

CAPITOLO 1

CENNI DI FITOIATRIA

1.1 Introduzione alla Fitoiatria

1.2 Malattie non parassitarie o fisiopatie

1.3 Avversità causate da patogeni

1.4 Avversità causate da parassiti animali

File n.1 di 15 della raccolta “Materiale didattico ad uso dei docenti impegnati nei corsi di formazione per l'acquisizione del «Certificato di abilitazione all'acquisto e all'utilizzo dei prodotti fitosanitari» in Regione del Veneto”.

Info: divulgazione.formazione@venetoagricoltura.org www.venetoagricoltura.org sezione editoria/difesafitosanitaria.



Edizione giugno 2015



La **Fitoiatria** (cioè *cura della pianta*), è la disciplina che si occupa della **difesa delle piante**,
cioè la messa in opera dei mezzi in grado di

- **prevenire o curare** tutte le alterazioni delle specie coltivate;
- **impedire o contenere** le perdite di produzione (danni economici) che ne deriverebbero.



È indispensabile l'**integrazione** delle diverse forme di difesa

La Fitoiatria non può limitarsi alla sola realizzazione di interventi con PF.

La Fitoiatria, infatti, pur essendo un capitolo della Patologia vegetale, è collegata ad altre scienze (Entomologia agraria, Malerbologia, Fisiopatologia vegetale, Micologia fitopatologia, Virologia vegetale, Batteriologia fitopatologica), ed ha significativi contatti con materie fondamentali come l'Agronomia, l'Economia agraria, la Meccanica agraria, la Genetica, la Tossicologia e molte altre.



La Fitoiatria è, quindi, una materia **interdisciplinare**.

Le avversità delle piante coltivate hanno assunto importanza a causa di alcuni **aspetti caratteristici dell'agricoltura moderna**:



- la messa in coltura di una **sola specie**, spesso di una sola varietà, su uno stesso appezzamento o su grandi superfici;
- la **selezione di varietà** caratterizzate da elevate produzioni, che necessitano di concimazioni e irrigazioni adeguate, ma per contro **più sensibili alle avversità**;
- i **commerci internazionali** di vegetali che hanno facilitato l'introduzione di nuove malattie e parassiti;
- l'uso, nel recente passato, di **PF non selettivi** che, nel controllare un parassita, possono danneggiare organismi utili presenti in natura, determinando di conseguenza lo sviluppo di avversità in precedenza non dannose.

L'utilizzatore professionale di PF è tenuto ad acquisire sufficienti conoscenze in relazione alla biologia dell'avversità, alle modalità corrette per effettuare monitoraggi e rilievi della sua presenza sulle colture, alle soglie di intervento, ai mezzi e tecniche a disposizione.



Questo per essere in grado di **intervenire con i prodotti chimici solo se, e quando, necessario**.

Le avversità degli organismi vegetali hanno cause diverse che possono essere schematicamente suddivise in **malattie *non* parassitarie o fisiopatie** e **malattie parassitarie.**

1.2

Malattie non parassitarie o fisiopatie

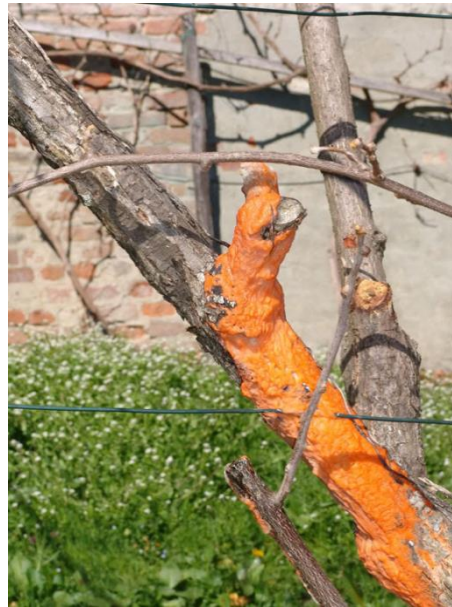
Le avversità i cui agenti causali sono di natura **non infettiva e non parassitaria** vengono chiamate **fisiopatie**.

