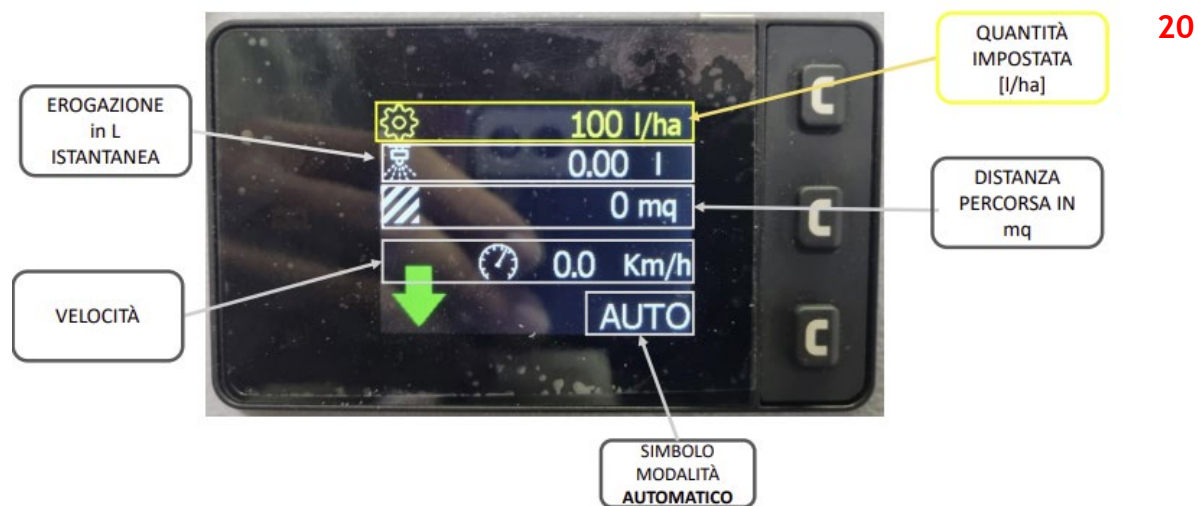
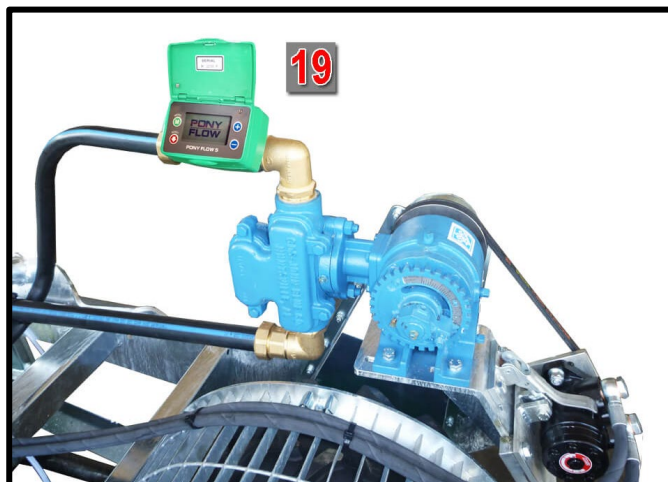




- Flussometri. Per il monitoraggio della regolarità del flusso del prodotto fumigante, su ogni singolo coltello localizzatore, si possono montare dei flussometri (18). Essi sono colonnine trasparenti con scala graduata e, montate su ogni ancora, permettono di monitorare dalla cabina, con un adeguato posizionamento, la regolarità del flusso del fumigante.
- All'interno della colonnina c'è una pallina dalla cui posizione l'operatore può controllare se il flusso è costante oppure se c'è un problema di mandata o di otturazione. Questo sistema può essere anche collegato ad un monitor all'interno della cabina.



- Contaltri PONY FLOW 4. È uno strumento di misurazione e lettura di quantità liquide (19) con segnale in uscita ad intermittenza temporizzata. Collegato ad un contaltri visualizza la portata in tempo reale e la portata totale.
- È possibile impostare la quantità desiderata per avere un segnale in uscita gestito da un temporizzatore programmabile. Tramite un sistema computerizzato è possibile sincronizzare l'erogazione della pompa con la velocità di avanzamento (20).
- **Tutto ciò consente la visualizzazione della portata in tempo reale all'operatore, che può così controllare la quantità del prodotto erogato rispettando con precisione la dose ettaro stabilita.**



---

## 4.2 MACCHINE APPLICATRICI. GESTIONE E MANUTENZIONE

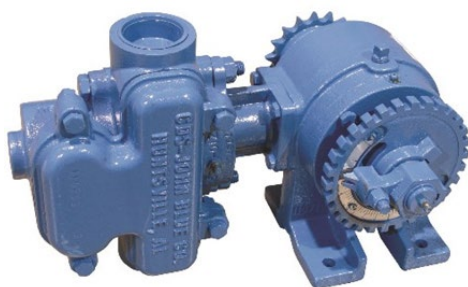
Considerando le diverse esigenze applicative e la tipologia variabile delle macchine applicatrici in commercio, diamo di seguito delle norme generali.

- Per tutte le operazioni riguardanti la gestione e la manutenzione delle macchine seguire attentamente le istruzioni operative fornite dal costruttore.
- Eventuali malfunzionamenti ed alterazioni possono causare una inefficace applicazione oltre ad una dispersione del prodotto con indesiderata esposizione degli operatori e rischi di inquinamento.
- Assicurarci delle perfette condizioni del dispositivo in tutti i suoi componenti che, in buone condizioni di conservazione, non devono presentare segni di usura o difetti. In particolare, raccordi e giunti devono essere regolarmente lubrificati e mantenuti.

### 4.2.1 REGOLAZIONE PORTATA POMPA – PRINCIPI

- Regolare attentamente la portata della pompa in base alla dose ha indicata in etichetta.
- Con il dispositivo fermo ed in piano regolare la portata della pompa, usando acqua, basandosi sui seguenti parametri:
  - Volume erogato da un'ancora localizzatrice = È il volume di acqua erogato con 10 giri del rullo
  - Volume totale = Volume erogato da un'ancora localizzatrice X N° di erogatori.
  - Superficie trattata = Superficie trattata in m<sup>2</sup> con 10 giri di rullo

$$\text{Litri / Ha} = (\text{Volume totale} \times 10.000) / \text{Superficie trattata}$$

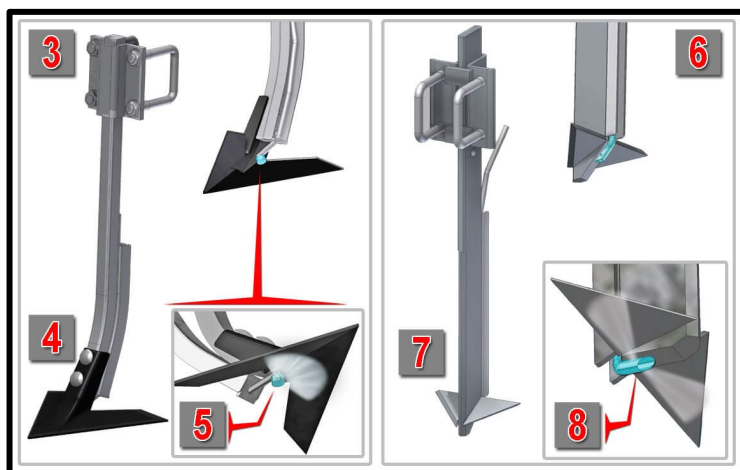


## 4.2.2 REGOLAZIONE ANCORE LOCALIZZATRICI

Regolare e scegliere attentamente le ancore localizzatrici. Come indicato precedentemente, a puro titolo esemplificativo, i modelli in commercio possono essere riconducibili a due tipologie. Modelli per terreni sabbiosi e modelli per terreni argillosi – compatti.

