

**ENTOMOLOGIA**



**Cos'è  
l'entomologia?**

**Entomologia” deriva dal greco  
“*éntomon*” e “*logos*”, ossia, discorso  
sugli insetti.**



**Gli entomologi sono coloro che studiano gli insetti e che estendono i loro confini di interesse anche sugli altri raggruppamenti sistematici del *Phylum* Artropodi (*significa animali con zampe articolate*) che vivono sulla terra ferma (*non nell'acqua*).**



**Gli Artropodi di terra sono ripartiti sistematicamente in sotto branche (*in Classi*), vale a dire: Insetti, Aracnidi (*ragni*), Crostacei terrestri, Miriapodi e Centopiedi. Tutti animali che è utile conoscere, perché in alcuni casi danneggiano o disturbano i prodotti edibili ed estetici delle piante e a volte ci costringono a limitarne il numero.**

# ARTROPODI

## INSETTI

libellule  
cavallette  
grilli  
termiti  
formiche  
cicale  
coccinelle  
scarabei  
farfalle  
zanzare  
mosche  
pulci  
calabroni  
vespe



## MIRIAPODI

### ARACNIDI

ragni  
scorpioni  
zecche



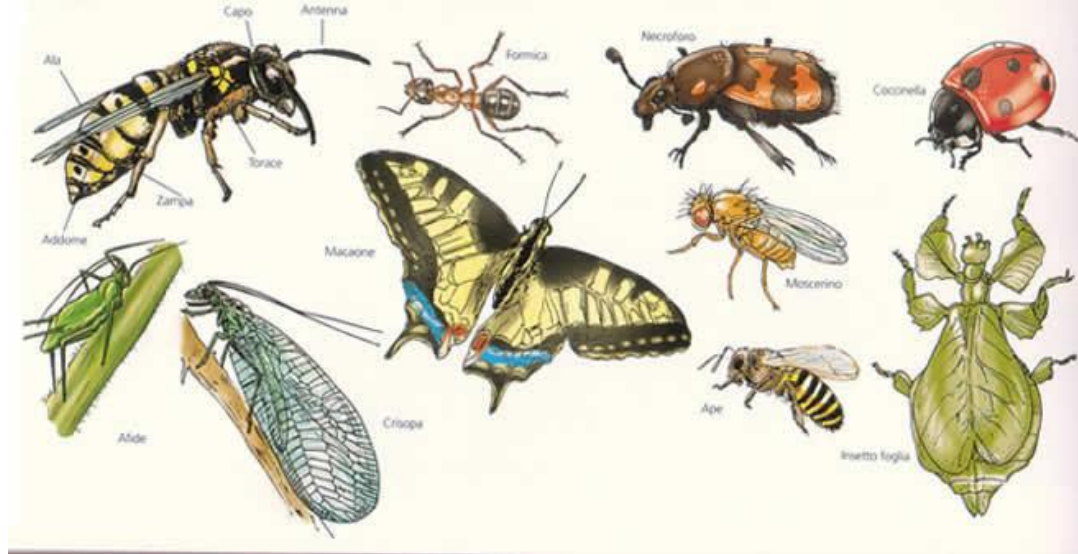
millepiedi  
centopiedi  
o scolopendre



## CROSTACEI DI TERRA.



*Armadillidium vulgare*, o  
porcellino di terra o  
porcellino di Sant'Antonio  
o onisco.

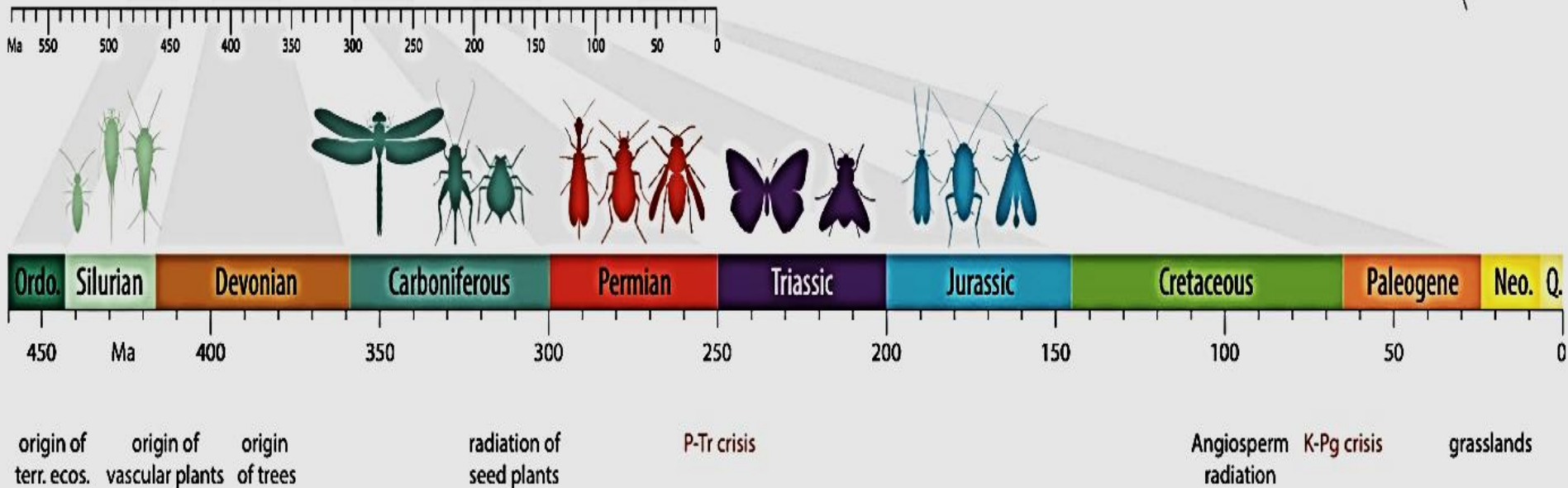


Sono il gruppo di animali più numeroso sulla Terra.  
La chiave del successo degli artropodi si basa su alcune caratteristiche:

- un **corpo segmentato** e muscoli per il movimento di ogni segmento;
- delle **appendici articolate**;
- un **esoscheletro di chitina**, una sostanza organica che conferisce resistenza e rigidità e previene la disidratazione. La presenza dell'esoscheletro comporta la necessità di fare la **muta**.

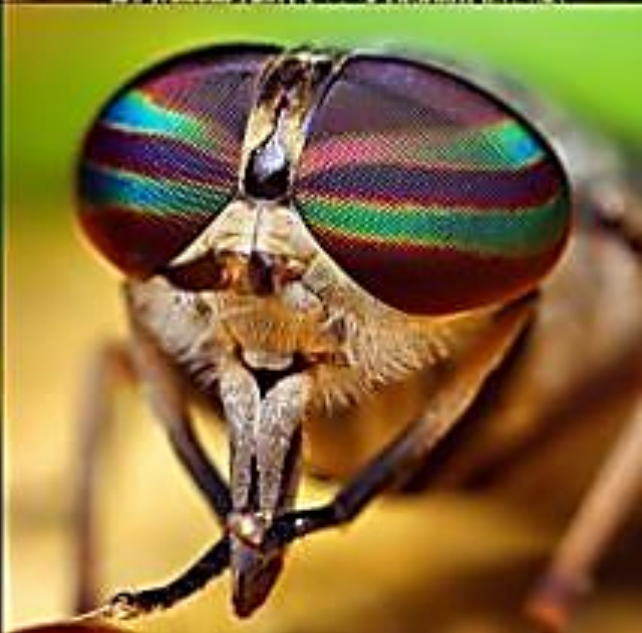
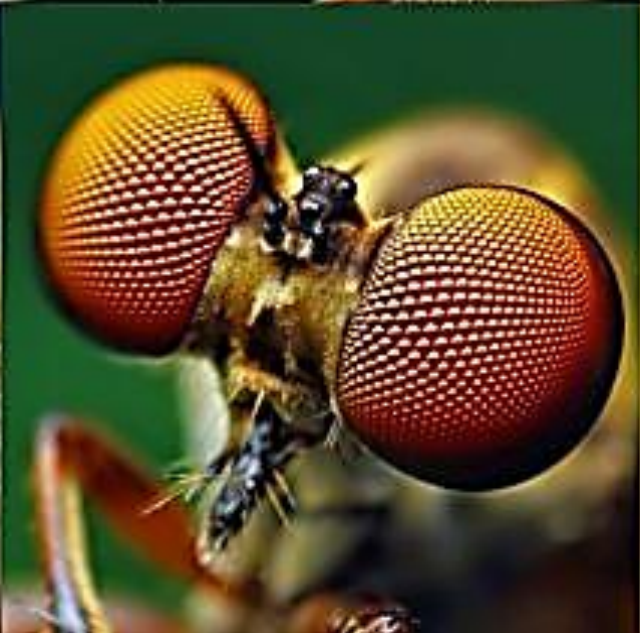
# Gli entomologi postulano:

- a. gli artropodi terrestri sono emersi dal mare contemporaneamente alle piante (*circa 420 milioni di anni fa*);
- b. gli insetti hanno imparato a volare (*100 milioni di anni più tardi*);





- c. costituiscono il 75% dell'intero Regno animale;**
- d. il loro esoscheletro è formato di "chitina" (*il polisaccaride azotato più diffuso in natura dopo la cellulosa*);**
- e. respirano con delle branchie;**
- f. hanno occhi composti;**
- g. seppure a volta brutti fino a fare anche schifo alle signore, non è assolutamente possibile ignorarli;**
- h. ...**



*Gli occhi degli artropodi sono composti. Vedono solo una gamma limitata di colori: bianco, giallo, rosso, azzurro e verde.*



# gli insetti

**A scuola insegnano, insetti significa animali con il corpo distinto in setti, vale a dire in tre parti morfologicamente differenziate:**

- 1. capo,**
- 2. torace (*con 3 paia di zampe*),**
- 3. addome.**

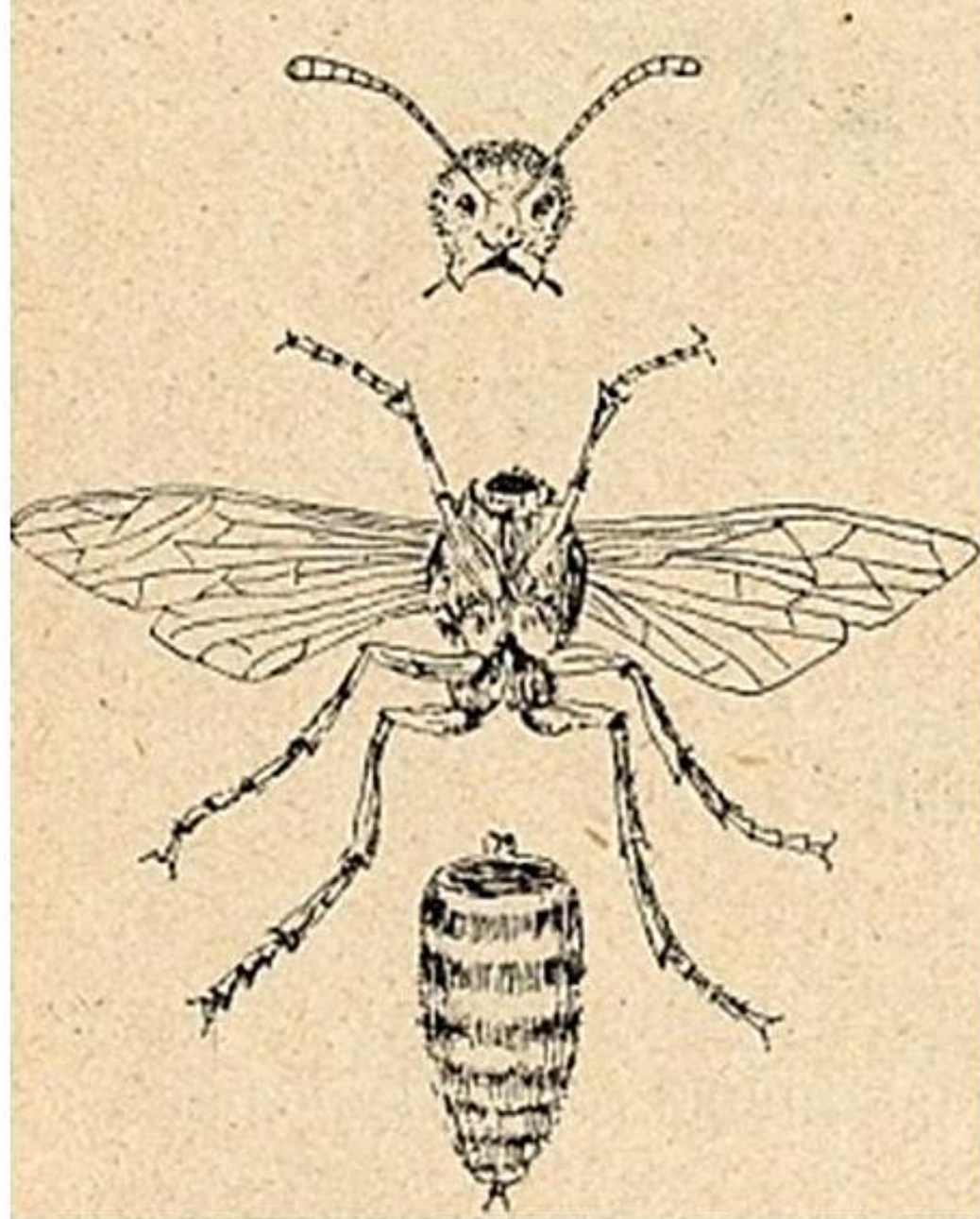
**Gli insetti sono talmente numerosi da rappresentare da soli oltre il 50% dell'intero mondo animale.**

# Morfologia di un insetto.

Il corpo dell'insetto è ripartito in tre regioni: capo, torace e addome.

L'organizzazione ripetitiva è ben evidente a livello di torace ed addome, mentre nella regione cefalica i metameri risultano fusi tra loro.

La regione toracica è dotata di tre coppie di zampe ed una o due coppie di ali.