Sono alterazioni della pianta provocate da un **rapporto squilibrato tra la pianta e l'ambiente** (clima e terreno) in cui vive o da **fenomeni atmosferici** traumatici.

Es. siccità prolungata, da stress idrici o dalle gelate.

I **danni da gelo** sono più gravi sugli organi della pianta più ricchi di acqua, come **i fiori, i frutticini, i giovani germogli**.

Il gelo provoca l'allessatura dei tessuti, la sterilizzazione e caduta dei fiori, la necrosi delle gemme, fessurazioni nei rami e nei tronchi.



Temperature e condizioni di irraggiamento elevato
sono causa di scottature dei frutti

Una discreta protezione è garantita dalle reti antigrandine.

Importante anche la gestione della chioma, in particolare le potature verdi che vanno eseguite al momento opportuno.



Scottature su Chardonnay



Scottature su Glera

I **danni da siccità** a volte possono essere aggravati da attacchi parassitari indotti dalla debolezza della pianta.

Esempio

La proliferazione del ragnetto rosso su soia si verifica tipicamente su colture stressate.



L'eccesso di acqua nel terreno, causato da cattiva sistemazione, lavorazioni non corrette, costipamento, eccesso di piogge o irrigazioni, comporta situazioni di **stress per mancanza di ossigeno** alle radici delle piante. Può anche favorire lo sviluppo di **marciumi** causati da funghi, sull'apparato radicale o al colletto.



L'eccesso di umidità nell'ambiente aereo, con conseguenti prolungati periodi di bagnatura delle piante, favorisce funghi e batteri dell'apparato aereo.



Gli **sbalzi improvvisi di disponibilità idrica** determinano **spaccature dei frutti**, dalle quali si possono poi sviluppare dei **marciumi**.

Questo fenomeno è noto nei frutti di ciliegio e pesco.

Carenza o l'eccesso di elementi nutritivi.

Ad esempio, la scarsità di azoto comporta uno sviluppo limitato delle piante e fogliame di aspetto clorotico.

Un eccesso dello stesso elemento, al contrario, provoca un eccessivo sviluppo dell'apparato vegetativo, a scapito della qualità e della resistenza della pianta alle avversità.



Carenza di Ferro



Carenza di Magnesio

La presenza di sostanze tossiche nell'aria per **inquinamento atmosferico** può causare alterazioni cromatiche, disseccamenti o ustioni su foglie e frutti.

Le **avversità meteoriche**, quali **pioggia, grandine, vento**, possono essere causa di **traumi** alla vegetazione, con pesanti perdite produttive e compromissione degli impianti arborei.



Danni da grandine

Fenomeni di **fitotossicità**, spesso confondibili con danni da patogeni o con altre cause non parassitarie.

La fitotossicità può derivare da trattamenti con miscele non corrette di PF oppure con miscele tra PF ed altri prodotti quali oli minerali o concimi fogliari.

Esempi:

Errato dosaggio.

Trattamenti eseguiti in momenti della giornata con elevate temperature.

Danni causati per effetto deriva da diserbanti su colture sensibili.

1.3

Avversità causate da patogeni

Funghi

Sono causate da funghi molte malattie del frumento come ruggini, oidio, septoria, fusarium. Oidi o mal bianco interessano invece coltivazioni importanti come la vite, il melo, orticole ed ornamentali.

Molto nota è la peronospora della vite e di diverse orticole, così come la ticchiolatura del melo.

In linea generale, i funghi sono organismi costituiti da elementi filiformi (**ife**), che, affiancati o variamente intrecciati, costituiscono il **micelio**.

Il micelio è in grado di produrre delle **spore**, simili a microscopici semi in grado di germinare in condizioni idonee.

In altri casi il micelio si organizza formando delle strutture di conservazione, ad esempio **sclerozi**.

Ciclo di sviluppo della Peronospora



I funghi sono organismi viventi primordiali che, sebbene appartengano al regno dei vegetali, non sono in grado di effettuare la fotosintesi.