La loro scelta e regolazione sono determinanti per la profondità di iniezione, la distribuzione del prodotto e la sua diffusione nel terreno. Regolarli in funzione della profondità di incorporazione del prodotto. La profondità di iniezione corretta è di circa 25 cm.

Le ancore localizzatrici possono essere di 2 tipi:



- Il modello “LT” (3), è indicato per operare su terreni sabbiosi. In fase di lavoro, l’ampio vomere (4) apre una camera dove uno speciale ugello (5), spruzza a ventaglio il prodotto fumigante.
- Il modello “DUO” (6), è indicato per operare su terreni argillosi e particolarmente compatti. In fase di lavoro, le speciali alette dell’ancora localizzatrice (7), frantumano il terreno creando una camera, dove un ugello con 2 fori laterali opposti (8), spruzzano un getto diretto di prodotto fumigante.

---

### 4.2.3 REGOLAZIONE RULLO SIGILLATORE

Regolare attentamente il rullo sigillatore. Esso, collegato alla presa di forza della trattrice o alla presa idraulica, va regolato in altezza di lavorazione e velocità.

- Vale il principio che il rullo sigillatore deve compattare il terreno immediatamente dopo la distribuzione del prodotto in profondità (sigillatura). Un eventuale trascinamento del terreno compromette la qualità della sigillatura dello stesso, provoca un funzionamento sbilanciato del dispositivo e compromette l'uniformità di distribuzione del prodotto.
- Il rullo si muove a mezzo di motore idraulico tramite l'impianto idraulico autonomo. La sua velocità è regolabile e in fase operativa ottimale gira 1,5 volte più veloce rispetto all'andatura della macchina. Nella pratica applicativa la velocità del rullo va regolata e adattata per ogni tipo di terreno per evitare increspature e crepe del terreno ottenendo un'ottimale lisciatura e sigillatura del terreno.



Regolazione idraulica della profondità di lavoro della macchina. Con comando in cabina.

---

## 4.2.4 MANUTENZIONE GENERALE

- **Controllare e sostituire regolarmente i tubi flessibili.** Poiché il fumigante del suolo TELONE™ by Teleos e la luce solare possono causare il deterioramento dei tubi nel tempo, controllare sempre tutte le tubazioni e i raccordi ponendo particolare attenzione ad eventuali incrinature, rotture ed interruzioni. Ogni anno, è consigliabile sostituire le tubazioni flessibili per garantire un'applicazione sicura ed efficace.
- **Mantenere puliti e protetti tutti i punti di connessione e di collegamento.** Quando non in uso, tenere sempre i cappucci antipolvere o le dovute coperture su tutti i connettori maschio - femmina a secco per proteggere le guarnizioni. Consultare il produttore per ulteriori informazioni sulla manutenzione e sugli interventi in garanzia.
- **Lavaggio sistema di applicazione.** Dopo aver completato tutte le applicazioni di TELONE™, lavare il serbatoio, la pompa e i tubi flessibili osservando rigorosamente le istruzioni del costruttore.

## 4.3 SIGILLATURA DEL SUOLO - TENERE FUMIGANTE NELLA ZONA DI APPLICAZIONE

Il TELONE™ si trasforma in gas quando viene iniettato. Per tale motivo il terreno deve essere adeguatamente sigillato al fine di mantenere una "dose" efficace adeguata a controllare i nematodi o altri parassiti. Con il termine "dose" ci si riferisce alla concentrazione di TELONE™ nel terreno e alla durata del mantenimento della concentrazione:  $C \times T$

TELONE™ viene iniettato nel terreno mediante coltri dette anche ancore localizzatrici o scalpelli. Con il loro movimento i coltri lasciano una "traccia". La traccia del coltro di solito si riempie di terra e non è visibile.

Tuttavia, la "traccia" rappresenta un percorso con maggiore spazio e aria dietro lo scalpello e permetterebbe la fuoriuscita della fase di vapore del TELONE™. Una dispersione del fumigante in questa fase va assolutamente evitata. Questa ridurrebbe il volume di terreno trattato consentendo una più rapida re infestazione dei parassiti nella zona trattata.

Il passaggio più importante per mantenere il fumigante nel terreno è sigillare / chiudere il terreno eliminando la traccia del coltro e compattando la superficie del terreno. Ciò aiuta a ridurre al minimo la possibilità di qualsiasi emissione di 1,3 Dicloropropene (1,3-D) nell'atmosfera.



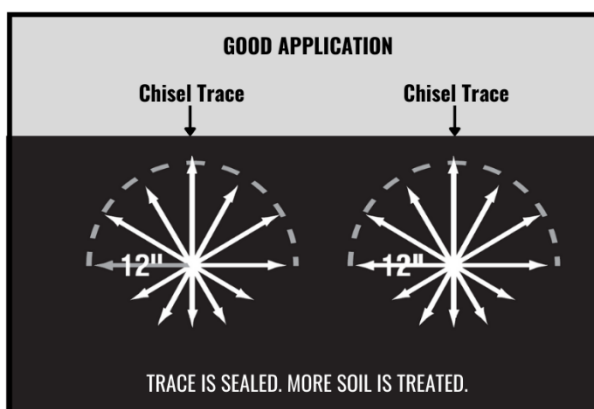
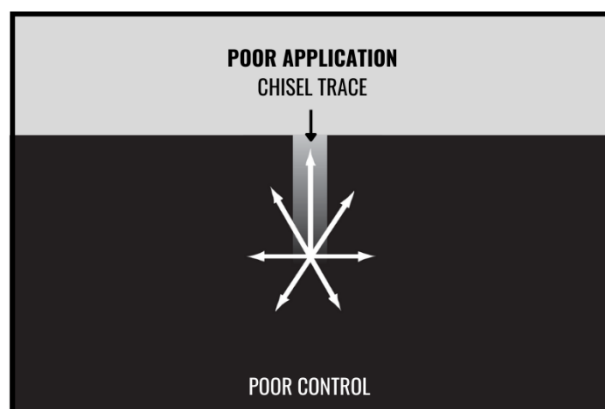
Immediatamente dopo l'applicazione, la traccia dello scalpello / coltro va chiusa ed il terreno va compresso. Le macchine attualmente in uso sono dotate di un dispositivo di rullatura / compattamento per sigillare il terreno.