**L'entomofauna che convive con le piante si divide in due gruppi:**

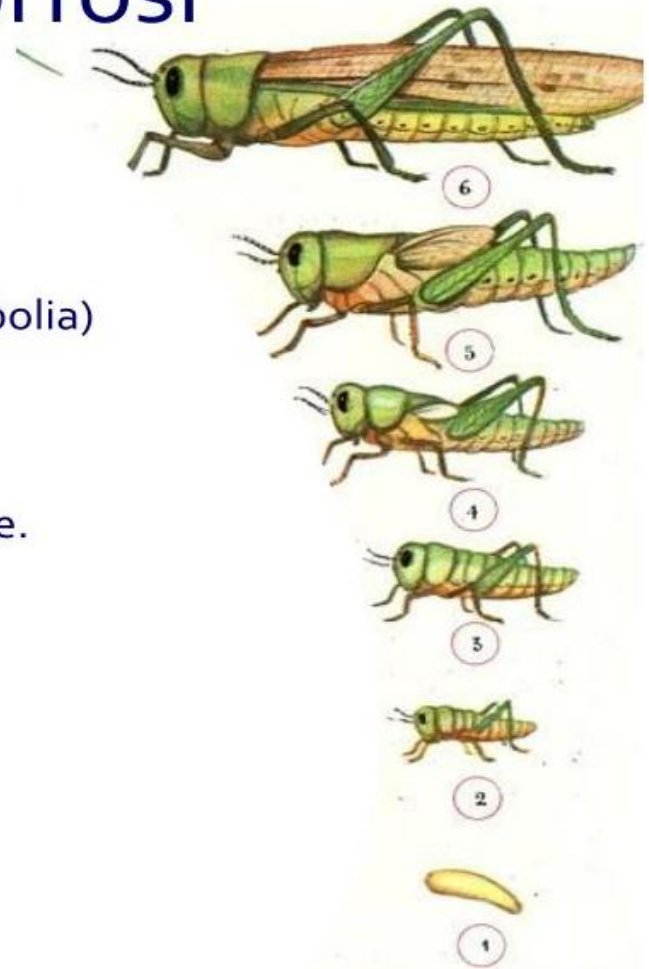
- 1. nociva** (*costituita da specie fitofaghe, vettrici di patogeni, zoo parassite, che vivono sulla vegetazione, sulle derrate alimentari, ...*);
- 2. ausiliaria** (*formata da specie pronube, entomofaghe, che contribuiscono a costituire la fertilità del terreno agrario, ...*).

**Gli insetti per diventare adulti attraversano più fasi di metamorfosi larvali, mutano di forma e aspetto.**

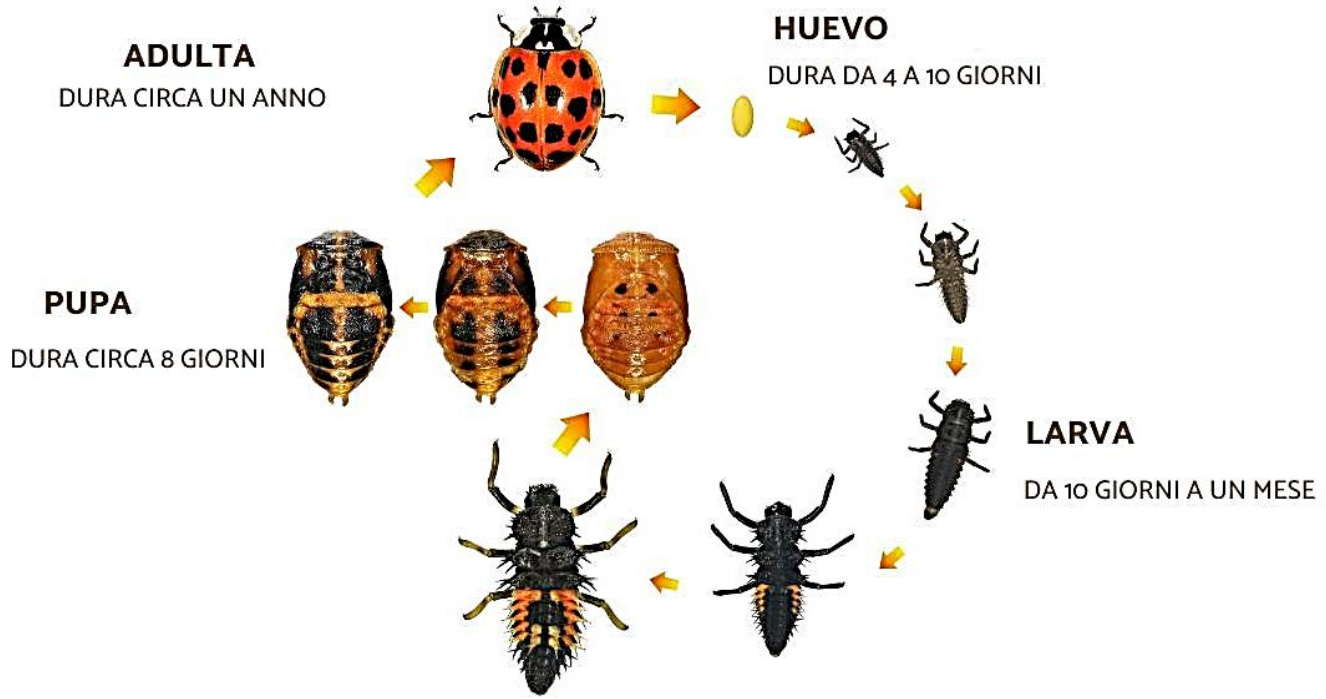
## Gli insetti: la metamorfosi **Ortotteri**

Il ciclo biologico di molti insetti prevede una metamorfosi.

Se la metamorfosi è incompleta (Eterometabolia) gli individui assomigliano agli adulti a parte le dimensioni ridotte e le diverse proporzioni corporee. Il ciclo ontogenetico dell'animale progredisce attraverso una successione di mute.



# Coleotteri



# Lepidotteri







*Quando mutano gli insetti, come tutti gli Artropodi, sotto forma di membrana continua lasciano un'esuvia o spoglia o strato superficiale del loro tegumento, "abito" diventato ormai troppo stretto.*



**Le larve degli insetti, vivendo in ambienti sovente inusuali, a volte variano a tal punto d'aspetto da ostacolare l'identificazione della specie anche agli esperti.**



*Melolontha sp. Cetonia aurata*



*Larve di Coleottero molto simili che vivono nel terreno. Quelle del Melolontha (maggolino) rodono le radici delle piante (danneggiano, sono da distruggere), quelle del Cetonia invece si nutrono di sostanza organica morta del terreno (sono utili).*

*Come riconoscere le larve dannose dalle utili? Semplice, le zampette della larva del maggiolino sono assai più lunghe, molto più evidenti di quelle del cetonia.*

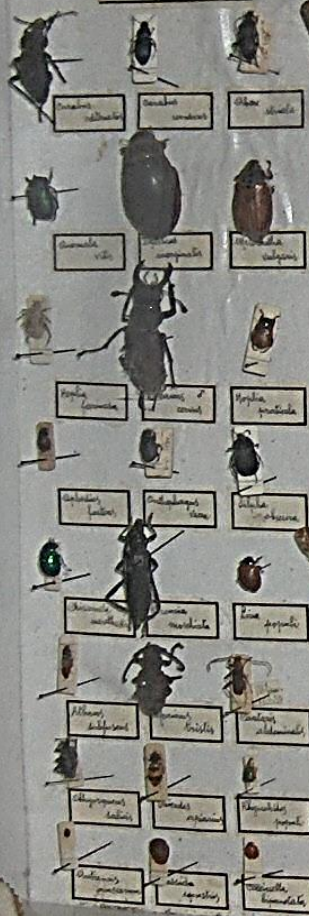


**Gli insetti che danneggiano giardini, orti, frutteti e campi appartengono soprattutto a sei Ordini sistematici:**

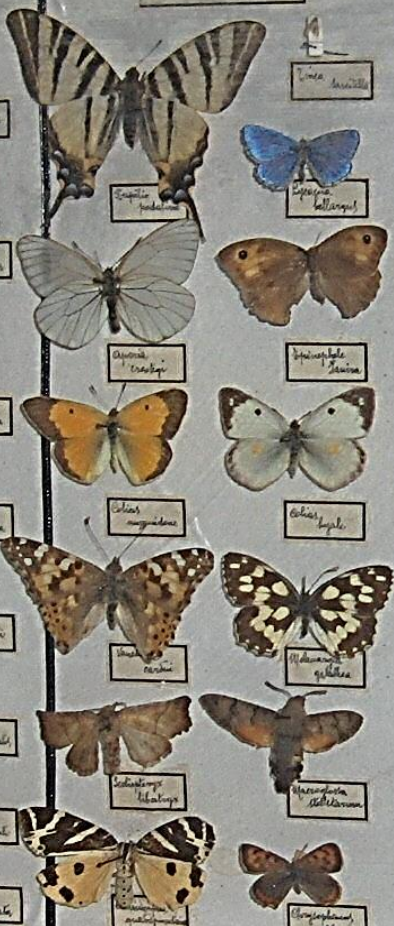
- 1. Coleotteri** (*rodono adulti e larve*);
- 2. Ditteri** (*rodono le larve*);
- 3. Lepidotteri** (*rodono i bruchi*);
- 4. Imenotteri** (*gli adulti feriscono frutti*);
- 5. Ortotteri** (*rodono in ogni fase di sviluppo*);
- 6. Rincoti-Emitteri** (*neanidi ed adulti pungono e succhiano gli umori*).

# CLASSIFICAZIONE DEGLI INSETTI

## COLEOTTERI



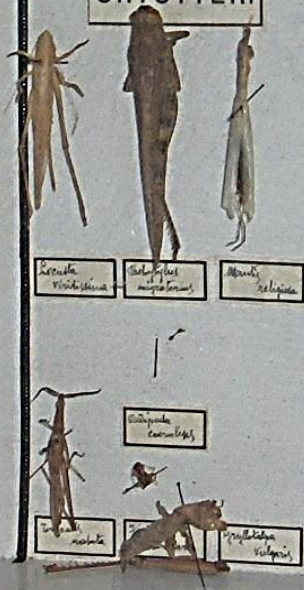
## Lepidotteri



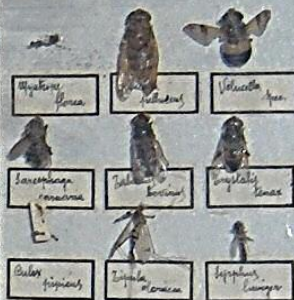
## IMENOTTERI



## ORTOTTERI



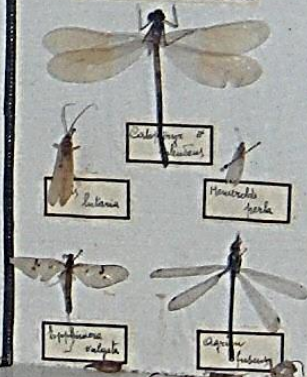
## DITTERI



## NEUROTERI

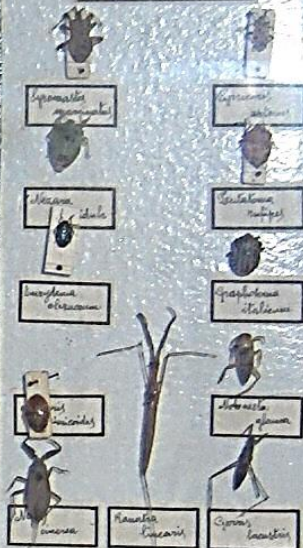


## PSEUDONEUROTERI



## RINCOTI

### EMITTERI



### OMOTTERI



### ATTERI



Small text at the bottom left of the page, likely a list of species names or a reference key.

**Gli insetti possono essere fitofagi in certi stadi del loro ciclo biologico, ma non in ogni fase della loro vita:**

- a) gli Ortotteri (*cavallette*) e i Coleotteri rodono da larva e da adulto;**
- b) i Lepidotteri rodono da bruco, da farfalla si limitano a lambire fiori;**
- c) i Ditteri rodono solo da larva;**
- d) gli Omotteri (*afidi, cocciniglie, ...*) pungono e succhiano in ogni fase del loro sviluppo; ...**



**Uova**



**Bruco**



**Crisalide**



**Il 50% degli insetti sono specie fitofaghe, considerate nocive perché:**

- 1. distruggono materiali, colture e raccolti agrari;**
- 2. veicolano malattie (*virus, fitoplasmi prioni, batteri e a volte anche spore o conidi di funghi*).**

**Il restante 50% sono o indifferenti o utili.**





*Ad esempio, la Sputacchina (Philaenus spumarius) veicola il batterio Xylella fastidiosa mortale per l'ulivo in Puglia.*

*Lo Scaphoideus titanus, vettore del fitoplasma della Flavescenza dorata devasta la Vitis vinifera.*



**Distruggere gli insetti che danneggiano la vegetazione non ha senso alcuno per due motivi:**

- 1. sono talmente numerosi da rendere vano ogni tentativo d'annientamento;**
- 2. si creerebbero delle alterazioni profonde nell'equilibrio biologico della natura (*danneggiano le piante ma, come vedremo, a loro volta costituiscono un buon pasto per predatori e parassitoidi*).**



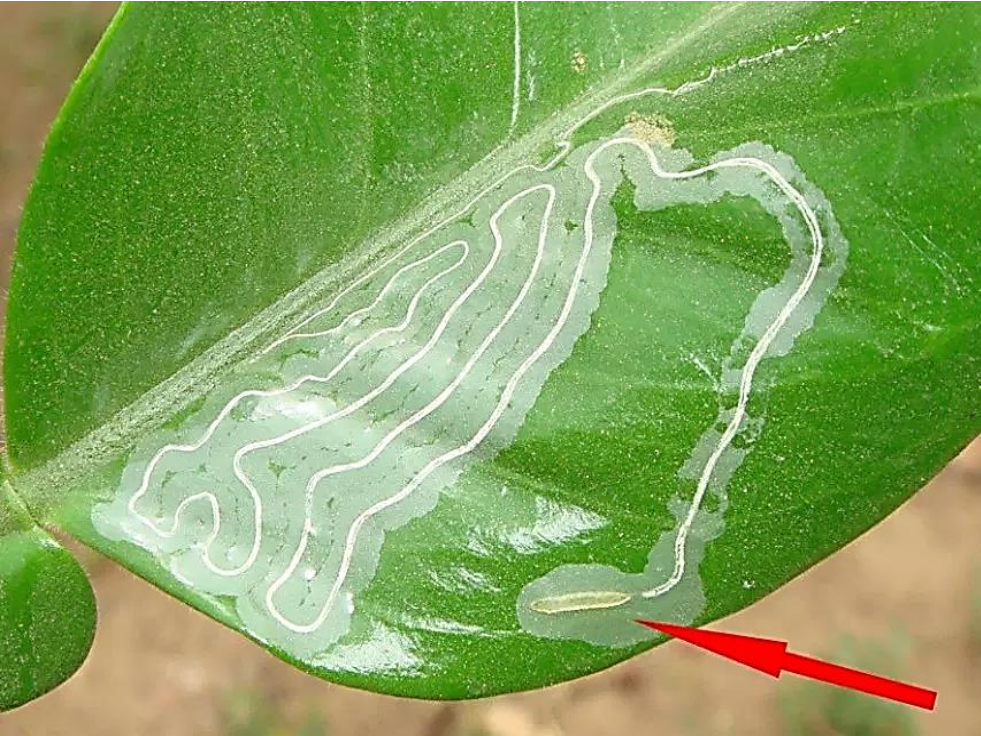
*Gli insetti sono indispensabili, senza non potremmo vivere.*

**Quando il clima lo permette un insetto vive da pochi mesi o più di un anno, mentre lo sviluppo, che va dall'uovo all'adulto, può avvenire:**

- a. all'esterno dei tessuti vegetali (*afidi, cocciniglie, tingidi, tripidi, ... sono ecto-fitoparassiti*);**
- b. all'interno della pianta ospite (*xilofagi, larve minatrici, ... molto difficili da contrastare*).**

# Ecto-fitofagismo.





# Endo-fitofagismo.

*A sinistra: Larva minatrice di Serpentina.*

*A destra: Rodilegno.*



**Per proteggere correttamente un agrosistema dagli insetti fitofagi occorre:**

- a. conoscere a fondo l'ambiente;**
- b. prevenire e controllare in modo integrato (*razionale e mirata*) la loro azione;**
- c. favorire la diffusione nell'ambiente delle specie antagoniste naturali;**

- d. conoscere il loro ciclo riproduttivo** (*come e dove si nutrono, svernano, quali danni, l'entità degli stessi provocano alle colture, ...*);
- e. avere nozione se sono monofagi o polifagi** (*se si cibano su una o più specie vegetali*);
- f. sapere se trasmettono o no malattie incurabili alle piante;**
- g. ...**





*Malattie trasmesse da insetti portatori sani.*

**Raramente i fitofagi sono nemici letali delle piante, di solito si limitano ad asportare una parte dei tessuti vegetali, diventano nemici mortali solo:**

- a. in occasione di condizioni climatiche, ambientali e nutrizionali ottimali (*il loro numero può aumentare in modo esponenziale*);**
- b. quando veicolano agenti patogeni (*virus, fitoplasmi e batteri*).**



**I fitofagi sono generalmente molto scaltri, per tutelarsi vivono:**

- a. mimetizzati** (*il loro colore si confonde con la vegetazione oppure fanno vita notturna*);
- b. in aggregati coloniali** (*l'unione fa la forza*);
- c. dentro i tessuti vegetali** (*diventano quasi invincibili*);
- d. sotto terra** (*ancora più protetti*); ...