Possono quindi trarre il loro nutrimento:

- dalla sostanza organica morta, e in questo caso sono definiti **funghi saprofiti** e svolgono un'azione **utilissima** nel ciclo della sostanza organica del terreno;
- dai tessuti vegetali viventi, e in questo caso diventano **patogeni**.



Alcuni funghi si possono comportare sia da saprofiti che da patogeni, a volte a causa di una specializzazione di particolari ceppi. È il caso dell'*Alternaria* su diverse colture, oppure dello *Stemphylium* agente della maculatura bruna su alcune varietà di pero.

I funghi, in condizioni idonee di bagnatura o di elevata umidità, hanno la capacità di **penetrare attivamente dentro i tessuti vegetali**. Altre volte la penetrazione è favorita da ferite di varia natura.



Danni da Peronospora

I funghi possono colpire tutte le parti della pianta: radici, fusto, rami, germogli, foglie e frutti.

I **sintomi visibili** sulle piante malate sono assai diversi: macchie, imbrunimenti o necrosi diffuse, la pianta, o parte di essa, può appassire, marcire o disseccare.

In genere, ad un certo stadio di sviluppo dell'infezione, il fungo produce un micelio visibile, che esce all'esterno dei tessuti, una **“muffa”** abbastanza caratteristica di quel genere o specie.

Una **diagnosi precisa** può in genere essere fatta con **l'osservazione dei conidi** o comunque degli organi di riproduzione del fungo al microscopio.



Botrite

I metodi per combattere i parassiti fungini possono essere preventivi o curativi.

La prevenzione comprende

- la rotazione,
- l'interramento o la distruzione dei residui colturali,
- l'uso di varietà meno suscettibili,
- tecniche agronomiche volte ad assicurare condizioni ottimali di crescita e ad evitare fenomeni di ristagno, elevata umidità o ombreggiamento della vegetazione.

In alcuni casi è conveniente e fattibile l'eliminazione di piante o parti di piante o frutti infetti.

La **difesa chimica** va attuata in base alle conoscenze specifiche del comportamento del fungo patogeno, in relazione alla coltura e all'ambiente di coltivazione.

Per lo sviluppo dei funghi risultano particolarmente importanti le **condizioni climatiche**.

In genere i migliori risultati, nelle fasi di maggiore rischio, si ottengono posizionando i trattamenti immediatamente **prima di una pioggia** che può dare avvio ad un'infezione.



Ticchiolatura del melo

È il caso ad esempio della **ticchiolatura del melo**, nel periodo delle infezioni primarie che in genere va dalla ripresa vegetativa alla metà di maggio; oppure della **peronospora della vite**, anche in questo caso nel periodo a maggiore rischio che va dal germogliamento (ultima decade di aprile), alla fine dell'allegagione.

Come **criterio di scelta dei prodotti**, *sempre in riferimento all'esempio della **peronospora***, occorrerà tenere sempre conto della **entità delle precipitazioni previste** e del rischio infettivo correlato alla fase fenologica.



Per cui si opterà, nelle situazioni difficili, per i prodotti di copertura che presentano maggiore resistenza al dilavamento, eventualmente abbinati a prodotti citotropici e sistemici di comprovata efficacia.

Batteri

I batteri sono dei **microrganismi unicellulari**, che vivono normalmente aggregati **in colonie** di migliaia o milioni di cellule.

Hanno una dimensione di **millesimi di millimetro**, e quindi sono **invisibili** ad occhio nudo o anche al normale microscopio ottico.

In condizioni idonee possono riprodursi ogni 20 minuti.

Possono resistere a condizioni ambientali estreme.

Nell'ecosistema naturale prevalgono i **batteri utili**. I batteri **decompositori**, ad esempio, svolgono un ruolo primario nella trasformazione e mineralizzazione della sostanza organica, rendendo disponibili le sostanze nutritive in forme idonee per l'assorbimento da parte delle radici.

I batteri **azoto fissatori** del genere *Rhizobium* possono fissare l'azoto atmosferico, ed entrare in simbiosi con le leguminose come soia e medica.