Anche quando le applicazioni utilizzano la copertura con teli idonei per facilitare l'operazione di sigillatura, è necessario eliminare la traccia di scalpello tra la profondità di posizionamento del liquido fumigante ed il telo e comprimere in terreno nei primi cm. In caso contrario, il fumigante si sposterà molto rapidamente sulla superficie dove il telo ne limita il movimento.

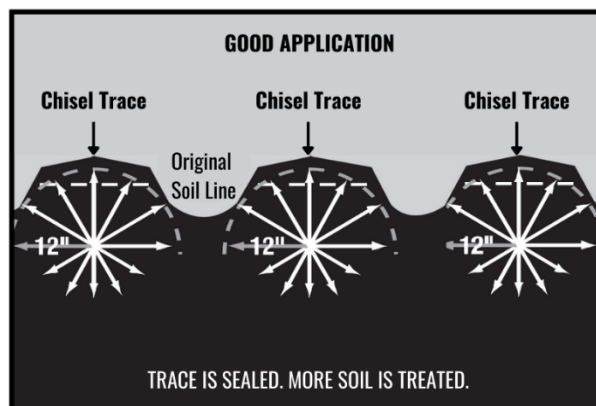
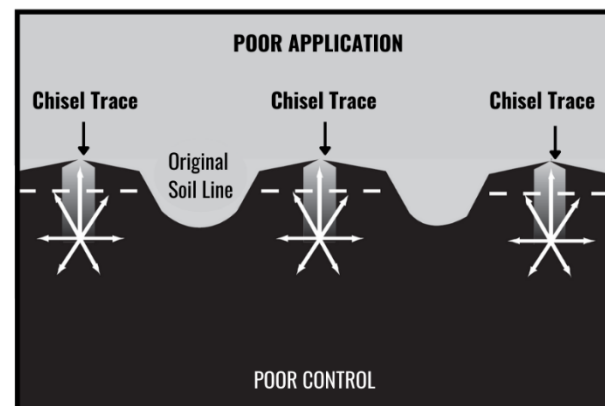
Alcune macchine applicatrici sono progettate per essere auto sigillanti in buone condizioni del terreno, eliminando così la necessità di ulteriori passaggi sul campo. Queste macchine applicatrici permettono di applicare il TELONE™ alla giusta profondità, interrompere la traccia dello scalpello sopra il foro di erogazione del fumigante e sigillare la traccia sulla superficie del suolo con il minimo disturbo del suolo.

## L'IMPORTANZA DELLA ELIMINAZIONE DELLA TRACCIA DELL'ANCORA LOCALIZZATRICE:

### APPLICAZIONE DIFFUSA - BROADCAST APPLICATION



### APPLICAZIONI LUNGO LA FILA DI COLTIVAZIONE - IN-ROW APPLICATION





---

## 4.3.1 CONSIGLI PER UNA MIGLIORE SIGILLATURA DEL SUOLO

- Applicare il fumigante del terreno TELONE™ by Teleos in condizioni di terreno adeguate.
- TELONE™ funziona al meglio in terreni pronti per il letto di semina privi di zolle e residui colturali. L'applicazione di TELONE™ in condizioni troppo umide può impedire la sigillatura della traccia del coltello, consentendo la fuoriuscita del fumigante. I terreni umidi riducono anche la diffusione laterale, causando una maggiore concentrazione di fumigante nella traccia del coltello.
- Iniettare il fumigante del suolo TELONE™ alla profondità adeguata. Applicazioni troppo superficiali possono rendere inutili le operazioni di sigillatura.
- Utilizzare l'attrezzatura di applicazione appropriata per garantire la migliore eliminazione della traccia del coltello e quindi avere la migliore sigillatura possibile.
- In generale, nessuna irrigazione dovrebbe precedere immediatamente la fumigazione; tuttavia, quando è improbabile che le condizioni di umidità del suolo superficiale forniscano una tenuta adeguata contro la perdita di fumiganti, è possibile utilizzare un'irrigazione a pioggia molto leggera per bagnare la parte superiore di 3 – 5 cm (1" - 2") di terreno per portare l'umidità del suolo al livello desiderato.

## 4.3.2 ESEMPIO “YETTER BROADCAST”

Questa attrezzatura permette l'applicazione del prodotto fumigante del terreno TELONE™ senza alcuna esposizione. Alcune delle considerazioni che devono essere fatte prima di adottare questo metodo di applicazione sono:

Il sistema Yetter utilizza un sistema di coltri per l'iniezione del prodotto e la sigillatura del terreno. Questo sistema di coltri ha tre punti di tenuta.

- Il primo punto sigilla immediatamente la traccia di iniezione, riducendo così la possibilità che il fumigante rientri nella fessura.
- Il secondo punto di sigillatura è l'interruzione della traccia di iniezione appena sopra il foro del tubo di uscita del fumigante. Ciò si ottiene utilizzando un pezzo di metallo piatto chiamato "coda di castoreo".
- Il terzo punto di impermeabilizzazione avviene sulla superficie del suolo. Dietro i coltri ci sono una serie di ruote di pressatura che sigillano le tracce del coltello sulla superficie del terreno.

Questo sistema prevede anche una lavorazione del terreno rendendolo così pronto al trapianto o alla semina ed al posizionamento del film plastico.



Questo sistema consente di tagliare i residui colturali oltre a parti in plastica o spago rimanenti dalle precedenti attività colturali. Ogni lama di coltro da 30" taglia un percorso liscio e stretto attraverso il terreno profondo circa 12". Sul bordo d'uscita del coltro a livello di 12", è posizionato il foro di erogazione del prodotto.



Una piccola lama d'acciaio chiamata "coda di castoreo" è montata appena sopra il punto di iniezione. Questa chiude le tracce del coltello sotto il suolo superficie.



A seguito dei coltri c'è una serie di ruote di sigillatura. Queste con la loro pressione sigillano le tracce del coltello sulla superficie del suolo. Il tutto è montato su una struttura con molle che permette a ciascun componente di muoversi indipendentemente dagli altri.

### 4.3.3 SISTEMA CULTIPACKER

Di seguito un altro esempio di dispositivo atto alla sigillatura del terreno chiamato Cultipacker. Esso è abbinato a seguito del rullo. Consiste di un rullo composto da singoli anelli che ruotano liberamente ed indipendentemente dagli altri su un cilindro centrale. Ciò consente ai singoli anelli di sigillare il terreno seguendo il contorno delle irregolarità lasciate dagli organi di applicazione.



---

#### **4.3.4 SIGILLATURA DEL SUOLO AL MOMENTO DELLA APPLICAZIONE – USO DI FILM PLASTICI**

Massimizzare l'effetto della fumigazione. La necessità di sigillare il suolo e/o l'uso di film plastici sono pratiche fondamentali per l'applicazione dell'1,3-D. L'obiettivo è quello di azzerare le perdite di prodotto per volatilizzazione. Il posizionamento del telo di plastica deve essere accurato. Esso va debitamente posizionato al suolo. Un adeguato ancoraggio evita le perdite di 1,3-D e previene il rigonfiamento dello stesso per il vento.