*Il tingide si aggrega, il loro alto numero esprime forza!*

*La cocciniglia tartaruga (Toumeyella parvicornis) attacca molte specie di pini, ma in Italia, in particolare a Roma, provoca danni soprattutto a carico del pino domestico (Pinus pinea).*



*Cacyreus marshalli*, è un  
*Lepidottero Licenide* che rode i  
pelargoni, soprattutto gli zionali.



*L'Arge Pagana è un Imenottero Sinfite le cui larve si nutrono principalmente di foglie della pianta della rosa, sia coltivata che selvatica*



**Arge pagana (bruco)**



*La Tentredine nera appartiene all'Ordine degli Imenotteri, le sue larve si accaniscono sulle foglie delle rose coltivate.*

*Per contenere le tentredini, buona pratica è distruggere tempestivamente tutti i getti con le colonie larvali in fase trofica.*







*Le larve di Ozierrinco nel terreno rodono radici. Di giorno gli adulti si nascondono sotto terra e si nutrono di foglie coriacee solo di notte.*

# Gli aracnidi



**I Ragni si distinguono dagli insetti per il numero delle zampe, anzichè tre paia ne dispongono di 4. I fitofagi nostrani sono pochi ma molto agguerriti e difficili da debellare:**

- a. ragnetto rosso (*Tetranychus urticae*);**
- b. ragnetto giallo (*Eotetranychus tiliarium*);**
- c. acaro delle meraviglie (*Aceria sheldoni*).**

**\*Ragnetto rosso (*Tetranychus urticae*) vive in colonie numerose sulle foglie tenere di piante ornamentali da interni e da frutto. All'occorrenza si annidano anche su rami, fusti e nella rizosfera. Le uova e le forme giovanili sono piccole, si vedono solo con l'ausilio di lenti d'ingrandimento.**

*Il numero delle generazioni varia da 4 a 5 ogni anno.*





*Ragnetto rosso (Tetranychus urticae) fortemente ingrandito.*



*Quando nell'anno precedente l'attacco del raghetto è stato massiccio, in pieno inverno si possono osservare uova svernanti, sia in corrispondenza di zone protette (nodi, rugosità della corteccia, ...) sia nel terreno di coltura.*



*A destra: Ramo di melo infestato da adulti e uova ibernanti di Ragno rosso.*

**Il ciclo biologico degli acari fitofagi differisce da quello degli insetti, attraversa stadi in cui l'animale si muove e altri in cui rimane immobile:**

- 1) uovo (*statico*);**
- 2) larva di prima età (*mobile*);**
- 3) crisalide (*statico*);**
- 4) larva di seconda età (*mobile*);**
- 5) crisalide (*statico*);**
- 6) larva di terza età (*mobile*);**
- 7) adulto (*mobile*).**



*Ragnetto  
rosso  
rappresentato  
nelle sue  
forme vitali.*



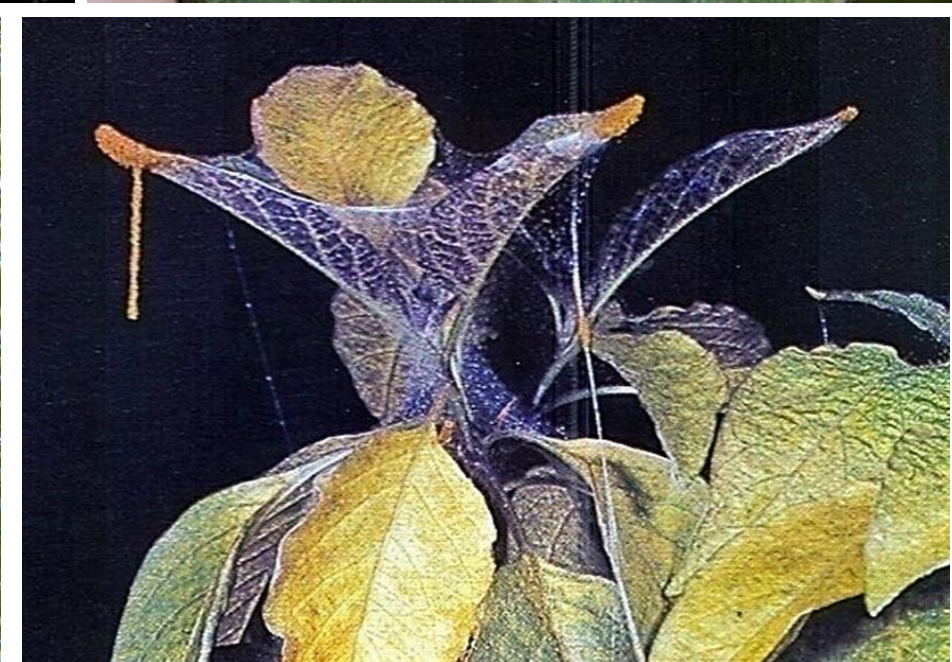
**Molto mobile, appena visibile a occhio nudo (6 decimi di millimetro), è munito di una faringe che punge e succhia:**

- 1. sottrae linfa (*accentua gli stress idrici*);**
- 2. le cellule svuotate si ossidano (*diventano bronzee*);**
- 3. le foglie disseccano e cadono a terra;**
- 4. riduce le qualità ornamentale delle piante e il pregio dei frutti.**



*Le foglie  
diventano  
picchettate di  
areole  
decolorate in  
corrisponden  
za delle  
singole  
punture  
dell'acaro.*

**L'acaro prospera quando l'aria è asciutta (*clima secco*), le annaffiature a spruzzo con acqua temperata sulle foglie (*anche se è inverno*) ne limitano la proliferazione. Siccome si abitua rapidamente agli acaricidi, per contenerlo entro limiti sopportati dalla vegetazione, sovente è necessario cambiare il principio attivo.**



**Osservando attentamente le foglie invase a volte si notano anche degli acari dal corpo più lucido, di colore arancione brillante e di dimensioni doppie rispetto a quelle del *Tetranychus*, sono dei *Phytoseiulus persimilis*, dei predatori utili, da salvaguardare, perché si nutrono a spese dell'emolinfa (*umori vitali*) del ragno rosso.**

*Phytoseiulus persimilis.*



Lotta biologica al  
**RAGNETTO ROSSO**



*L'acaro fitoselide (venduto in flaconi contenenti femmine fecondate), lanciato sulle coltivazioni infestate ha successo, perché diventa adulto e operante in 9 giorni anzichè in 17 come il Tetranychus.*





*Il fitoselide agisce attivamente in tutte le sue forme di sviluppo e impedisce al ragno rosso di proliferare indisturbato.*



**\*Ragnetto giallo (*Eotetranychus tiliarum*) infesta i Tigli ma da decenni non disdegna altre specie vegetali (*carpini, vite, salici, rosacee ornamentali, ...*). La femmina sverna come adulta nella corteccia di tronchi e rami, in primavera ovidepone sulla nuova vegetazione e le generazioni (*addirittura 7 quando l'estate si protrae*) si susseguono nell'anno.**

# *Eotetranychus* spp.

(dozen species, yellow to green)

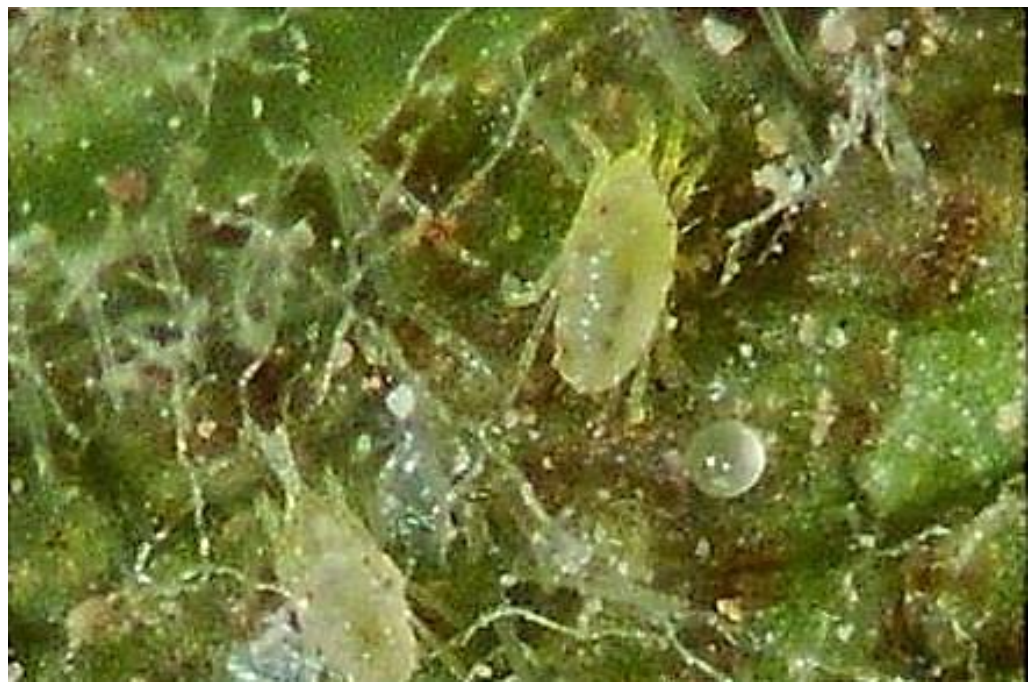
- Honeylocust mite (*E. multigituli*) – warm-season on leaf undersurfaces.





**Le foglie delle piante invase in estate diventano giallastre, si coprono di minuscole ragnatele e cadono precocemente. L'albero infestato non muore ma subisce danni fisici ed estetici.**









*Il raghetto giallo viene efficacemente contrastato da insetti antagonisti: coccinellidi, rincoti e acari fitoselidi, gli stessi che predano il ragno rosso.*



# ÁCARO DE LAS MARAVILLAS (*Aceria sheldoni*)





**Acaro delle meraviglie (*Aceria sheldoni*) vive preferibilmente sulle piante di limone ma non disdegna affatto gli altri agrumi. Il parassita predilige annidarsi all'interno delle gemme, sul pericarpo dei frutti e, poiché estremamente minuto ( $0,1 - 0,3 \text{ mm}$ ), risulta pressoché invisibile ad occhio nudo.**



*Gli adulti vermiformi, minuti, provvisti di sole due paia di zampe in tutti gli stadi di sviluppo, mentre pungono e succhiano la linfa immettono della saliva tossica che fa deformare i tessuti vegetali.*

*A destra: adulti molto ingranditi di color crema annidati in un germoglio.*



**L'*Aceria* attacca le gemme non ancora differenziate a fiore e queste, reagendo, producono una vegetazione deformata a rosetta, internodi raccorciati, rami affastellati, foglie incomplete, ondulate e coriacee.**



*Le gemme a fiore producono frutti a forma di polipo, chiamati delle meraviglie a causa del loro aspetto deformato.*



*La saliva tossica dell'**Aceria sheldoni** deforma a tal punto i tessuti dei frutti degli agrumi da cambiarne totalmente il loro aspetto esteriore.*



**L'acaro delle meraviglie è tenace, supera i geli nelle gemme e, quando il clima è mite (*rivierasco o meridionale*), si riproduce anche in pieno inverno. I cicli biologici durano una trentina di giorni d'inverno e solo quindici in piena estate.**

**La lotta non è agevole perché l'acaro sa come reagire e dove e come difendersi dalle ostilità dell'uomo.**

**La prima difesa contro l'*Aceria* è di natura agronomica:**

- a) ridurre le concimazioni azotate** (*stimolano la produzione di vegetazione nuova tenera molto appetita dai fitofagi*);
- b) azzerare gli stress idrici;**
- c) lavorare il terreno sotto gli alberi** (*eliminano le colonie celate nel suolo*);
- d) potare in modo equilibrato** (*più tagli = più vegetazione nuova appetita*); ...