I **batteri dannosi** penetrano nella pianta attraverso ferite o anche, in condizioni favorevoli, attraverso le aperture naturali quali stomi, lenticelle, oppure attraverso i fiori. Una volta penetrati possono diffondersi all'interno dei tessuti, in maniera sistemica, oppure possono rimanere localizzati determinando maculature di pochi millimetri sulle foglie o sulla superficie dei frutti.



Possono produrre enzimi che determinano disfacimento molle e in genere puzzolente di organi carnosì.

Altre specie di batteri inducono ingrossamenti tumorali (*ad esempio la rogna dell'olivo, tumore batterico su radici e colletto di arboree*).

Principali batteriosi.

NB – Per alcune sono prescritti interventi di lotta obbligatoria.



Batteriosi (classificazione in base ai sintomi)	Coltura	Sintomi	Lotta obbligatoria
<i>Erwinia amylovora</i> (Sistemica)	Pero, Melo	Avvizzimento e disseccamento di germogli e fiori - colpo di fuoco -. Infezione sistemica lungo la corteccia di rami e tronco, che al taglio si presenta allessata e arrossata. Emissione di essudato batterico	DM 10/09/1999
<i>Xanthomonas campestris</i> (Maculatura)	Pesco	Maculature fogliari poligonali sulle foglie (confondibili con il corineo le cui macchie sono però rotonde). Maculature rotondeggianti, asciutte, brune, leggermente depresse sui frutti	non prevista
<i>Pseudomonas syringae</i> pv <i>actinidiae</i> (Maculature e sistemica)	Actinidia	In inverno e ripresa vegetativa: fuoriuscita di essudato dalla corteccia danneggiata. In primavera: maculature fogliari, necrosi dei germogli	DM 7/02/2011
<i>Agrobacterium tumefaciens</i> (Iperplasie)	Vite, Fruttiferi	Può vivere su molti ospiti, anche erbacee a foglia larga. Su arboree determina dei caratteristici ingrossamenti tumorali sulle radici o al colletto, con possibili effetti di deperimento	non prevista
<i>Erwinia carotovora</i> spp (Marciumi molli)	Patata, Zucchini, Carota, Ciclamino	Marciume molle, con odore caratteristico, delle parti carnose colpite: tuberi, radici, bulbi. Se interessa la base del fusto si ha clorosi e avvizzimento della pianta	prevista solo per batteriosi della patata
Batteriosi del pomodoro (Maculature e sistemiche)	Pomodoro	Il pomodoro è interessato da diverse malattie batteriche, alcune si manifestano come maculature (<i>Xanthomonas c.</i> ; <i>Pseudomonas s.</i>), altre hanno un comportamento sistemico, come il <i>Clavibacter m.</i> , che può portare all'avvizzimento della pianta	non prevista
<i>Erwinia chrysanthemi</i> (Marciumi molli)	Mais Ornamentali	Su mais, in genere a seguito di irrigazioni con acque contaminate il batterio si insedia tra le guaine fogliari. In breve il fusto si presenta interessato da un marciume molle e maleodorante	non prevista

Il **controllo dei batteri** è essenzialmente di tipo **preventivo**:

- uso di **varietà** meno suscettibili o resistenti;
- uso di materiale di **propagazione controllato**;
- **rotazioni** sufficientemente ampie;
- **eliminazione tempestiva** delle piante o parti di piante colpite;
- **evitare ristagni** idrici;
- uso con **cautela dell'irrigazione a pioggia**;
- **evitare bagnature** prolungate;
- utilizzo di **acque non contaminate**.

Per **interventi diretti** si dispone dei formulati a base di **rame**, con attività preventiva, e di alcuni - pochi - prodotti in grado di esplicare un'efficacia indiretta stimolando le autodifese della pianta.

Più di recente sono stati registrati anche formulati costituiti da **batteri antagonisti**.



Fitoplasmi

I **fitoplasmi**, *ignorati o confusi con i virus fino al 1967*, sono dei microrganismi **simili ai batteri**, con la differenza che si tratta di **cellule prive di una parete rigida** che li protegga, e pertanto sono racchiusi semplicemente all'interno di una sottile membrana.

Ciò comporta che **possono sopravvivere all'interno di altri organismi viventi**.