Va sottolineato che in molti casi l'uso del film plastico non ha solo il fine di sigillare il terreno per la fumigazione, ma è anche legato all'esigenza di condurre l'intero ciclo colturale con una adeguata pacciamatura con tutti i vantaggi che ne derivano.

##### **Film Plastici - TIF (Totally Impermeable Films)**

Negli ultimi anni, sono stati sviluppati nuovi film plastici con proprietà barriera totale ai gas, i cosiddetti TIF-Totally Impermeable Film. Essi consentono una maggiore sostenibilità ed efficienza della fumigazione. Questa tipologia di film plastici è caratterizzata da proprietà barriera elevata ed è possibile la loro completa riciclabilità. Dunque, posto sul terreno agricolo, il film forma una vera e propria barriera, in modo tale da intrappolare il gas utilizzato per la fumigazione del terreno, rendendo più efficace il trattamento.

- I valori di permeabilità ai gas dei film plastici TIF confermano l'altissima barriera che offre questa nuova tecnologia. Questi valori possono anche essere inferiori ai 12 cc/m<sup>2</sup> giorno.

Questa tecnologia permette una maggiore efficienza della dose ettaro applicata ed una potenziale riduzione delle stesse. È da sottolineare che negli ultimi anni, le autorizzazioni all'uso di emergenza, secondo art. 53 (Reg. 1107/2009), hanno visto etichette che consigliano l'uso di telo sigillante con la fumigazione. E' da sottolineare che l'applicazione dell'1,3-D tramite impianto di irrigazione (Drip application) richiede l'uso del film plastico installato al di sopra del terreno e delle ali gocciolanti.

In particolare, i film plastici di nuova generazione hanno le seguenti caratteristiche:

- Una più bassa permeabilità ai gas
- Maggiore resistenza alla lacerazione che permette un'installazione più rapida
- Sono totalmente riciclabili

---

## 5.0 APPLICAZIONE DELL'1,3-D MEDIANTE MANICHETTE FORNITE DI GOCCIOLATORI (TUBO FORATO). APPLICAZIONE DRIP

### 5.1 INTRODUZIONE

Per questo tipo di applicazione, siano esse in coltura protetta o pieno campo, deve essere usata la formulazione concentrata emulsionabile (CE) (Esempio etichetta CONDORSIS EC 2022 allegato in appendice).

Il fumigante del suolo TELONE™ EC by Teleos contiene un emulsionante speciale che consente a questa formulazione di miscelarsi con acqua per l'applicazione attraverso sistemi di irrigazione a goccia.

In Italia questo tipo di applicazione è adottata da "Fumigatori professionali".

L'applicazione viene eseguita, su terreno opportunamente lavorato e ricoperto da un film plastico, mediante impianto di irrigazione a goccia.

Prima della fumigazione effettuata attraverso il sistema di irrigazione a goccia, il terreno deve essere adeguatamente lavorato, livellato o modellato, in funzione delle pratiche colturali adottate, evitandone il compattamento eccessivo. Successivamente o contemporaneamente alle lavorazioni e il posizionamento delle ali gocciolanti esso va ricoperto con adatto telo plastico per la pacciamatura.

Come per l'applicazione per iniezione, devono essere rispettate le indicazioni dei livelli di temperatura e di umidità del suolo come indicato nei paragrafi "Temperatura del suolo" e "Umidità del suolo". Come per l'applicazione tramite ancore di iniezione i nematodi devono essere in attività.

**Composizione di CONDORSIS EC 2022 A: 1,3-Dicloropropene g. 94 (= 1161,8 g/l)**

### 5.2 COME FUNZIONA LA FUMIGAZIONE TRAMITE IMPIANTO DI IRRIGAZIONE A GOCCIA

Come già sottolineato in questo manuale, i nematodi vivono nel sottile film d'acqua che circonda tutte le particelle del suolo. Per controllarli, il trattamento deve raggiungere il loro habitat acquoso e rimanere in contatto con loro a una concentrazione sufficientemente alta per un periodo di tempo adeguato.

Il TELONE™ EC, quando iniettato nel terreno attraverso l'acqua di irrigazione tramite nastro gocciolante, volatilizza ed il suo vapore permea la massa del suolo. Esso, raggiunge nematodi spostandosi attraverso gli spazi aerei nella massa del suolo e dissolvendosi nel film d'acqua che circonda le particelle del suolo.

---

### **5.3 APPLICAZIONE MEDIANTE MANICHETTE (APPLICAZIONE DRIP) VS. APPLICAZIONE CON SISTEMI DI INIEZIONE**

L'adozione dell'applicazione dell'1,3-D mediante manichette non solo è fortemente consigliata in ambienti protetti ma anche in pieno campo laddove sono già previste dalla pratica colturale l'uso dell'impianto di irrigazione a goccia e del telo pacciamante. In molte etichette autorizzate negli ultimi anni in virtù degli usi di emergenza, l'uso del telo pacciamante per la fumigazione è fortemente consigliato.

Questa applicazione è preferibile quando

- È presente o è previsto dalla pratica colturale l'impianto di irrigazione a goccia.
- È necessaria una gestione della coltura con telo pacciamante (es. gestione erbe infestanti)
- È disponibile meno manodopera

### **5.4 VANTAGGI DELL'APPLICAZIONE TRAMITE IMPIANTO DI IRRIGAZIONE A GOCCIA**

- Localizzazione mirata dell'applicazione. Il fumigante viene applicato nella stessa zona in cui si svilupperanno le radici delle piante.
- Vantaggio economico. L'applicazione avviene tramite manichette già in uso per l'irrigazione. Questo concetto è rafforzato se anche l'uso telo pacciamante è previsto nella normale pratica e per l'intero ciclo colturale. Non è inoltre previsto l'uso del trattore con conseguente minore uso dei beni strumentali. Esso prevede inoltre l'uso di minore manodopera.
- Efficienza. Questo metodo è particolarmente indicato per le colture protette in assenza di rotazione. Esso può essere adottato anche nei casi in cui il telo pacciamante rimanga per più di un ciclo colturale.

### **5.5 INFORMAZIONI PRINCIPALI PER L'APPLICAZIONE DELL'1,3-D IN EMULSIONE CONCENTRATA TRAMITE IMPIANTO DI IRRIGAZIONE**

Nell'applicazione a goccia, il fumigante viene introdotto in un sistema di irrigazione a goccia esistente e l'acqua lo trasporta sul campo.

- È fondamentale che il sistema sia impostato correttamente al fine di ottenere la giusta miscela di acqua e fumigante.



- Una configurazione errata aumenta il rischio di danni al sistema di irrigazione, errori di applicazione e impatto su aree non target.
- Le seguenti informazioni sono essenziali:
  - Conoscere la portata dell'acqua.
  - Avere una prevenzione del riflusso per proteggere la fonte d'acqua.
  - Utilizzare un metodo ed attrezzature idonee per dosare accuratamente il fumigante nel sistema.
    - Se non viene mantenuta la corretta concentrazione di fumigante e acqua, i tubi in PVC potrebbero danneggiarsi e la validità del trattamento è compromessa.