**Poiché i frutti devono essere edibili la difesa sanitaria non può essere che biologica, si pratica:**

- a. in estate con prodotti a base di Zolfo, Olio di Neem oppure Orocide (*nuovo prodotto fitosanitario biologico*);**
- b. in inverno con olio bianco al 2% (*2 lt in 100 lt d'acqua*).**



**OROCIDE** | 

Bioinsecticida y biofungicida inmediato

N° REGISTRO : ES-00867

**NUEVO**

*Si tratta di un prodotto fitosanitario naturale (biologico) innovativo con azione fungicida, acaricida e insetticida ottenuto dall'olio d'arancia al 6%.*



I

**MILLEPIEDI E CENTOPIEDI**

**L'appellativo di Millepiedi o Miriapodi è ovviamente esagerato, il numero massimo delle zampe di detti artropodi, si fa per dire, è di solo 157 paia. Il corpo è cilindrico, con due paia di zampe (*Diplopodi*) su ogni segmento corporeo e, poiché il loro esoscheletro non è protetto da uno strato ceroso come quello degli insetti, costretti a vivere in ambienti riparati dal sole e costantemente umidi.**



*A sinistra: Il diplopode nostrano più comune è il Pachyiulus communis. Corpo lungo e cilindrico suddiviso in più di 50 segmenti.*

*Sotto: Polydesmus sp.*



*Sotto: Stigmatogaster sp*



**Riguardo l'alimentazione i**

**Diplopodi sono saprofagi (*si nutrono di foglie morte, legno marcio, ...*) ma, quando sono a corto del loro cibo preferito non disdegnano cibarsi anche di tessuti vegetali vivi di bulbi e tuberi, quando vengono ricoverati in un magazzino per superare l'inverno.**

**La testa del *Pachyulus* ha una struttura derivata dalla fusione di cinque segmenti, nei primi tre porta antenne, occhi e mandibole, mentre nel quarto e quinto un paio di mascelle ciascuno.**



Hanno il corpo  
diviso in **capo** e  
**tronco**.

Il capo ha un paio  
di antenne e una  
bocca adatta a  
masticare il cibo.

**Alcuni Millepiedi di forma appiattita si possono confondere con i Centopiedi, ma a dimostrare che non lo sono, ecco i particolari:**

- a. due paia di zampe su ogni segmento;**
- b. procedono sempre dritto, mai a zig zag;**
- c. muovono le zampine con onde sincronizzate.**





*Attaccati dai predatori i diplopodi si arrotolano su se stessi e rilasciano sostanze irritanti e puzzolenti che provocano il vomito e anche la morte degli animali affamati e inesperti che li ingeriscono.*





# IL CENTOPIEDI



**MOLTO IN  
GAMBA!**

**Sono Chilopodi (*due piedi mascellari*),  
lunghe antenne, corpo allungato, diviso  
in segmenti con un solo paio di zampe.**



La *Scutigera coleoptrata* è un Centopiedi che di giorno corre rapidamente su muri e pavimenti, è innocuo e utile, si nutre di zanzare e di altri intrusi molesti delle nostre case.

## LA SCUTIGERA

UNO SPIETATO E VELOCE  
PREDATORE IN CASA



**I disturbatori delle abitazioni appetiti dalla *Scutigera coleoptrata* sono ragni, pesciolino, formiche, mosche, zanzare, vespe, ...**



**La Scolopendra è invece un Chilopode da scacciare. Il primo paio di zampe accanto alla testa si è modificato in un artiglio velenoso ma non per l'uomo.**



# UN CROSTACEO IN CASA?

SI



L'INSOSPETTIBILE  
**PORCELLINO DI TERRA**  
**○ ONISCO**

**L'Onisco (*Armadillidium vulgare*) è un Isopode (*piedi uguali*) con testa provvista d'antenne sensorie, il torace fuso in un cefalotorace, un corpo poco più lungo di 15 mm, una struttura dorsale chitinoso ricoperta di calcare, 7 paia di zampe sotto il torace e 6 paia di pseudo-zampe sull'addome.**

**L'Onisco, un discendente terrestre dalle Trilobiti marine, si riproduce in ambienti umidi, ha 1 o 2 generazioni l'anno, si nutre di legno in decomposizione e di altri resti organici, non fa danni.**

**5 Animali Preistorici che Vivono Ancora Oggi**



**La femmina, come tutti i crostacei marini, trasporta le uova nella parte inferiore del corpo e le rilascia solo quando nascono i piccoli.**



*L'Onisco non danneggia le piante, disturba l'ambiente solo quando diventa molto numeroso. Si arrotola su se stesso per riparare le parti delicate (zampe, antenne e ventre) o per limitare la traspirazione in caso di siccità*





**Per eliminare miriapodi, centopiedi e onischi è sufficiente attrarli in un vassoio con un'esca costituita da carote e patate affettate e poi distruggerli.**

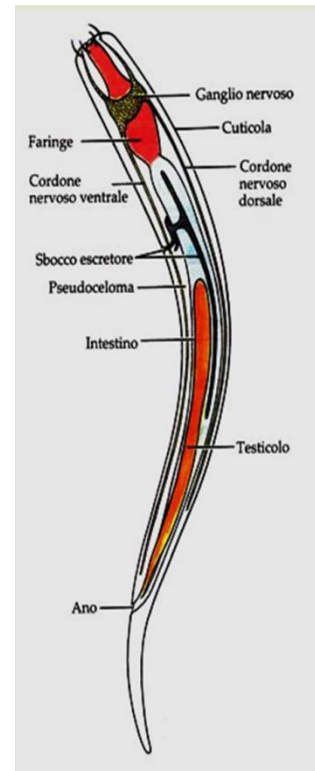


*nematòdi*

s.m. pl. [ne-ma-tò-di]

**I nematodi sono microscopici vermetti invisibili ad occhio nudo, di forma cilindrica (*da cui anguillule*), che sono assottigliati posteriormente e con una bocca smussata anteriormente.**

*I nematodi sono di varie specie. In agricoltura sono prevalentemente dannosi, ma alcune specie, soprattutto entomo-patogene, come abbiamo già avuto occasione di far notare, sono molto utili.*



**I galligeni provocano gravi ingiallimenti, appassimenti delle foglie e lo sviluppo di noduli sulle radici delle piante ortive.**

Le specie maggiormente dannose presenti in Italia includono i **nematodi galligeni** (*Meloidogyne* spp.), **cisticoli** (generi *Heterodera* e *Globodera*), quelli delle **lesioni** (*Pratylenchus* spp.), le **specie fogliari** (*Ditylenchus dipsaci*, *Aphelenchoides* spp.) ed i **nematodi vettori** di virus (*Xiphinema index*)

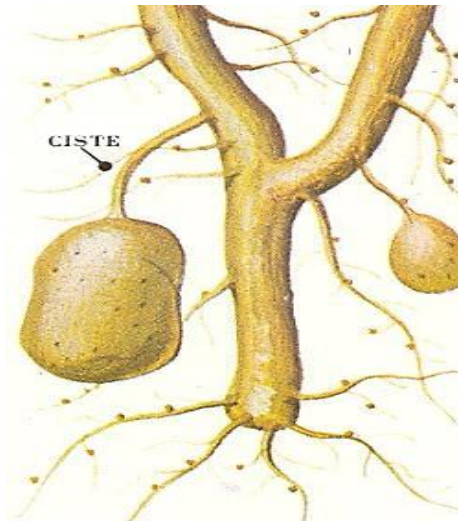
**I Nematodi galligeni delle piante ortive sono temibili, succhiano a tal punto gli umori vitali di radici, dei bulbi e degli steli da deformarli, deprezzarli e renderli non edibili.**



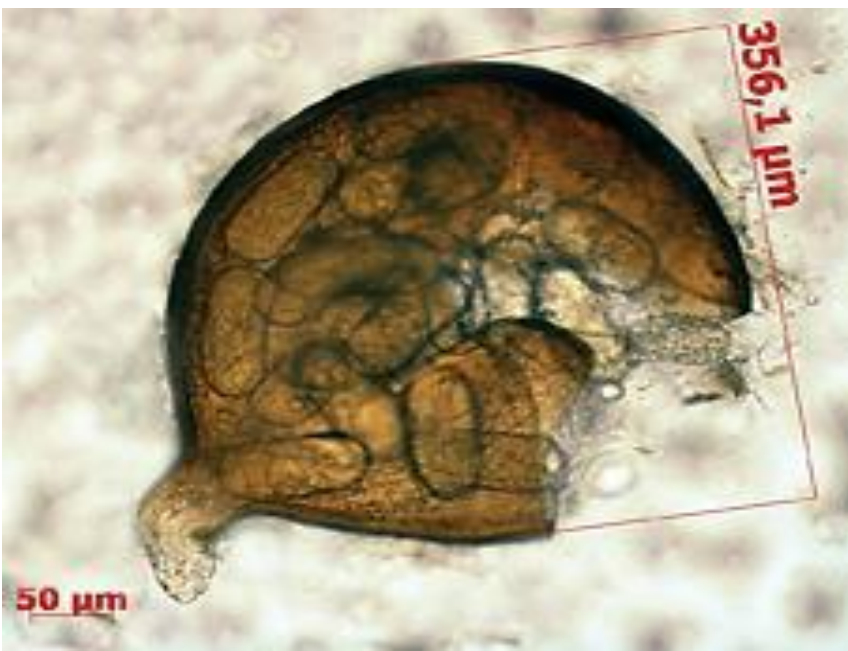
**Come i nematodi galligeni giungono sui tessuti vegetali suscettibili rodono, si aprono un varco, penetrano nella pianta, si moltiplicano, raggiungono i fasci vascolari che, reagendo alla loro azione, formano galle radicali (*iperplasie*).**



**Quando la siccità e il freddo diventano ostili le femmine dei nematodi rafforzano il corpo e si trasformano in “cisti” piene di uova; ovisacchi in grado di rimanere a vita latente per anni senza perdere la propria vitalità.**



**Appena le condizioni climatiche tornano favorevoli per umidità e temperatura (*ad esempio, in primavera*), le cisti si fessurano, lasciano fuoriuscire le uova e le forme giovanili invadono nuovamente le colture.**







*Uovo, fuoriuscita di larva e nematodo pronto a conquistare l'ambiente.*



**I nematodi (*fitofagi, parassiti di animali [uomo compreso], parassitoidi, ...*) hanno tutti uno sviluppo che prevede il succedersi di quattro stadi giovanili. Morfologicamente sono simili all'adulto ma in realtà sono larve caratterizzate da tre mute cuticolari e da una quarta che segna il passaggio dallo stadio giovanile a quello di adulto.**



*Ecco come si presentano, ad esempio, carote e patate, entrambi deformati da ipertrofie provocate da nematodi fitofagi galligeni.*



**I nematodi che parassitizzano le piante si combattono innanzitutto con delle pratiche agronomiche mirate, es.:**

- a. sterilizzando il terreno (*con il vapore, la termoterapia, la solarizzazione, ...*);**
- b. ruotando le colture;**
- c. impiegando concimi caustici (*ad es. calciocianamide*);**
- d. sovesciando brassicacee (*Brassica nigra, Eruca sativa, Raphanus sativus cv. Boss*);**



*Le brassicacee (rafano, senape, rucola, ...) sono piante biocide, uccidono i nematodi galligeni. Nelle radici contengono sostanze che trinciate e sovesciate rilasciano un fumigante naturale che colpisce i nematodi.*

*Sopra: Sfarinato già pronto di piante biocide da distribuire, interrare e da bagnare nel terreno per innescare la fumigazione nematocida.*



- e. coltivando piante tossiche per i nematodi (*tagete*, *Lantana camara*, *Asparagus officinalis*,...);
- f. distruggendo con il fuoco i residui delle piante infette;
- g. impiegando prodotti antiparassitari nematocidi biologici;
- h. come ultima risorsa (*usando nematocidi di sintesi*).

**Il controllo dei nematodi con prodotti biologici prevede l'impiego di:**

- a. prodotti naturali** (*Azadiractina* e *Capsaicina*);
- b. batteri parassiti dei nematodi** (*Pasteuria penetrans*, *Bacillus firmus*);
- c. funghi nematoparassiti** (*Catenaria spp.* e *Dactylella spp.* [rilascia tossine che paralizzano il nematode e poi le ife lo penetrano e lo digeriscono]);
- d. ...**

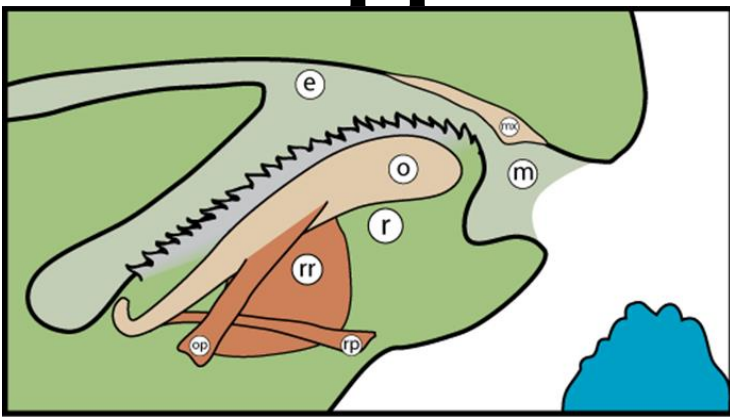


*Nematocida biologico a base di **Bacillus firmus** ceppo I-1582 attivo nei confronti dei principali nematodi che colpiscono le colture orticole (carota, pomodoro, melanzana, zucchini, melone, etc.) sia in serra che in pieno campo. Nessun intervallo di sicurezza. Flocter agisce sulle uova del nematode, colonizza l'apparato radicale e stimola la crescita della pianta.*



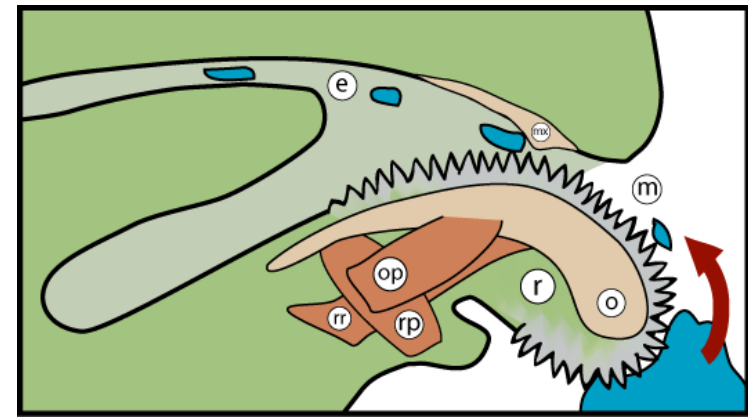
**Molluschi di terra.**

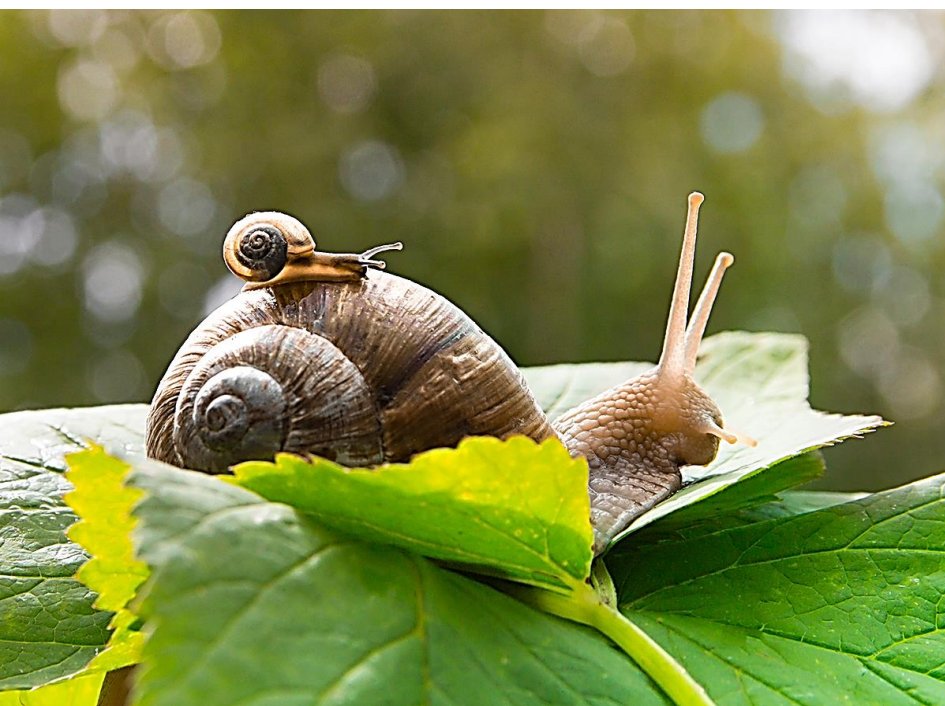
**Chioccioline e limacce nell'orto e nel giardino non sono gradite, munite di un organo performante, la "rodula", costituita di dentini minuti di chitina, rosicchiano le foglie tenere di numerose piante con un'ingordigia ed un'efficienza tale da comprometterne sia l'estetica che lo sviluppo.**