Nel caso dei vegetali, solo all'interno del floema, ossia i vasi che contengono e trasportano la linfa elaborata che per le piante arboree è rappresentata dalla corteccia o dalle nervature delle foglie.

Possono vivere **anche all'interno degli insetti** che ne succhiano la linfa, permettendone quindi il trasporto e la diffusione tra piante infette e piante sane. Gli insetti vettori sono cicaline e psille.

Fitoplasma	Coltura	Vettore	Sintomi principali	Lotta obbligatoria
Flavescenza dorata	Vite	Cicalina (<i>Scaphoideus titanus</i>)	Ingiallimenti, arrossamenti e accartocciamenti fogliari. Deperimento.	DM 31/05/2000
Legno nero	Vite	Cicalina (<i>Hyalestes obsoletus</i>)	Come sopra	non prevista
Moria del pero	Pero	Psilla del pero (<i>Cacopsylla pyri</i>)	Arrossamento fogliare in autunno, piante deboli alla ripresa vegetativa, accentuazione disaffinità d'innesto con il cotogno	non prevista
Scopazzi del melo	Melo	Psille del melo (<i>Cacopsylla picta</i> , <i>C. melanoneura</i>)	Scopazzi, germogli esili e clorotici, frutti piccoli	DM 23/02/2006
Giallume europeo delle drupacee	Pesco, Albicocco, Susino	Psilla delle drupacee (<i>Cacopsylla pruni</i>)	Accartocciamento e arrossamento fogliare, ripresa vegetativa anticipata, necrosi della corteccia	non prevista

Come i virus, anche i fitoplasmi possono venire trasmessi **tramite innesto** di marze o gemme prelevate da piante ammalate; pertanto è necessario utilizzare **materiale sano e certificato**.



Flavescenza dorata su vite

I **sintomi** sulle piante derivano dal **mancato passaggio della linfa elaborata**, a causa dell'ostruzione o della necrosi dei vasi del floema.

Di conseguenza **le foglie** accumulano gli zuccheri senza riuscire a smaltirli: ciò si traduce in genere in un **ispessimento e accartocciamento fogliare**, con **arrossamenti e ingiallimenti** della foglia stessa.

I **germogli** in accrescimento, senza l'arrivo della linfa elaborata, rimangono **esili, clorotici**.

I **frutti** rimangono **piccoli** o, nel caso della vite, i grappoli disseccano.

L'**apparato radicale**, essendo limitato il ritorno della linfa elaborata, si riduce, fino ad arrivare alla morte del portinnesto, come è il caso del cotogno.



La difesa si basa sulla **prevenzione**, ossia l'uso di **materiale sano**.

È spesso necessaria **l'eliminazione delle piante colpite**.

Nel caso del legno nero della vite, considerato che l'insetto vettore vive e trasmette la malattia da piante ospiti erbacee a foglia larga, come ortica e convolvolo, è opportuno eliminare tali specie.

Interventi insetticidi mirati verso la presenza del vettore, le psille o le cicaline vettrici, come nel caso della *Psylla* del pero e dello *Scaphoideus titanus* della vite.



Cicalina della flavescenza dorata - *Scaphoideus titanus*

Virus

I virus sono entità infettive di dimensioni **ultramicroscopiche**, costituite semplicemente da **materiale genetico** - DNA o RNA - rivestito da una capsula protettiva formata da proteine specifiche. Spesso sono **trasmessi da afidi o altri insetti**, ma anche per semplice **sfregamento meccanico**.

Nel caso delle arboree la trasmissione può avvenire facilmente attraverso l'uso di materiale di propagazione infetto, ossia portinnesti, gemme o marze; in questo caso **l'uso di materiale certificato virus esente** è fondamentale.

Sintomi di virosi:

- “**mosaico**”, ossia la comparsa di macchie verde chiaro sulle foglie;
- “**anellature**” tipiche, decolorate o infossate, su foglie e frutti;
- **variazioni di colore**, come ingiallimenti e arrossamenti;
- **deformazioni** varie, accartocciamenti o arricciamenti;
- **nanismo** della pianta;
- **necrosi** di tessuti.