## 5.6 INFORMAZIONI PRINCIPALI PER L'APPLICAZIONE DELL'1,3-D IN EMULSIONE CONCENTRATA TRAMITE IMPIANTO DI IRRIGAZIONE

Il sistema di fumigazione del suolo per irrigazione a goccia è costituito da tre componenti principali:

1. Sistema di irrigazione a goccia
2. Film plastico per la pacciamatura del terreno
3. Apparato per l'iniezione di fumiganti



### 5.6.1 SISTEMA DI IRRIGAZIONE A GOCCIA

Dopo la preparazione del terreno, l'impianto di irrigazione a goccia viene posizionato sulla superficie del terreno.

**L'impianto di irrigazione a goccia è composto da:**

- Linee di gocciolamento o ali gocciolanti. Manichette o tubi forati
- Condotta principale

**Le ali gocciolanti** sono tubi in plastica provvisti di gocciolatoi / erogatori d'acqua distanziati tra loro da 10 a 50 cm, a seconda delle loro caratteristiche (portata di ciascun gocciolatore).

---

Le linee gocciolanti sono collocate ad una distanza che varia dai 5 ai 15 cm dalla linea di semina o trapianto.

**La tubazione principale** è un tubo di plastica – con un diametro medio da 35 a 75 mm che porta l'acqua dalla sorgente all'appezzamento da sottoporre a fumigazione.

Le ali gocciolanti sono collegate alle condotte principali mediante appositi raccordi.



---

## 5.6.2 FILM PLASTICO PACCIAMANTE DEL TERRENO

Dopo la collocazione dell'impianto di irrigazione a goccia, l'intero appezzamento da fumigare deve essere pacciato con film plastico, coprendo le ali gocciolanti, l'intero appezzamento trattato, nel caso di applicazione "broadcast, o solo le prose (baula) nel caso di applicazione "bed fumigation".

Ai fini della fumigazione, la copertura con film plastico è necessaria per:

- prevenire le eventuali perdite del fumigante
- assicurarsi che una efficace concentrazione di prodotto rimanga nel terreno per un periodo prolungato e sufficiente per esplicare la sua azione fumigante.

Il film plastico deve essere debitamente fissato al suolo per evitare il rigonfiamento dovuto alle correnti d'aria e la conseguente perdita di prodotto.

I singoli fogli di film plastico, in funzione del tipo di coltura, pratica colturale, e della conformazione del letto di semina, possono essere sigillati tra di loro con un adatto collante o ancorati al terreno tramite l'interramento dei lembi.

L'operazione di posizionamento delle ali gocciolanti e di copertura del terreno con film plastico possono essere separate oppure fatte contemporaneamente a seconda dei casi ed in funzione del tipo di attrezzatura disponibile.

## 5.6.3 APPARATO PER L'INIEZIONE DEI FUMIGANTI

Descriviamo l'apparato per l'iniezione dei fumiganti e le relative operazioni. Per l'iniezione dell'1,3-D in formulazione di concentrato emulsionabile, nel sistema di irrigazione a goccia, ai fini della fumigazione del terreno, vengono usati **i sistemi di iniezione proporzionale**.

Questi sistemi iniettano proporzionalmente una quantità definita di fumigante in un volume d'acqua definito. I fumiganti liquidi, comunemente stoccati e commercializzati in serbatoi (bombole o fusti), quando applicati da fumigatori professionali, vengono distribuiti mediante appositi apparati a circuito chiuso e pressurizzati con azoto.

Tutte le attività relative alla messa a punto dell'apparecchiatura per l'iniezione del fumigante vengono svolte in un'area separata. In queste aree separate avviene anche lo stoccaggio delle bombole o i fusti del fumigante secondo le normative comunitarie, nazionali e regionali.

---

In queste aree vengono controllati, mantenuti e riparati gli apparati di fumigazione.

Inoltre, nelle medesime zone vengono rispettivamente caricati e scaricati dall'alloggiamento del serbatoio del fumigante bombole o fusti pieni di fumigante e cilindri o fusti vuoti di fumigante, e rispettivamente collegati e scollegati dall'apparecchiatura tramite appositi collegamenti a tenuta.

## **ATTREZZATURA PER L'APPLICAZIONE - COMPONENTI DI BASE DELL'ATTREZZATURA.**

### **Solo alcuni materiali sono accettabili per l'uso con i fumiganti.**

Si raccomanda di non usare contenitori, pompe o altre attrezzature di trasferimento realizzate in alluminio, zinco (incluso quello galvanizzato), magnesio, cadmio o loro leghe. In certe condizioni, TELONE™ EC by Teleos potrebbe essere molto corrosivo per tali materiali. PVC, vinili, Lexan, BUNA-N, polisulfone, policarbonato, neoprene e fibra di vetro possono dissolversi e pertanto non devono essere utilizzati per l'uso del TELONE™ EC nella sua forma non diluita.

In particolare, PVC e CPVC esposti a soluzioni di TELONE™ EC per periodi di tempo brevi (non più di 24 ore) e successivamente risciacquati, sono considerati compatibili.

### **Dispositivi di ingresso fumigante**

**Fusto** - I "Fumigatori professionali" trasferiscono l'1,3-D in emulsione concentrata dal fusto a cilindri pressurizzati con azoto (Cilindro pressurizzato 1 nella figura). Negli Stati Uniti, l'1,3-D è già commercializzato in cilindri pressurizzati.

**Bombola di Azoto** - La bombola di azoto è collegata al cilindro pressurizzato. L'azoto compensa il vuoto nel cilindro 1 pressurizzato. Non utilizzare mai un altro tipo di gas o aria compressa o anidra<sup>5</sup>.

**Dispositivo Venturi** - Esso viene usato per iniettare il fumigante nel flusso d'acqua. Gli iniettori di tipo Venturi sfruttano una differenza di pressione tra l'ingresso e l'uscita dell'iniettore che crea un vuoto con conseguente aspirazione del fumigante attraverso la porta di aspirazione.

**Flussometro fumigante** - Misurano e visualizzano il flusso del fumigante. Esso può essere elettronico o manuale, con un quadrante o un tubo di vetro contenente una sfera.

**Derivazione a "T"** - Serve per il collegamento al filtro integrato. Si consiglia un filtro da 100 mesh.

---

<sup>5</sup> Non utilizzare mai un altro tipo di gas o aria compressa o anidra sia per l'infiammabilità del fumigante che per la corrosione che residui di acqua possono provocare

---

## DISPOSITIVI SISTEMA DI IRRIGAZIONE

**Contatore digitale acqua** - Esso misura e monitora la quantità di acqua che arriva alla zona di trattamento. Senza questa informazione i calcoli ppm non possono essere accurati.

**Filtro acqua** - Viene normalmente adottato in questa tipologia di sistemi di irrigazione.

**Valvola Anti-riflusso – Sistema Anti-riflusso** - Il sistema di irrigazione deve contenere un metodo per prevenire la contaminazione da riflusso della fonte d'acqua. Ciò richiede una valvola anti-riflusso. Questa è parte del dispositivo anti-riflusso che prevede una valvola di sfiato ed una via di scarico. Esso va posto a valle del filtro garantendo così che il fumigante non vada a contaminare il filtro dell'acqua.