*Rodula  
chiocciola  
limaccia.*

*di  
e*







*La limaccia è priva del guscio e varia di colore da specie a specie.*



**Per dissuadere i molluschi dal rovinare gli ortaggi si possono adottare vari stratagemmi:**

**1. spargere cenere di legna o calce adesiva o farina di roccia sul terreno (*aderendo sul corpo umido del mollusco lo disidratano [le polveri si devono però rinnovare appena l'umidità vanifica il loro effetto dissuasivo]*);**

**2. esca di birra** (*vasetti o lattine parzialmente interrati e per metà pieni di birra dozzinale; le lumache attratte cadono nel recipiente e annegano*);



*La birra è efficace ma ha il difetto di richiamare anche le lumache dei vicini di casa.*

**3. gusci d'uovo secchi e frantumati**  
*(sono così taglienti da non permettere  
il transito alle lumache ed in più  
forniscono Calcio prezioso al suolo);*



4. **crusca fradicia d'acqua a mucchietti sotto dei coppi inutilizzati;**
5. **barriere metalliche su pali e fusti (*in entrambi i casi il mattino successivo è però necessario raccogliere e distruggere i molluschi infrattati*);**





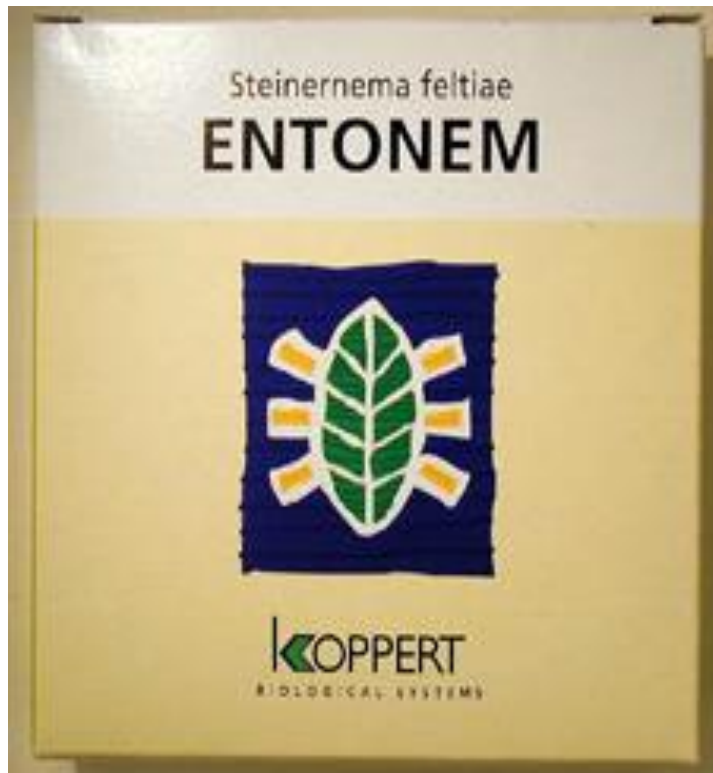
**6. esche di ortofosfato ferrico**  
*(lumachicida biologico naturale,  
sostituisce efficacemente la tossica  
Metaldeide);*



*Il dispenser  
"Lima Trap" è  
costosa ma  
prolunga la  
durata del  
prodotto.*



**7. Nematodi Mermitidi** (*parassitoidi naturali dei molluschi di terra; una volta ingeriti dalla lumaca liberano dei batteri che causano una setticemia con esito mortale*).



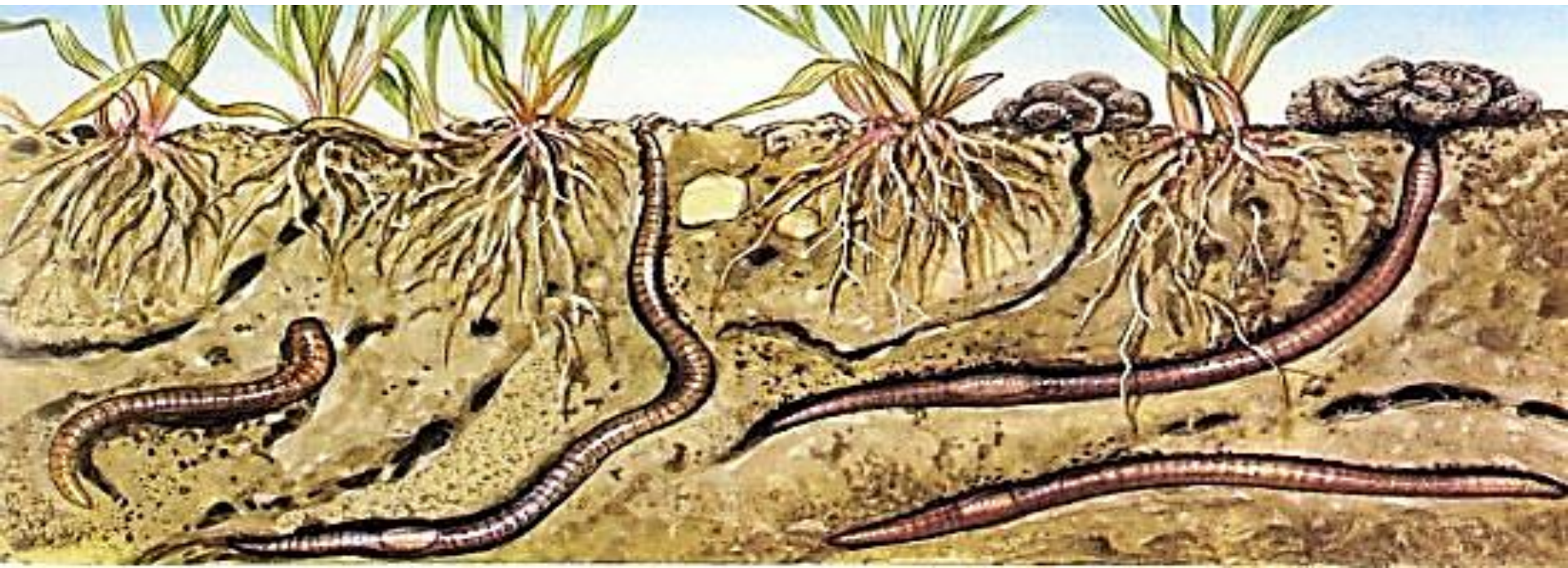
**ANVELLIDI**

**Il Lombrico (*Lumbricus terrestris*) è un animale che in pieno campo e nell'orto è molto utile ma quando dilaga nei vasi e nei tappeti erbosi combina guai seri, per contenerlo è sufficiente:**

- 1. sospendere l'apporto massiccio di sostanza organica (*è il suo alimento di base*);**
- 2. spandere una soluzione di solfato di rame allo 0,5% (*escono allo scoperto e diventano preda degli uccelli*).**



*I lombrichi in pieno campo arricchiscono il terreno di humus e con le loro gallerie lo arieggiano.*



**Erbivori mammiferi nell'orto, in  
giardino e nel frutteto.**

**Topi, lepri, caprioli, talpe, ..., sono animali che possono danneggiare le colture, per dissuaderli si possono impiegare trappole, esche e altri marchingegni, tutti però da manipolare indossando guanti monouso rigorosamente nuovi (*una minima traccia di odore umano segnala all'animale l'inganno e vanifica il successo*).**



*Quando d'inverno lepri, caprioli, ..., non trovano cibo si nutrono delle cortecce tenere degli alberi da frutto dal colletto fino alla biforcazione dei rami.*

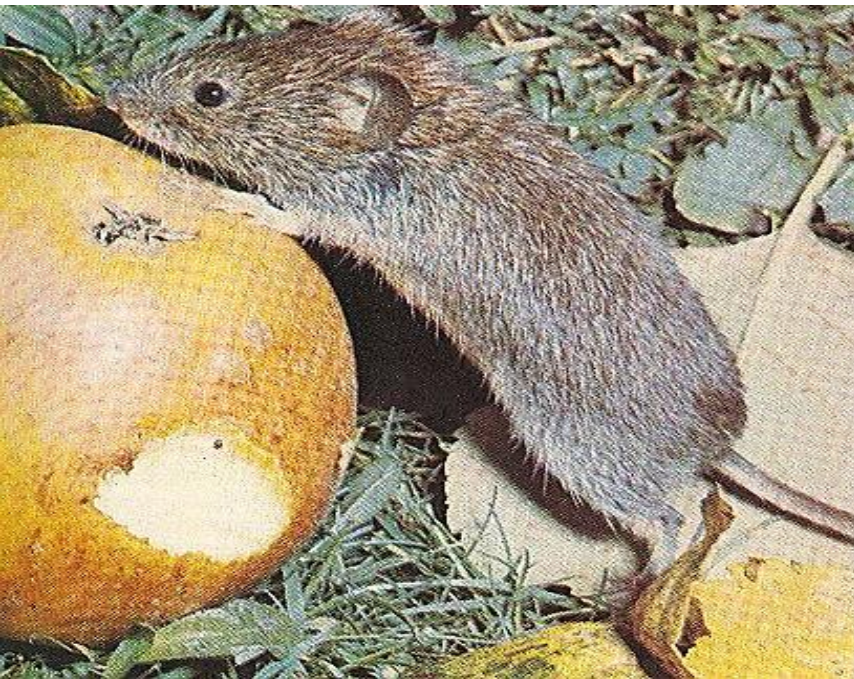
*Le rosure interrompono i vasi che portano la linfa elaborata e la pianta in primavera sovente dissecca.*







*La lotta più efficace per contenere i Muridi (topi, ratti, arvicole, ...) è da praticare in estate; non trovando cibo gradito i roditori si nutrono ricorrendo a quello delle esche avvelenate e ci lasciano la vita.*



La talpa (*Talpa europea*) è un animale che a volte è:

- a. **utile** (*quando si nutre di insetti terricoli che danneggiano le piante*);
- b. **molesto** (*quando costruisce le sue gallerie nei prati e negli orti*).





*Le gallerie delle talpe si diramano a raggiera in tutte le direzioni, mentre il nido, "stanza" corredata di cunicoli circolari, è situato in modo da assicurare una strategica e repentina evacuazione della famiglia in caso di pericolo.*



*Scaccia talpe rumoroso con cellula fotovoltaica.*



*Scaccia talpe a batteria.*

*Repellente per allontanare le talpe dal giardino.*





*Le talpe e i topi rifuggono  
l'odore della Catapuzia  
(Euphorbia lathyris).*



*La pianta è più carica di odore  
repellente quando è matura, dal  
secondo anno in poi.*



*Perenne, con fiori gialli, da pieno sole, per farle conservare un portamento raccolto, sul finire dell'inverno è consigliabile ridurre la lunghezza dei rami fino a lasciare solo il legno vecchio, che però è capace di rivegetare senza problemi.*

*Cresce a quote comprese tra gli 0-1000 metri sul livello del mare e fiorisce a Maggio.*



# **Normative europee sull'uso degli antiparassitari in Agricoltura.**

**La lotta antiparassitaria persegue  
vari obiettivi, i principali sono:**

- a. la tutela dell'ambiente e del clima;**
- b. la fertilità dei suoli;**
- c. la Biodiversità;**
- d. il benessere animale (*uomo  
compreso*);**
- e. la salvaguardia del prodotto dei  
campi.**





## I PESTICIDI VANNO PROIBITI?

*I chimici o di sintesi ovviamente sì, ma l'agricoltura estensiva e industriale è ancora molto sorda all'appello.*

**Le normative europee del 2000 sull'uso dei prodotti antiparassitari in Agricoltura si riassumono in tre Regolamenti UE, il numero:**

- 1. 834 del 2007;**
- 2. 839 del 2008 e successive disposizioni nazionali;**
- 3. 848 del 2018 (*entrato in vigore definitivo solo il 03 Gennaio 2022*).**

**Gli utenti comuni (*non professionisti*) che fanno giardinaggio, orticoltura e frutticoltura sono soggetti a sempre nuove restrizioni. Molti fitofarmaci biologici non sono più acquistabili e impiegabili liberamente, perché considerati problematici per la vita degli insetti ausiliari (*pronubi, predatori, parassitoidi, ...*), per acquistarli e usarli occorre munirsi “Patentino fitosanitario”.**

**Il Patentino fitosanitario è una specifica autorizzazione ministeriale che abilita il possessore a manipolare prodotti fitosanitari che possono creare problemi in natura.**



## **PATENTINO FITOSANITARIO**

**Il patentino fitosanitario è obbligatorio per l'acquisto e l'utilizzo di fitofarmaci a uso professionale, indipendentemente dalla classificazione del prodotto in questione.**

**L'utente comune di prodotti fitosanitari oggi può acquistare e impiegare solo due categorie di prodotti contrassegnati con due sigle:**

- 1. PFnPE** (*fitosanitari destinati alla protezione delle piante edibili*);
- 2. PFnPO** (*fitosanitari destinati alla protezione delle piante ornamentali [non alla salvaguardia delle edibili in quanto possono lasciare tracce di tossicità nel raccolto]*).