Sharka su pesco

Virus	Colture	Sintomi	Trasmissione
Sharka o PPV	Pesco e altre drupacee	Rotture di colore sui fiori, linee decolorate sulle foglie, anulature sui frutti	Materiale d'innesto. Afidi
CMV Mosaico del Cetriolo	Zucchini e altre cucurbitacee	Deformazioni e bollosità delle foglie, frutti piccoli e deformi, riduzione di sviluppo	Afidi (trasmissione anche da piante spontanee)
TSWV Avvizzimento maculato del pomodoro	Pomodoro e altre solanacee, lattuga, principalmente in serra	Bronzatura delle foglie, necrosi, nanismo, maculature e tacche anulari su foglie e frutti	Tripidi, materiale infetto



TSWV su foglia e frutto di pomodoro

La **difesa** dai virus è **esclusivamente preventiva**:

- mettere a dimora piante sane;
- evitare che, in prossimità della coltura, ci siano piante spontanee o coltivate che ospitano virus che possono essere trasportati e trasmessi da parte di insetti, acari o altri parassiti.

Non esiste alcun prodotto chimico utilizzabile nei confronti dei virus.

Diventa spesso necessaria l'**eliminazione tempestiva** delle piante colpite.

1.4

Avversità causate da parassiti animali

Insetti

Gli insetti si distinguono da altri animali simili per la caratteristica presenza di **3 paia di zampe**.

I **danni** provocati dagli insetti sono principalmente una conseguenza della loro **modalità di alimentazione**, in quanto possono essere dotati di apparato boccale masticatorio oppure pungente-succhiante.



Carpocapsa



Psylla del Bosso



Tripide

Afidi, psille, miridi, cocciniglie, aleurodidi, tripidi, **succhiano** la linfa delle piante ospiti e provocano in generale **decolorazioni, ingiallimenti, accartocciamenti delle foglie e avvizzimento dei germogli**, oltre ad un generale deperimento quando l'attacco interessa anche rami e branche. La saliva di alcuni insetti può essere tossica per le piante, causando **deformazioni** di vario tipo e galle.



Danni da Tripide su vite



L'emissione di **melata**, liquido zuccherino prodotto da alcune specie, può provocare la comparsa di fumaggini, anche sui frutti, con conseguenze sulla loro commerciabilità.
(foto Metcalfa)

Alcuni insetti **sono nocivi solo in alcune fasi del loro ciclo di vita.**

Ad esempio i lepidotteri sono nocivi allo stadio di larva ma non di adulto.

La dannosità di alcune specie è aggravata dal fatto di essere **vettori di patogeni** quali funghi, virus, fitoplasmi.

Le **tecniche di difesa** dagli insetti sono molto cambiate negli ultimi 20 anni e, accanto a prodotti chimici che agiscono in maniera più mirata e selettiva rispetto ai prodotti del passato, sono oggi disponibili soluzioni a basso o nullo impatto ambientale, basati ad esempio sull'uso dei **feromoni o di insetticidi microbiologici.**



Non tutti gli insetti sono nocivi alle piante: la maggior parte di essi non provoca danni alle colture e alcune specie sono utili, in quanto predatori o parassiti di specie dannose oppure come impollinatori.

Questo aspetto va attentamente considerato nella scelta dei PF da utilizzare, in particolare insetticidi e acaricidi, e del momento d'intervento.



Acari o ragnetti

Gli **acari** si distinguono dagli insetti per avere non 3 ma **4 paia di zampe**

(facilmente verificabile con una lente a 10 ingrandimenti).



Tetranychus urticae

Agli acari appartengono anche gli **eriofidi**, che sono caratterizzati invece solo da **due paia** di zampe anteriori; hanno il corpo affusolato e sono più piccoli, non visibili con una lente a 10 ingrandimenti.

I danni provocati dal loro **apparato boccale pungente-succhiante** consistono per lo più in **decolorazioni e bronzatura fogliare**, accentuazione di stress idrici, riduzioni qualitative (*rugginosità dei frutti*).