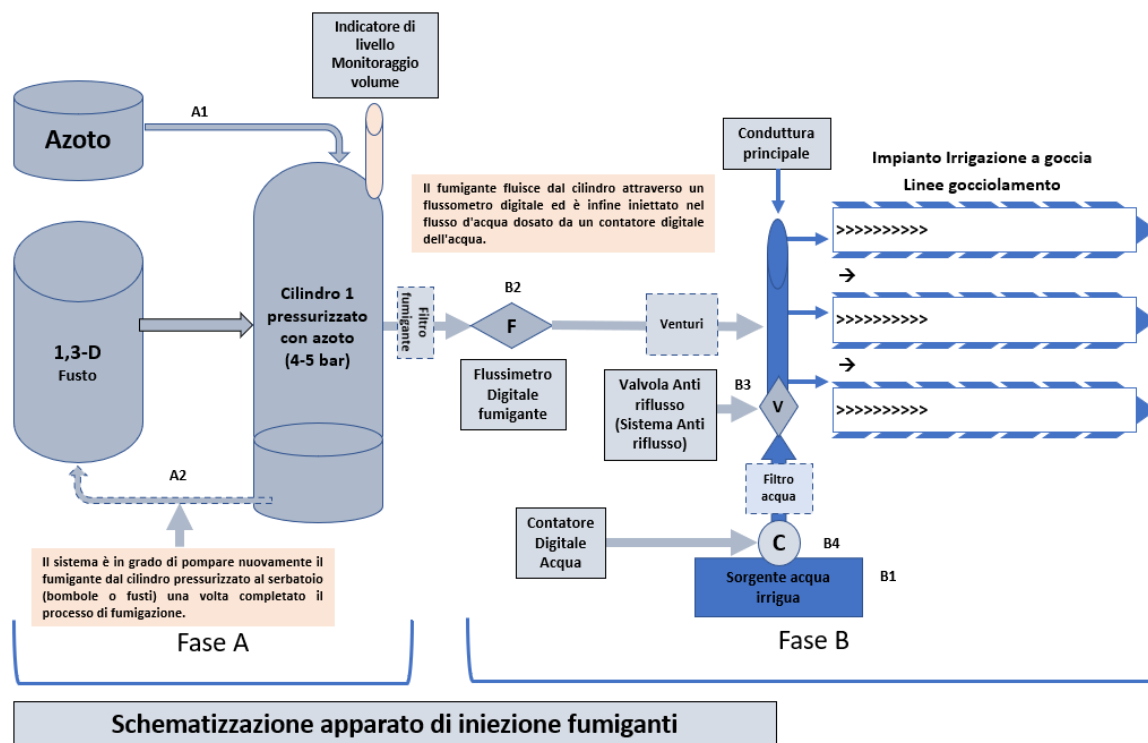
**Pressostato** - Il pressostato sulla pompa di irrigazione viene utilizzato per spegnere la pompa se la pressione dell'acqua scende troppo.

**Regolatore di pressione** - Un regolatore di pressione proteggerà il sistema da una pressione eccessiva che potrebbe causare danni al sistema di irrigazione.

**Valvole a saracinesca** - Permettono di isolare il campo da trattare dai campi non target.

**Miscelatore static** - Deve essere utilizzato anche se il punto di iniezione è prossimo al campo da trattare. Esso è fondamentale per creare delle turbolenze capaci di emulsionare completamente il formulato nell'acqua.

## Drip application. Applicazione dell'1,3-D mediante manichette fornite di gocciolatori (tubo forato)



---

## Descrizione delle operazioni e del funzionamento dell'apparato per l'iniezione

Il fumigante viene pompato dal serbatoio (bombole<sup>6</sup> o fusti), in cilindri pressurizzati con azoto (Cilindro 1 -fase A). I cilindri vengono pressurizzati con azoto a circa 4-5 bar (A1). Il sistema è in grado di pompare nuovamente il fumigante, nel caso in cui non tutto venga utilizzato tutto il contenuto, dal cilindro pressurizzato al serbatoio (bombole o fusti) una volta completato il processo di fumigazione (A2).

- Il cilindro pressurizzato con azoto, dove viene raccolto il fumigante, è dotato di un indicatore di livello a tubo di vetro che permette il monitoraggio del volume totale di fumigante contenuto.
- L'acqua necessaria per effettuare la fumigazione a goccia viene comunemente prelevata, previo filtraggio, da pozzi o bacini o canali che sono utilizzati a scopi irrigui (B1).
- La quantità di fumigante da immettere nel sistema per litro di acqua (microlitro / lt) viene calcolata in base alle caratteristiche del sistema di irrigazione, alla dose ettaro da distribuire (lt/Ha) ed alla superficie da trattare.
- Si riporta di seguito un esempio di calcolo.
  - Non si deve comunque mai superare il limite massimo di 1500 microlitri / lt al fine di evitare danni alle attrezzature e di assicurare una distribuzione uniforme del prodotto.
  - È inoltre consigliabile non scendere al di sotto dei 700 – 1000 microlitri / lt.
- Si riporta di seguito un esempio di calcolo.

Per questo manuale sarà reso disponibile un foglio di calcolo dove inserendo dei “Dati di input”, risulteranno calcolati i “Valori di Output” per una corretta gestione del trattamento.

“Dati di Input”:

- I parametri di base dell'impianto di irrigazione
- Dose/Ha (lt/Ha)
- Concentrazione di esercizio alla quale operare (microlitri di 1,3-D / lt di acqua).

“Valori di Output”

- Tempo di riempimento impianto di irrigazione (Min)
- Tempo di lavaggio impianto di irrigazione (min)

---

<sup>6</sup> Con il termine bombole o cilindri ci si riferisce al caso di sistemi completamente chiusi usati per esempio negli Stati Uniti. In questi sistemi il fumigante è contenuto in appositi cilindri nei quali viene iniettato azoto durante lo svuotamento.

- 
- Totale tempo reale di trattamento (min)
  - Volume reale di trattamento (lt)
  - Concentrazione reale di trattamento. ( $\mu\text{l}$  / lt)

La portata d'acqua da distribuire dipende dalle caratteristiche degli impianti di irrigazione; quindi, anche la portata di iniezione del fumigante dipende dalle caratteristiche dell'impianto di irrigazione.

Il fumigante fluisce dal cilindro attraverso un flussometro digitale (B2) ed è infine iniettato nel flusso d'acqua nella giusta concentrazione con un Sistema Venturi.

Il flusso d'acqua è dosato da un contatore digitale dell'acqua (B4).

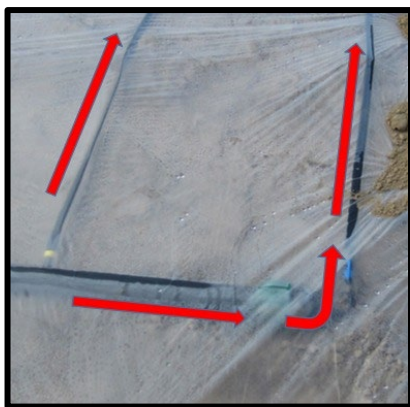
Il sistema anti-riflusso (B3) impedisce il riflusso imprevisto della sospensione acquosa del fumigante.