*I prodotti ornamentali sono meno problematici perché non si consumano.*

**I limiti non manlevano però l'utente comune dall'obbligo di rispettare una serie di regole generali:**

- 1. la dose d'impiego è obbligatoria;**
- 2. non si deve mangiare, bere né fumare durante l'impiego dei fitofarmaci;**
- 3. evitare contatti diretti con i presidi;**
- 4. preparare le soluzioni al momento dell'utilizzo e mai in eccesso;**
- 5. lavare sempre le pompe e i contenitori dopo l'uso;**

- 6. indossare tute impermeabili e guanti usa e getta;**
- 7. dopo le terapie lavarsi con sapone;**
- 8. attenersi ai tempi di carenza;**
- 9. in caso di malessere consultare subito il medico di famiglia;**
- 10. conservare i prodotti fitosanitari sigillati nel contenitore originale, in luogo chiuso, fresco e asciutto;**
- 11. rispettare la data di scadenza riportata sulla confezione; ...**



**I pericoli per l'ambiente sono noti da tempo, ma a danno ormai conclamato la burocrazia informa l'utenza che i presidi fitosanitari, al pari dei medicinali scadono anch'essi:**

- a. entro una certa data;**
- b. i vecchi non sono più utilizzabili (*perdono d'efficacia e possono far danno*) e, come i nostri farmaci, si devono conferire solo a ditte specializzate.**

# CONTENITORE PER RIFIUTI URBANI PERICOLOSI, TOSSICI ED INFIAMMABILI

*In acciaio smaltato colore rosso lavabile e disinfettabile.*

**Capacità: 100 Lt**

**RACCOLTA  
RIFIUTI URBANI  
PERICOLOSI, TOSSICI  
ED INFIAMMABILI**

- Bocchetta superiore di introduzione auto scaricante con maniglia di apertura.
- Scritte di identificazione del rifiuto.

## **MATERIALE DA CONFERIRE NEL CONTENITORE:**

*bombolette spray, contenitori con residui di vernici, pesticidi antiparassitari, fitofarmaci, smacchiatori, antitarli, solventi, acquaragia, trielina, fitofarmaci, diluenti cere per mobili, colle.*



**Il contadino conosce le regole per salvaguardare l'ambiente ma per convenienza sovente le disattende, non:**

- a. ruota correttamente le colture;**
- b. incenerisce foglie e rami infetti;**
- c. coltiva piante aromatiche sui margini degli orti;**
- d. rimuove a mano o con getti d'acqua i primi fitofagi;**
- e. impiega rimedi biologici strettamente naturali; ...**

**Imporre il Patentino per acquistare e impiegare prodotti antiparassitari che possono danneggiare gli ausiliari è un provvedimento limitante ma non scorretto. Più difficile è accettare il fatto che alcune grandi industrie, solo perché hanno i magazzini pieni di prodotti invenduti, siano ancora autorizzati a smerciarli liberamente al banco.**

**Ad esempio, lo Spinosad, un prodotto biologico translaminare (*sistemico*), capace di controllare gli insetti minatori delle foglie, cela tre difetti da Patentino:**

- 1. è tossico per pesci e ausiliari;**
- 2. promuove fenomeni di resistenza nei fitofagi (*dopo uno o due trattamenti i fitofagi non muoiono più totalmente*);**
- 3. ma è liberamente commercializzato come PFnPE.**



*Un cittadino che non rispetta le regole viene punito quando sgarra, perché l'industria chimica no?*



**I prodotti fitosanitari in commercio si suddividono in biologici, di sintesi (*chimici*) e in più categorie: Anticrittogamici, Insetticidi, Acaricidi, Nematocidi, Molluschicidi (*Limacidi*), Rodenticidi, Diserbanti, Fitoregolatori, Repellenti, ... Ogni anno l'UE tenta di limitare l'impiego dei chimici, di renderli disponibili solo a fitoiatri, di calmierare i profitti delle industrie settoriali, ma sempre con scarso successo!**

# I PRODOTTI FITOSANITARI SONO COMPOSTI DA TRE COMPONENTI

PRINCIPIO ATTIVO + COADIUVANTI + COFORMULANTI

*Il principio attivo è noto, facile da individuare. I coadiuvanti sono quelli che aiutano in efficacia, mentre i co-formulati sono sostanze eccipienti o inerti, che riducono la concentrazione della sostanza attiva.*



**\*Anticrittogamici. Sono prodotti che prendono il nome da ciò che combattono, le crittogame patogene come i funghi Micromiceti e che si contraddistinguono in anti:**

- a. peronosporici;**
- b. oidici;**
- c. botritici;**
- d. corineo;**
- e. antracnosi;**
- f. ticchiolatura; ...**



**Septoriosi**



**Botrite**



**Occhio di pavone**



**Peronospora**



**Oidio su ortaggi**



**Bolla del pesco**



**Monilia**



**Ruggini**



**Alternaria**



**Antracnosi**



**Marciumi del  
colletto e delle radici**



**Fitoftora**



**Mal bianco o Oidio**



**Mal secco  
degli agrumi**



**Ticchiolatura**



**Cancro dei rami**



**Corineo**

*Alcune delle  
numerose malattie  
crittogamiche più  
diffuse che  
colpiscono le  
piante coltivate.*

**\*Insetticidi. Prodotti atti a combattere i fitofagi dannosi che pungono (*afidi, cocciniglie, tripidi, ...*), che rodono le parti aeree e le radici (*nottue, coleotteri,...*), il legno (*xilofagi*),**

...



**\*Acaricidi. Composti specifici per contendere i ragni che attaccano le colture agrarie (*ragnetto rosso, ragnetto giallo, acaro delle meraviglie, ...*); è vietato usarli per combattere gli insetti (*e viceversa*) perché creano assuefazione.**



**\*Nematocidi, come si è appreso prodotti che debellano i nematodi, le minuscole anguillule che danneggiano le radici e le foglie delle colture agrarie ed**



**\*Molluschicidi o lumachicidi o limacidi (*generalmente esche*), agiscono contro le lumache con guscio (*chioccioline*) e senza guscio (*limacce*).**



**\*Rodenticidi (*anche in questo caso esche*), che combattono topi e ratti.**

## RODENTICIDI

**Dose tossica : bassa**

**Effetto : breve termine**

**Contenuto in : esche su supporto formato da cereali, polveri, zuccheri, bocconcini**

**Sintomi : abbattimento, letargia, anoressia, difficoltà respiratoria**



**Tossicità : **  
*Grave con pericolo di morte*

**\*Diserbanti** (*uccidono tutte le erbe*).

**\*Erbicidi** (*prodotti selettivi, che contengono solo le erbe invadenti*).



*I semi delle malerbe sono molto tenaci (possono arrivare a 100.000 per mq e capaci di adattarsi alle più svariate situazioni di suolo e di clima).*



**\*Fitoregolatori** (*ormoni naturali o di sintesi*), promuovono o inibiscono uno o più processi naturali delle piante:

- 1. anticascola** (*impediscono la caduta dei frutti*);
- 2. alleganti** (*favoriscono l'allegagione dei fiori*);
- 3. brachizzanti** (*limitano l'accrescimento*);
- 4. radicanti**;
- 5. ...**



*I  
brachizzanti  
nanizzano le  
piante, le  
rendo basse  
e larghe.*



# \*Fisiofarmaci (*prevengono o curano le fisiopatie*), le alterazioni e i disordini attribuibili a:

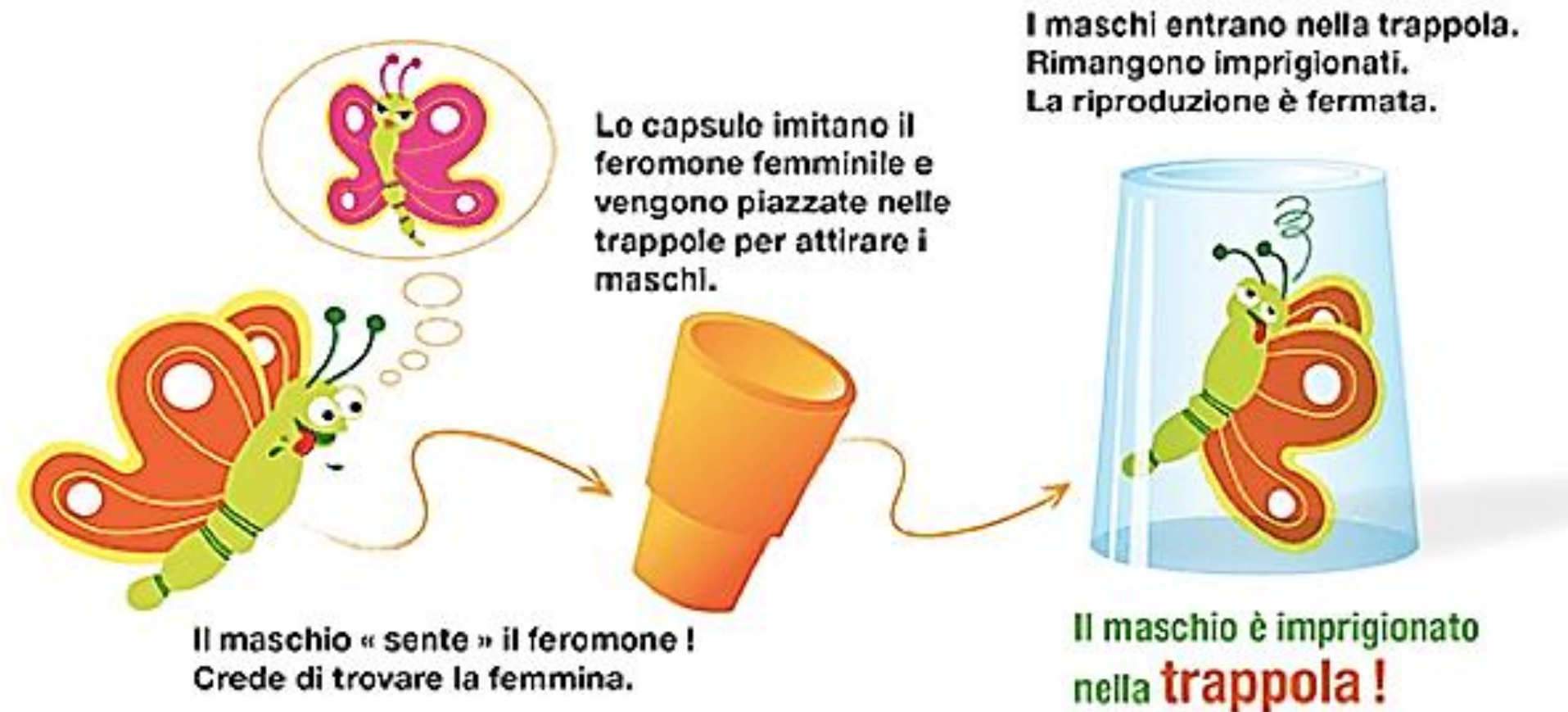
- a. carenze alimentari;
- b. eccessi di nutrienti;
- c. variazioni climatiche;
- d. squilibri di illuminazione; ...



**\*Repellenti, sostanze o meccanismi che per il loro odore, sapore, colore o altro allontanano dalle coltivazioni gli animali molesti (*artropodi, uccelli, lepri, talpe, caprioli, ...*).**



**\*Modificatori del comportamento, ad esempio, attrattivi sessuali (*feromoni*), alimentari; ..., prodotti che cambiano l'agire dei fitofagi.**



**Lotta antiparassitaria.**

**L'uomo da sempre ha protetto le piante coltivate dalle minacce esterne, ma da quando gli USA, alla fine del secondo conflitto mondiale, hanno portato in Europa i pesticidi di sintesi (*DDT, Carposan, Malatox, ...*), introdotto gli ibridi produttori diretti (*mais, frumento, frutta, ...*), la monocoltura, ..., la lotta ai parassiti naturali e la tutela della Biodiversità è diventata problematica.**

"DDT is good for me-e-e!" ♪♪





# DDT: “l’insetticida miracoloso”

La WHO (World Health Organisation) ha stimato che nei primi otto anni di uso il DDT abbia evitato almeno 100 milioni di casi di malaria e 5 milioni di morti.



Usato durante la seconda guerra mondiale contro zanzare, pidocchi e pulci vettori di malattie quali malaria, febbre gialla, peste e tifo esantematico (acclamato per questo come miracoloso da sir Wiston Churchill nel 1945).



...il DDT fu il responsabile nel debellare la malaria dall'Italia, dall'Europa e dal Nord America, ma fu usato anche come insetticida agricolo dopo il 1945.

Vigore dell' ibrido



*I nostri mais erano bassi e poco produttivi, gli ibridi americani più alti e con pannocchie tre volte più grandi e numerose.*

**Nel primo dopoguerra gli accumuli tossici negli alimenti, gli inquinamenti ambientali e la salvaguardia degli ecosistemi preoccupavano poco, ciò che importava alle gente di allora era:**

- a. riparare in fretta le case e le fabbriche;**
- b. produrre molto cibo;**
- c. uscire rapidamente dalle conseguenze di una guerra fratricida.**

**La fame era generalizzata e gli obesi d'oggi inimmaginabili.**



**Il sistema di lotta ai parassiti era “a calendario”, facile da applicare, costosa, molto inquinante, da incoscienti.**

**calendari  
dei trattamenti  
Gennaio**

Lun	mar	mer	gio	ven	sab	dom
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31				

**VEDI**

**In quegli anni si ignorava totalmente che la lotta a calendario era:**

- a. rovinosa per l'ambiente, gli animali e l'uomo (*avvelenava*);**
- b. non controllava durevolmente il parassita avversato;**
- c. creava assuefazione (*resistenza al principio attivo utilizzato*);**
- d. destabilizzava gli ecosistemi e la Biodiversità; ...**

**I danni irreversibili si possono riassumere in:**

- a. resistenza dei parassiti ai fitofarmaci;**
- b. costi colturali elevati;**
- c. alterazione degli equilibri ecologici  
*(soprattutto polifagie e morie di pesci);***
- d. proliferazione di specie dannose;**
- e. scomparsa degli insetti ausiliari;**
- f. operatori intossicati;**
- g. inquinamenti ambientali; ...**

# CALENDARIO DEGLI INTERVENTI DI DIFESA DEL PESCO DAI FUNGHI SECONDO AGROFATA

NOVEMBRE	FEBBRAIO	MARZO	APRILE	APRILE-GIUGNO	IUGNO-AGOSTO	
						
Caduta foglie Gemma ferma	Ingrossamento gemme	Bottoni rosa	Fioritura	Scamicatura	Accrescimento frutti	Maturazione