Possono anche provocare la formazioni di **galle**.

È il caso dell'eriofide della vite che provoca evidenti bollosità sulla pagina superiore delle foglie, a cui corrisponde una fitta peluria nella pagina inferiore, dove l'eriofide si protegge.



La popolazione degli acari è **normalmente in equilibrio** con la coltura, in quanto controllata efficacemente dai predatori.

Quando, a causa principalmente dell'impiego di PF non selettivi o per particolari condizioni agroclimatiche - alte temperature, piante stressate - viene a mancare questo equilibrio, la presenza di acari dannosi può aumentare rapidamente e si può rendere necessario il loro contenimento attraverso i mezzi chimici.

*Danni di Tetranychus urticae
su Soia*



Esistono anche **acari utili**, in quanto **predatori di specie nocive**.

Fra questi vi sono i **fitoseidi**, che si nutrono dei ragnetti dei fruttiferi, della vite, e delle colture erbacee.

Vanno assolutamente salvaguardati in quanto sono in grado di mantenere la presenza di acari dannosi a livelli molto bassi. Vengono anche commercializzati per l'impiego in alcune coltivazioni protette.



Fitoseiide
Amblyseius spp.

Nematodi

I nematodi sono organismi **solitamente vermiformi** (anche se a volte le femmine possono essere di forma sferica o sacciformi), simili a piccolissime anguille, di dimensioni assai ridotte, variabili **tra 0,2 e pochi millimetri**, difficilmente visibili a occhio nudo.

Vivono in prevalenza **nel terreno**, attaccando le **radici** delle piante, dove provocano **galle e rigonfiamenti**.

Es. nematodi galligeni del genere Meloidogyne, frequenti ad esempio su pomodoro, melanzana, zucchino e altre orticole in serra o nei terreni sabbiosi.

Muovendosi liberi nel suolo, con le loro punture possono anche causare necrosi delle radichette con conseguente compromissione dello sviluppo e funzionalità dell'apparato radicale. In tutti i casi, il principale **sintomo della parte aerea** è uno stato di sofferenza e scarso sviluppo.



Galle di nematode su radici.

I nematodi possono **sopravvivere nel terreno per lunghi periodi**, anche per più anni, entrando in quiescenza sotto forma di cisti.

Alcune specie sono in grado di **vivere e spostarsi all'interno dei tessuti**, nella parte aerea della pianta; in questo caso i sintomi sono deformazioni delle foglie, necrosi e deperimento generale.

I nematodi possono inoltre, al pari di altri parassiti delle piante, essere **veicolo di virosi**.

Un metodo di lotta per contenere le popolazioni di nematodi è la **disinfestazione del terreno**, a cui è necessario a volte ricorrere per le colture in serra. Attualmente vi è una **carenza di mezzi chimici**, per la revoca di PF specifici e particolarmente efficaci.



Solarizzazione del terreno.

Il metodo migliore è la **prevenzione**.

Ad esempio, nel caso dell'aglio: utilizzo di materiale proveniente da campi controllati, esente da nematodi, oltre alla rotazione colturale (3-4 anni).

Lumache

le **limacce**, prive di guscio le **chiocciole**, con il guscio



Si nutrono di vegetali in decomposizione, erba, foglie tenere, germogli.

In genere arrecano danni negli orti o nei giardini durante i mesi primaverili ed autunnali, poiché negli altri periodi dell'anno le temperature troppo basse o il clima eccessivamente siccitoso ne causano il temporaneo letargo.

Prediligono posti umidi e freschi, si spostano e fanno danni nelle ore notturne, dal tramonto all'alba.

Poiché necessitano di **ripari** durante il giorno, la disposizione di tegole, sottovasi o altro nei punti di passaggio può permettere di raccoglierle facilmente di giorno.

Su piccole superfici può anche essere distribuita della **cenere** attorno alle piante da proteggere. Anche l'**interramento di vasetti con il bordo a livello del terreno**, contenenti birra, risulta efficace.



Su superfici estese si possono utilizzare **esche** a base di fosfato ferrico, ammesso anche in agricoltura bio, o altre esche a base di altre s.a.