I controlli di tutte le operazioni per l'iniezione del fumigante sono manuali, anche se negli ultimi anni si stanno diffondendo sistemi digitali computerizzati che con appositi display permettono il controllo e la gestione di tutte le operazioni.

### **Descrizione procedura**

1. Collegamento dell'apparato di iniezione con l'impianto di irrigazione già posato all'interno dell'area protetta sul terreno pacciamato con il telo plastico;
2. Collegamento dell'apparato di iniezione alla rete idrica;
3. Controllo visivo dell'impianto di irrigazione all'interno della serra;
4. Controllo visivo di tutti i collegamenti all'interno dell'apparato di iniezione, della sorgente idrica e dell'impianto di irrigazione;
5. Controllo visivo del corretto posizionamento e interrimento nel terreno del telo plastico;
6. Attivazione dell'acqua in ingresso dalla sorgente idrica per verificare la presenza di perdite d'acqua impreviste:
  - a. tra la sorgente d'acqua e l'apparato di iniezione
  - b. tra l'apparato di iniezione e il sistema di irrigazione
  - c. all'interno dell'impianto di irrigazione
7. Chiusura della serra e controllo che tutte le aperture dei tetti e/o laterali e le porte siano chiuse;
8. Inizio dell'iniezione di fumigante in linea con la quantità per unità di volume calcolata (microlitro / lt) fino alla distribuzione della quantità totale di fumigante Lt-Kg / ha;

9. Controllo continuo della quantità di acqua e della quantità di fumigante erogato al fine di verificare che il rapporto calcolato sia rispettato.
10. Interruzione dell'iniezione del fumigante nel flusso d'acqua quando la quantità totale è stata distribuita;
11. Lavaggio dell'impianto di irrigazione continuando ad immettere acqua nell'impianto per un volume adeguato a coprire l'intera zona fumigata. Questo volume permette di eliminare il fumigante all'interno dell'impianto di irrigazione a goccia;
12. Scollegare l'apparato di iniezione e sigillare l'impianto di irrigazione con apposita valvola.
13. Rimozione del film plastico dopo 14/21gg rispettando i tempi indicati nell'etichetta autorizzata. Quando la copertura deve essere rimossa procedere prima a sollevare i margini interrati e, dopo 12-24 ore, l'intero telo di plastica.
14. Ad una distanza di 14/21 giorni dopo il trattamento praticare una zappatura o una erpicatura profonda allo scopo di liberare il terreno da vapori residui.
15. Semina o trapianto di colture (Link CONDORSIS EC 2022 A). La semina o il trapianto devono essere effettuati 14/21 giorni dopo l'areazione del terreno ed almeno 31 giorni dopo il trattamento.
16. Operare l'iniezione del prodotto nell'impianto di irrigazione alla minore distanza possibile dall'appezzamento da trattare onde evitare o lungo utilizzo di condotte di adduzione di acqua al campo.
17. Il sistema deve essere il più lineare ed essenziale possibile evitando condotte cieche, diramazioni inutili.
18. L'ultima ala gocciolante deve essere nel margine estremo del tubo di portata. Si è così sicuri che tutto l'impianto venga lavato al termine del processo.
19. Vedi foto Andrea.
20. Durante l'operazione bisogna controllare la pressione di esercizio assicurandosi che sia coerente da quella raccomandata dal costruttore.



## ESEMPIO DI CALCOLO DEI VALORI DI RIFERIMENTO PER UNA CORRETTA GESTIONE DEL TRATTAMENTO TRAMITE ALI GOCCIOLANTI

	Input / Calc. (o Rif)	Descrizione	Unità di misura	Simbolo	Esempio applicazione broadcast	Note	Note
AREA INPUT	Input	Portata gocciolatoio	lt/h	Pg	1,4		
	Input	Distanza Gocciolatoio	mt	Dg	0,3		
	Input	Distanza ali gocciolanti (media)	mt	Dist AG	1,0		
	Input	Diametro ali gocciolanti	mt	Diam. AG	0,016		
	Input	Dose / ha 1,3-D	lt/ha	Dose/ha	180		
	Input	Concentrazione di esercizio	µl / lt	Conc. Esercizio	1.300	Input di gestione	
Val Rif.	Val. Rif.	Soglia di solubilità massima (valore da non superare)	µl / lt	Lim Max Conc	1.500	Non superare questo valore.	
	Val. Rif.	Soglia di solubilità minima	µl / lt	Lim Min Conc	700 - 1000	Non scendere al di sotto di questi valori	
AREA DI CALCOLO	Calc.	Mt ali/ha	mt	Mt Ali-Ha	10.000	10.000 / Dist AG	
	Calc.	Portata media impianto	lt/h	Port Imp	46.667	(Mt Ali-Ha / Dg)xPg	
	Calc.	Volume di riempimento ali gocciolanti/ha	lt	Vol Riemp	2.010	Area Sezione Ala Gocc * Mt Ali-	
	Calc.	Volume di trattamento	lt	Vol Tratt	138.462	Dose/ha * 1.000.000 / Lim Max Conc	Calcolato Dando l'input della "Dose/ha" e della "Concentrazione di esercizio"
	Calc.	Volume di lavaggio (3 volte il volume di riempimento)	lt	Vol Lav	6.029	Vol Riemp x 3	
	Calc.	Minuti per il riempimento teorico	Min	Tempo Riemp Teor	3	(Vol Riemp/Port Imp)*60	Valore sottostimato (es. mancanza nel calcolo delle dimensioni delle condotte principale). Moltiplicare x 3
	Calc.	Minuti per il lavaggio teorico	Min	Tempo Lav Teor	8	(Vol Lav/Port Imp)*60	Valore sottostimato (es. mancanza nel calcolo delle dimensioni delle condotte principale). Moltiplicare x 2
	Calc.	Minuti per il trattamento teorico	Min	Tempo Tratt Teor	178	(Vol Tratt/Port Imp)*60	
	Calc.	Totale tempo teorico	Min	Tempo Tot Teor	188	Tempo Riemp Teor+Tempo Lav Teor+Tempo Tratt Teor	
	Calc.	% Volume In Miscela	%	% Vol Misc	95%	Tempo Tratt Teor/Tempo Tot Teor	E' un valore di riferimento. Circa il 95% del volume è in "miscela" con il prodotto. In teoria questo valore deve essere il + alto possibile
	Output	Minuti per il riempimento corretto per eccesso	Min	Tempo Riemp	8	Tempo Riemp Teor *3	
	Output	Minuti per il lavaggio corretto per eccesso	Min	Tempo Lav	16	Tempo Lav Teor*2	
Valori di Output per una corretta gestione del trattamento	Output	Totale tempo reale trattamento	Min	Tempo Tratt	165	Tempo Tot Teor - Temp Riemp - Tempo Lav	
	Output	Volume reale di trattamento	lt	Vol Reale Tratt	128.414	(Tempo Tratt/60)*Port Imp	
	Output	Concentrazione reale di trattamento	µl / lt	Conc Tratt	1.402	(Dose/ha*1.000.000)/Vol Reale Tratt	

Per tale manuale sarà reso disponibile un foglio di calcolo all'indirizzo [www.teleosag.com/stewardship](http://www.teleosag.com/stewardship), dove inserendo "Input Data", verranno calcolati i "Output Values" per una corretta gestione del trattamento.