FUNGHI	CANCRI RAMEALI BOLLA CORINEO BATTERIOSI	BOLLA CORINEO CANCRI RAMEALI	BOLLA CORINEO MONILIA	MONILIA OIDIO	OIDIO BOLLA	OIDIO MONILIA BATTERIOSI	MONILIA OIDIO
<b>Lotta Tradiz.</b>  <b>Prodotti e dosi (ml-g/hl)</b>	Poltiglia Disperss 1500 (a fine caduta foglie e a fine inverno)	Triscabol DG 600 o Delan 70 WG 90 (Fusicocco)	Triscabol DG 250 + Tebuzol S Disperss 400	Signum 75	Microthiol Disperss 400 + Triscabol DG 250	Microthiol Disperss 400 + Sponsor 30 Selecta Disperss 150 (Batteriosi)	Signum 75 o Tebuzol S Disperss 400
<b>Lotta Integrata</b>  <b>Prodotti e dosi (ml-g/hl)</b>	Poltiglia Disperss 1500 (a fine caduta foglie e a fine inverno)	Fulldina 35 FL 230 o Delan 70 WG 90 (Fusicocco)	Fulldina 35 FL 230 + Tebuzol S Disperss 400	Signum 75	Microthiol Disperss 400 + Fulldina 35 FL 230	Microthiol Disperss 400 + Sponsor 30 Selecta Disperss 150 (Batteriosi)	Signum 75 o Tebuzol S Disperss 400
<b>Lotta Biologica</b>  <b>Prodotti e dosi (ml-g/hl)</b>	Poltiglia Disperss 1500 (a fine caduta foglie e a fine inverno)	Poltiglia Disperss 800	Microthiol Disperss 600	Microthiol Disperss 600	Microthiol Disperss 600 o Thioproton 250	Microthiol Disperss 400 o Thioproton 250	Microthiol Disperss 400 o Thioproton 250



**Oggi a calendario sono rimasti solo i trattamenti invernali, da eseguirsi su piante che erano invase da fitofagi e infette da crittogame, perché:**

- 1. si eseguono in dosi doppie, senza urgenza e quando il tempo è favorevole;**
- 2. le piante in dormienza vegetativa non assorbono gli inquinanti;**
- 3. l'ambiente soffre molto meno;**
- 4. ...**



*L'ultimo trattamento invernale si esegue quando le gemme iniziano a gonfiarsi, senza lasciare intravedere la nuova vegetazione.*



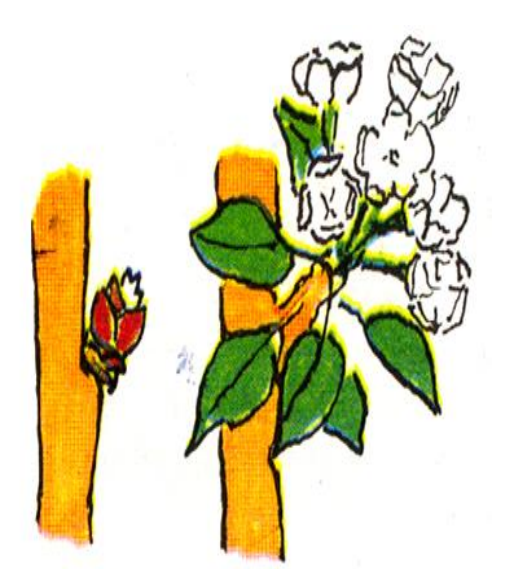
**I trattamenti invernali si devono sospendere dall'apertura delle gemme fino all'avvenuta allegagione, in caso contrario le foglie neonate, gli organi sessuali dei fiori e gli insetti pronubi (*api, bombi e farfalle*) subiscono danni che possono compromettere i raccolti dell'anno in corso.**



**A** *sinistra:*  
***Orecchie di topo.***



***Mazzetti***  
***affioranti.***



**Al termine dell'allegagione, le piante tornano vulnerabili. Per salvare un raccolto minacciato da condizioni climatiche sfavorevoli e da parassiti, è corretto intervenire con l'uso di fitofarmaci biologici e biodegradabili.**



**La lotta biologica si propone obiettivi auspicabili, vale a dire:**

- 1. produrre frutti di qualità senza l'impiego di pesticidi e fertilizzanti sintetici (*la chimica lascia sempre tracce indelebili sia nel prodotto finale che nel suolo*);**
- 2. coltivare piante e allevare animali solo in natura;**
- 3. mantenere sani rii, laghi e fiumi;**

- 4. incrementare la fertilità e conservare integra la struttura del suolo (*usando solo prodotti organici di natura vegetale, ...*);**
- 5. non utilizzare antibiotici per curare piante e animali;**
- 6. coltivare Ogm solo se testati e autorizzati dalle comunità scientifiche (*ormai sono presenti ovunque [ubiquitari]*); ...**





**La lotta biologica contrasta i fitoparassiti con un basso impatto ambientale, a far cilecca sono però le deroghe e i controlli:**

- 1. l'UE pur di salvare i preziosi raccolti deroga (*ammette l'impiego di prodotti chimici purché biodegradabili*);**
- 2. le associazioni private hanno il compito di eseguire i controlli, ma ...;**
- 3. i NAS controllano solo a campione e se ricevono una denuncia motivata.**



*Chi sgarra paga solo se beccato sul fatto.*

**100%  
BIO?**

*I prodotti biologici è meglio non cercarli ad ogni costo, sono molti i coltivatori che approfittano delle deroghe istituzionali e che ne abusano a danno dei consumatori.*



**La lotta biologica è cosa seria, richiede preparazione professionale, onestà specchiata e la conoscenza di una lunga serie di particolari determinanti, ad esempio:**

- 1. dove e quando si manifestano le prime anomalie sanitarie;**
- 2. quali sono i parassiti abituali delle colture in atto;**
- 3. quale è la soglia di nocività dei parassiti e delle infestanti;**

4. **quando l'aerazione delle chiome degli alberi è corretta (*ostacola l'insediarsi di cocciniglie, afidi, ...*)**;
5. **in quale mese avvengono gli involi dei fitoparassiti e dei loro antagonisti**;
6. **quando gli antagonisti dei fitofagi aumentano di numero (*più c'è cibo e più aumentano le popolazioni degli insetti*)**;
7. **quali sono i fitofarmaci veramente biologici**;

8. le piante chiedono aiuto solo quando le pratiche agronomiche sono errate, e gli eventi meteorici eccezionali;
9. gli antagonisti salvaguardati e protetti impediscono ai fitofagi di danneggiare le coltivazioni;



- 11. i coltivi biologici sono favoriti se delimitati da fasce di vegetazione arborea e arbustiva (*agendo da esca sviano le specie nocive*), da fossi e bacini d'acqua, da muri a secco, da capezzagne, ... (*ospitano gli ausiliari*);**
- 12. le rotazioni delle colture, gli sfalci, le potature, i sovesci e i diserbi biologici, sono tutte pratiche agronomiche di importanza fondamentale;**





- 13. i fitofarmaci devono essere solo selettivi (*avversi solo ai fitofagi bersaglio*) e totalmente denaturabili dal terreno e dall'aria (*non devono lasciare tracce nel prodotto*);**
- 14. il numero degli animali allevati devono risultare proporzionati alla superficie dall'azienda (*tot capi ogni tot Ha*);**
- 15. le trappole attrattive sono mezzi biologici da privilegiare; ...**



**Il monitoraggio e la cattura di massa.**

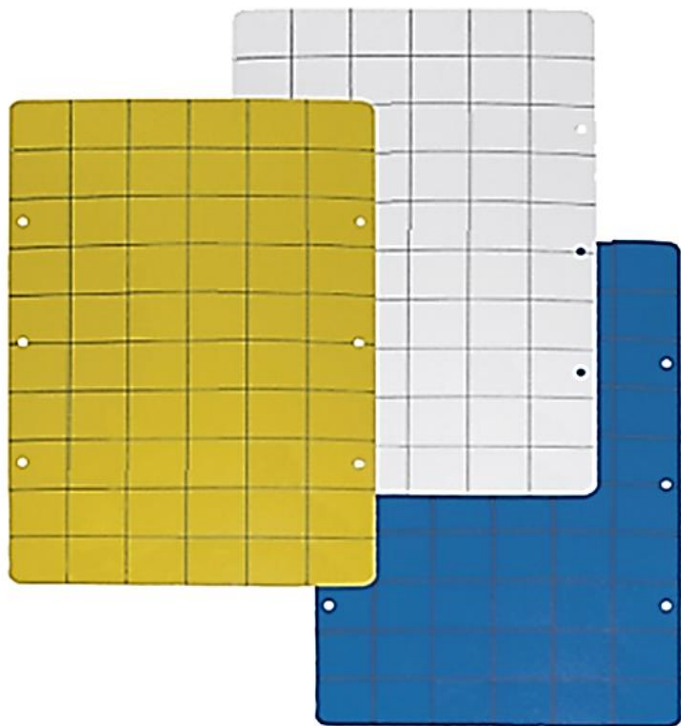
**Ogni coltura è bene seguirla con attenzione durante tutte le fasi di crescita, con la classificazione e la registrazione degli eventi di rilievo nello sviluppo delle piante e degli insetti. Il monitoraggio è l'approccio finalizzato ad evidenziarne la dinamica quantitativa e nociva di una popolazione d'insetti fitofagi, se ben usato, consente:**

**a. di trovarsi pronti a rilevare il livello di rischio;**

- b. di sapere quando è necessario intervenire per salvare un raccolto;**
- c. gli ormoni sessuali (*feromoni*) permettono di raggiungere vari obiettivi biologici (*catturare massivamente i fitofagi, distrarre, confondere, ...*);**
- d. ...**

**La cromotropia delle trappole sfrutta la caratteristica degli insetti di essere attratti da specifiche lunghezze d'onda luminose, che corrispondono a solo 5 colori:**

- 1. giallo** (*Ditteri, Imenotteri e Rincoti*);
- 2. azzurro** (*Tripidi*);
- 3. bianco** (*Tentredini [Imenotteri]*);
- 4. verde** (*Afidi*);
- 5. rosso** (*Ditteri, Coleotteri e Rincoti*).



**“Monitorare” il numero delle catture significa conoscere in tempo utile dati importanti:**

- 1. l’entità delle popolazioni dei fitoparassiti;**
- 2. la loro potenziale nocività;**
- 3. quando diventa utile intervenire con gli ovicidi, larvicidi o adulticidi;**
- 4. ...**



# Trappole

per monitoraggio e cattura massale

Trappola per Tuta absoluta



Trappole adesive per tripidi,  
Tuta absoluta e mosca bianca



Trappole per lepidotteri



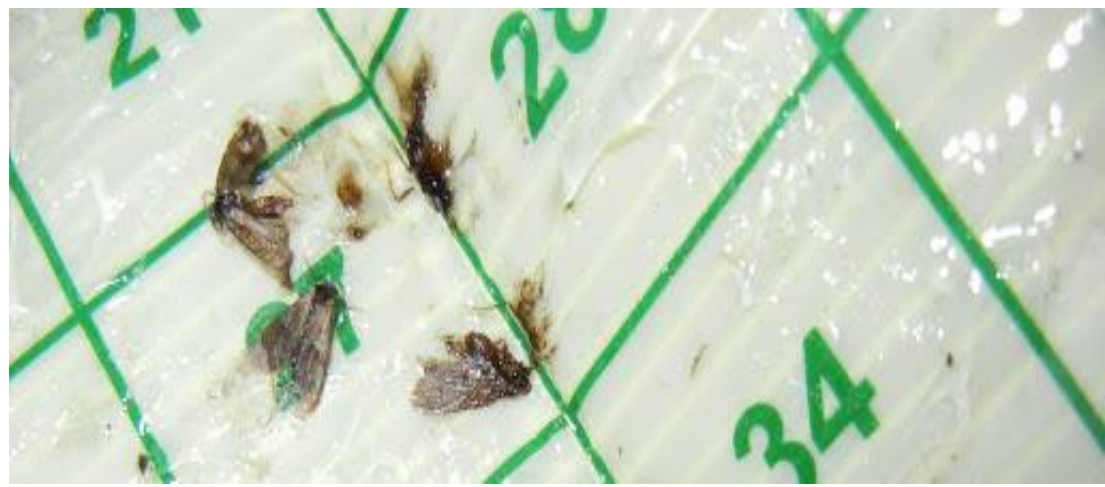


*Quando la cattura dei maschi (i primi ad involarsi) è di almeno 3/4 esemplari, significa che:*

*\*l'accoppiamento e la deposizione delle uova è imminente;*

*\*la schiusa delle uova avverrà nei successivi 8/10 giorni;*

*\*è giunto il momento di prepararsi a intervenire nei giorni successivi irrorando ovicidi e larvicidi.*



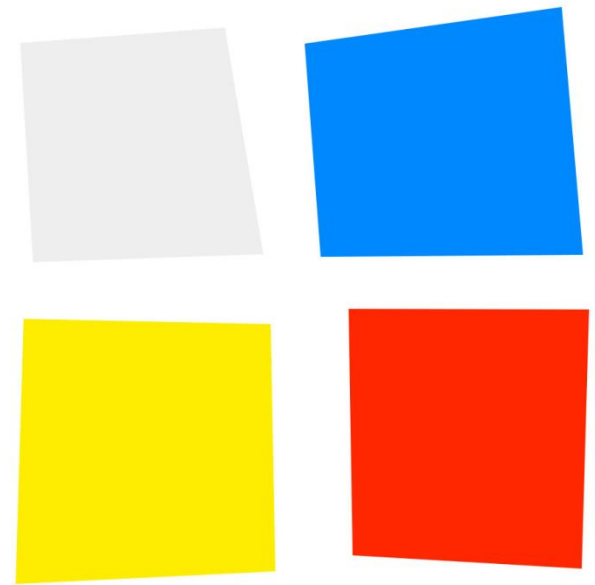
La “cattura massale” con le trappole si prefigge invece di eliminare il maggior numero di maschi della specie fitofaga temuta. Impiega inganni che sfruttano:

- a. **alimenti idrolizzati** (*proteine, sostanze zuccherine, ...*);
- b. **colori lusinghieri** (*giallo, rosso e blu*);
- c. **sostanze vischiose o collose**;
- d. **insetticidi abbattenti per contatto** (*ad esempio, Deltametrina [piretroide adulticida fotostabile di sintesi]*).