"Esempio di adozione dei valori di "Output" riportati nella simulazione

1. Riempire l'impianto con un tempo di erogazione di circa 8 min (erogando circa 3 volte il valore di volume teorico di riempimento).
2. Avviare l'iniezione del prodotto per una durata di circa 165 min (lavorando ad un Concentrazione di esercizio di 1300 µl/lt ed erogando circa 128.000 lt).
3. Interromper l'erogazione del prodotto e lavare l'impianto con un volume sufficiente (circa due volte il tempo di lavaggio teorico e 6 volte il tempo di riempimento teorico). Tempo di riferimento per il lavaggio di circa 16 min."



---

## 6.0 DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE. INDICAZIONI

Per un maggiore approfondimento riguardante le fasi di manipolazione dell'1,3-D e l'uso dei dispositivi di protezione individuale, si rimanda al manuale di "Manipolazione e stoccaggio del fumigante del suolo TELONE™ by Teleos".

Durante la manipolazione e l'applicazione del prodotto, nelle operazioni di rimozione del film plastico ed al rientro nelle zone trattate, è obbligatorio usare gli appositi dispositivi di protezione individuale DPI<sup>7</sup>, come indicato in etichetta e nella scheda di sicurezza.

Come riportato nell'etichetta TELONE™ II by Teleos, dopo la rimozione del film plastico per i successivi 10 giorni non rientrare nelle zone trattate senza un apparecchio respiratorio dotato di filtro specifico per i vapori organici (figura 3 e 4), indumenti protettivi e guanti adatti.

Diamo di seguito le indicazioni tratte dalla scheda di sicurezza per le misure di protezione individuale (vedi esempi di etichetta TELONE™ II 2022 e Scheda di Sicurezza allegati in appendice). Si ricorda che vanno sempre consultate le etichette e la schede di sicurezza autorizzate al momento dell'uso)

### **Protezioni per occhi/volto:**

- Usare occhiali a tenuta per agenti chimici. Occhiali di protezione dovrebbero rispondere alle norme EN 166 o simili (Es. 1 e 2).
- Se l'esposizione causa fastidio oculare, utilizzare un respiratore a facciale completo (conforme allo standard EN 136) con cartuccia per vapori organici (conforme allo standard EN 14387 – figure 4 e 5). Vedi punto successivo.

### **Protezione respiratoria:**

- Utilizzare un respiratore purificatore d'aria omologato dalla CE. Esso deve essere munito di cartuccia per vapori organici con un pre-filtro per particelle di tipo A2P2 – A2P3 (conforme allo standard EN 14387 – Esempi 3, 4, 5<sup>8</sup>).  
(continua nella pagina seguente)

---

<sup>7</sup> [https://www.3mitalia.it/3M/it\\_IT/p/c/dispositivi-di-protezione-individuale/](https://www.3mitalia.it/3M/it_IT/p/c/dispositivi-di-protezione-individuale/)

<sup>8</sup> <https://multimedia.3m.com/mws/media/22562360/3m-reusable-respirator-6000ff-technical-datasheet-italian.pdf>



Occhiali di protezione. Es. 1

[https://www.3mitalia.it/3M/it\\_IT/p/d/v00018](https://www.3mitalia.it/3M/it_IT/p/d/v00018)



Occhiali di protezione. Es. 2

[https://www.3mitalia.it/3M/it\\_IT/p/d/b00040](https://www.3mitalia.it/3M/it_IT/p/d/b00040)



Respiratore facciale completo Es. 3

<https://multimedia.3m.com/mws/media/22562360/3m-reusable-respirator-6000ff-technical-datasheet-italian.pdf>



Es. 4

EN 14387:2004 +A1:2008 | A1, A2 | Vapori organici con punto di ebollizione superior a 65°C



Es. 5

EN 143:2000/A1:2006 | P1R, P2R, P3R | Particelle solide e liquide



Es. 6

EN 14387:2004 + A1:2015 | A2P3 R | Gas e vapori organici (con punto di ebollizione superior a 65°C) e particolato



Es. 7

EN 14387:2004 +A1:2008 | A1, A2 | Vapori organici con punto di ebollizione superior a 65°C

[https://www.3mitalia.it/3M/it\\_IT/p/dc/v000101948/](https://www.3mitalia.it/3M/it_IT/p/dc/v000101948/)

---

## **Protezione delle mani – GUANTI:**

Usare guanti resistenti ai prodotti chimici classificati secondo lo standard 374: guanti di protezione contro prodotti chimici e microrganismi.

- I materiali consigliati sono molteplici, Etil vinil alcool laminato ("EVAL"), Viton, Neoprene, Gomma nitrile/butadiene ("nitrile" o "NBR").

### **In generale:**

- **Quando si prevede un contatto prolungato o frequentemente ripetuto, si raccomanda l'uso di guanti con classe di protezione 5 o superiore (tempo di infiltrazione superiore a 240 minuti secondo la norma EN 374).**
- **Quando si prevede solo breve contatto, si raccomanda l'uso di guanti con classe di protezione 3 o superiore (tempo di infiltrazione maggiore di 60 minuti secondo la norma EN 374).**

È buona norma non considerare il solo spessore del guanto. Esso da solo non è un buon indicatore del livello di protezione che fornisce contro una sostanza chimica, dato che tale livello è anche altamente dipendente dalla specifica composizione della stoffa con cui il guanto medesimo è stato fabbricato. Generalmente lo spessore minimo consigliato è di 0,35 mm anche se esistono guanti laminati multistrato possono offrire una protezione prolungata anche se lo spessore è inferiore agli 0.35 mm. Altre stoffe aventi uno spessore inferiore agli 0.35 mm possono offrire una protezione sufficiente solamente quando è previsto un contatto a breve termine

Per la scelta di specifici guanti per uso in particolari applicazioni e la durata dell'utilizzo, si dovrebbero considerare altri fattori, come (ma non solo): altri prodotti chimici manipolati, esigenze fisiche (protezione da tagli/punture, abilità manuale, protezione termica) possibili reazioni del corpo al materiale dei guanti, ed anche le istruzioni/specifiche fornite dal produttore dei guanti.

Altre protezioni: Usare abbigliamento protettivo impermeabile per questo prodotto.

La selezione di specifici articoli come visiera protettiva, guanti, stivali, grembiule o tute intere dipende dal tipo di operazione.

---

## 7.0 APPENDICE

La sezione seguente mostra esempi di etichette del prodotto e della scheda di sicurezza. Per accedere a tutte le etichette e schede di sicurezza, visitare <https://teleosag.com/labels-sds>.