*Esche: Acqua + un paio di sardine o acciughe, ottime se avariate, catturano le vespe.*

*Il giallo, il bianco, il rosso e il blu sono i colori che attraggono di più gli insetti.*





**La “distrazione” e la “confusione” si realizzano erogando feromoni femminili con il compito di ostacolare gli accoppiamenti dei fitofagi.**

**La “distrazione” prevede il rilascio in punti strategici di feromoni in quantità superiore al normale; i maschi cercano la compagna intorno agli erogatori dove è forte la presenza dell’ormone, ma non trovandola si sfiancano e falliscono il loro compito.**



*Erogatori di ormoni sessuali femminili usati per distrarre il sesso maschile.*





**La “confusione” si realizza spruzzando sui rami basse quantità di feromone, il maschio vola ovunque, non incontra l’altro sesso e muore frustrato.**

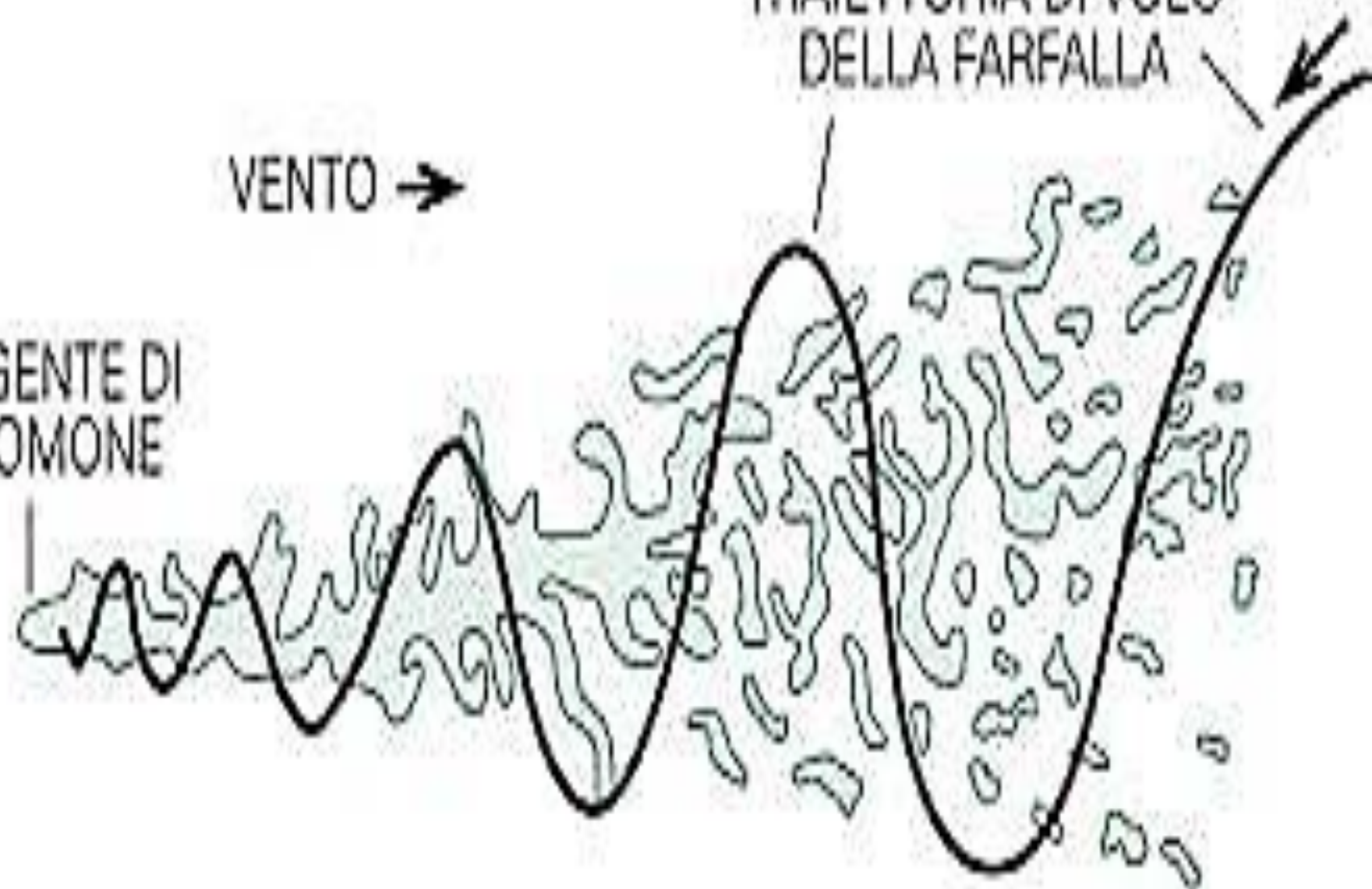
**L’erogazione dell’ormone va però ripetuta (*rimpinguata*) più volte nell’anno per due motivi:**

- 1. le piccole quantità spruzzate si esauriscono rapidamente;**
- 2. il ciclo riproduttivo dei fitofagi si può protrarre anche per mesi.**

SORGENTE DI  
FEROMONE


VENTO →

TRAIETTORIA DI VOLO  
DELLA FARFALLA



**I due inganni, distrazione e confusione, tra loro molto simili, si riassumono in una sorta di:**

- 1. competizione tra sorgenti artificiali di feromone e di femmine vere;**
- 2. mascheramento di piste naturali;**
- 3. affaticamento sensoriale del maschio;**
- 4. perdita della capacità di rintracciare l'altro sesso.**



NON CAPISCO!  
DOVE SI SARA'  
CACCIATA?

CHI HA DETTO  
CHE I FEROMONI  
SON FENOMENALI?

BIOLOGICAMENTE  
PARLANDO ...

*Questo matrimonio non s'ha  
da fare ...*

**Lotta integrata.**

**La lotta integrata è nata nel secolo scorso per contenere i costi e l'uso della chimica, oggi l'UE l'ha riciclata per:**

- 1. difendere le colture estensive;**
- 2. non incidere sull'ambiente;**
- 3. ridurre ulteriormente l'impiego dei fitofarmaci di sintesi;**
- 4. ottenere un raccolto più "pulito";**
- 5. salvaguardare ad ogni costo il raccolto (*lo esige sempre di più la fame nel mondo*).**



## Selezione varietà resistenti

### Mezzi fisici



### Mezzi agronomici



### Mezzi chimici



### Mezzi biologici



**L'UE accetta la lotta integrata se rispetta le sue disposizioni che si possono così riassumere così:**

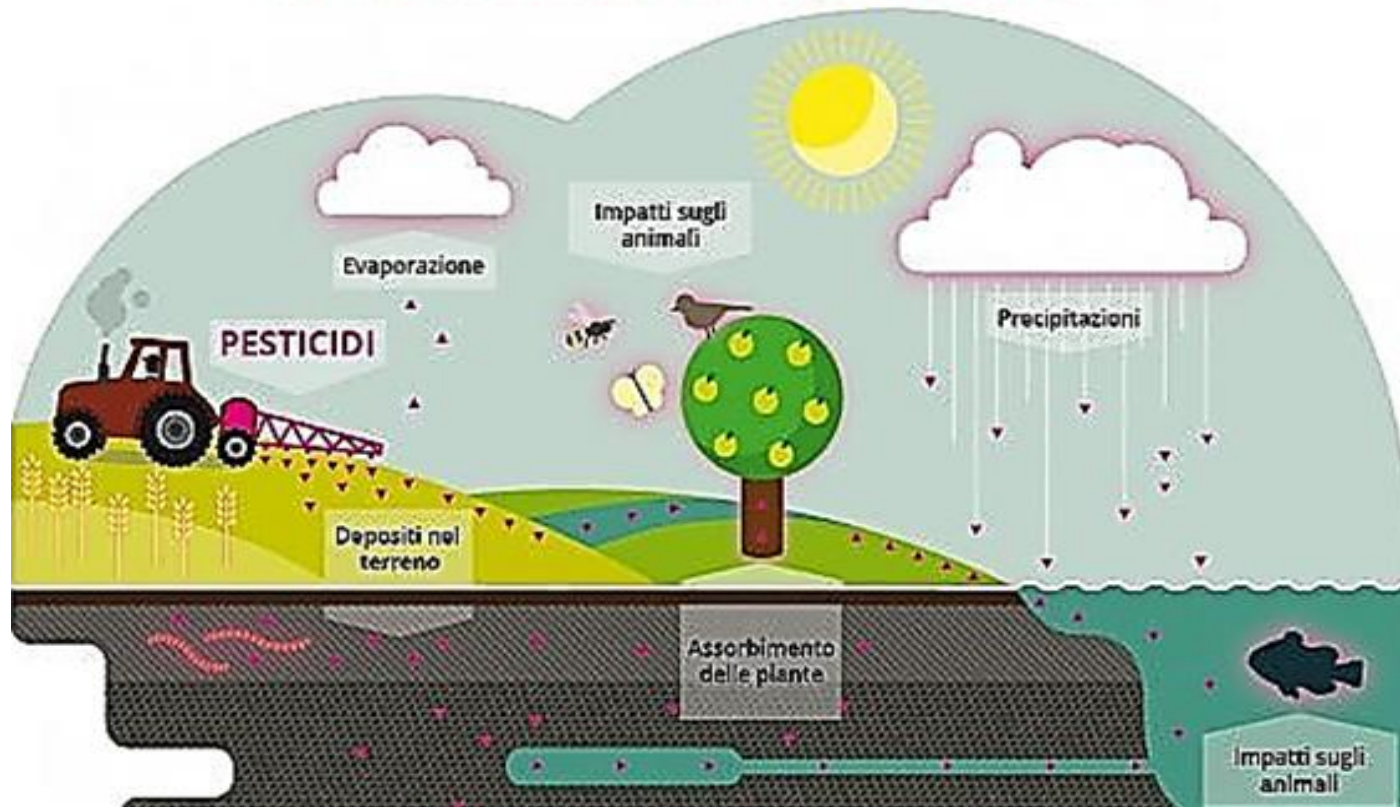
- 1. impiego di fitofarmaci chimici a basso impatto ambientale;**
- 2. osservanza delle dosi, dei tempi di intervento e di carenza;**
- 3. non sono ammessi effetti collaterali indesiderati;**
- 4. massima preparazione professionale;**





5. integrità certa per gli organismi ausiliari e i pesci;
6. uso di fitofarmaci registrati e specifici per il parassita e la coltura infestata.

## IL CICLO DEI PESTICIDI



**L'industria chimica, per salvare la faccia e fare politica, ha "ordinato" ai propri reparti di Ricerca di elaborare solo (*tanto per dire*) prodotti naturali che non richiedano registrazione, ossia:**

- 1. molto specifici;**
- 2. non nocivi all'ambiente;**
- 3. meglio se translamminari;**
- 4. interrabili (*per contenere i nemici terricoli*);**
- 5. totalmente biodegradabili; ...**



*Risultato? I magazzini e i negozi del settore sono pieni di prodotti che propagandano meraviglie, in realtà il maggior numero promette mari e monti solo sulla carta!*

**Le piante si difendono in autonomia.**

**Da Aristotele ai nostri giorni la massa degli uomini si è fatta un'idea scorretta riguardo la gerarchia delle cose. Colloca l'uomo all'apice di tutto e le piante appena sopra le rocce, così dimostra di ignorare che sotto la loro immobilità le piante nascondono una vita sociale sofisticata, complessa e all'avanguardia in tutto.**

MINERALE •

VEGETABLE •

SENSIBILE •

RATIONALE •

VIRTUS •



EST •

VIVIT •

EST •

SENTIT •

VIVIT •

EST •

INTELLIGIT •

SENTIT •

VIVIT •

EST •

INTELLIGIT •

SENTIT •

VIVIT •

EST •

**Per l'uomo comune l'appellativo di "vegetale" significa fragilità, invece le piante sono avanti in ogni campo:**

- a. si mantengono in autonomia;**
- b. hanno generato il maggior numero di discendenti;**
- c. ostinatamente massacrate rivegetano;**
- d. possiedono difese naturali efficienti;**
- e. sono le più pesanti, le più alte, le più longeve, ...;**
- f. guidano l'evoluzione dei viventi;**



**g. forniscono cibo, Ossigeno, materie per innumerevoli impieghi, sostanze secondarie che hanno incrementato le capacità sensoriali degli animali e allungato la nostra vita.**



**I biologi, appena hanno scoperto che le piante sono capaci di produrre sostanze in grado di migliorare la loro salute, la produttività, di incrementare la qualità, la conservabilità dei loro frutti, di mantenere in salute il suolo, di limitare l'impiego degli agrochimici, hanno cercato di copiare e di riprodurre sinteticamente ogni cosa.**

**Le piante possono permettersi grandi dispendi di energie per difendersi perché l'evoluzione le ha dotate di due capacità esclusive:**

- 1. ricostruire parti di corno perse per colpa dell'uomo, degli animali e delle intemperie (*sono prive di organi interni*);**
- 2. nutrirsi autonomamente fruendo solo di suolo, atmosfera, acqua, pochi minerali e anidride carbonica.**

# LA NUTRIZIONE NEGLI AUTOTROFI

## LA FOTOSINTESI

AVVIENE CON

IN CUI LE CELLULE VEGETALI

NELLE

PRODUCONO SOSTANZE ORGANICHE

CHE CON LE CATENE ALIMENTARI

NUTRONO I VIVENTI



ANIDRIDE CARBONICA



L'ACQUA

DALL'ARIA

DALLA TERRA

DAL SOLE

LA TRASFORMANO IN



L'ENERGIA LUMINOSA



ENERGIA CHIMICA

CON LA SINTESI



DEI CARBOIDRATI

E LIBERAZIONE DI



OSSIGENO



LE PIANTE

CHE

ASSORBONO

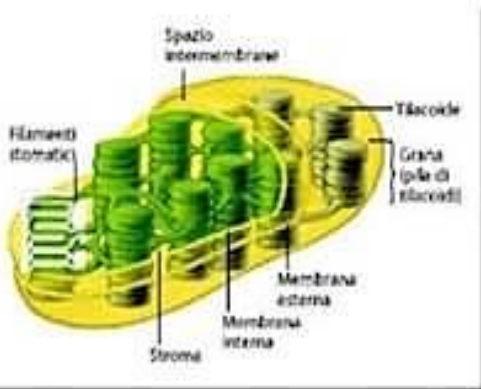
AVVIENE SOLO NELLE FOGLIE

DOVE C'E' LA CLOROFILLA

CHE ASSORBE

ALCUNE RADIAZIONI SOLARI

CONTENUTA NEI



CLOROPLASTI



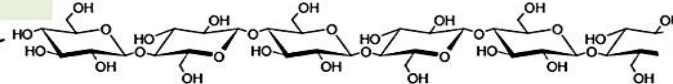
*Le piante sopportano di tutto, anche un alto numero di fitofagi e di mammiferi erbivori in continua attività trofica; come l'araba fenice, hanno la capacità di risorgere sempre dalle loro ceneri.*



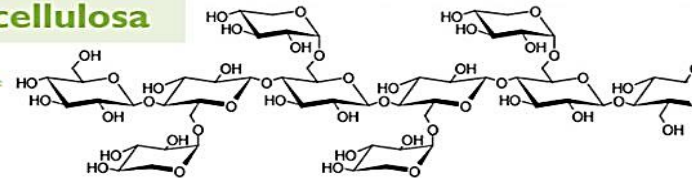
**Appena insediate sulle terre emerse  
(fuori dall'acqua marina che le  
sorreggeva) le piante hanno subito  
sintetizzato:**

- 1. cellulosa per difendersi dal vento;**
- 2. lignina per alzarsi verso la luce  
solare;**
- 3. oltre 100.000 molecole e nuovi  
composti con il compito di interagire,  
comunicare e proteggersi dagli  
aggressori esterni; ...**

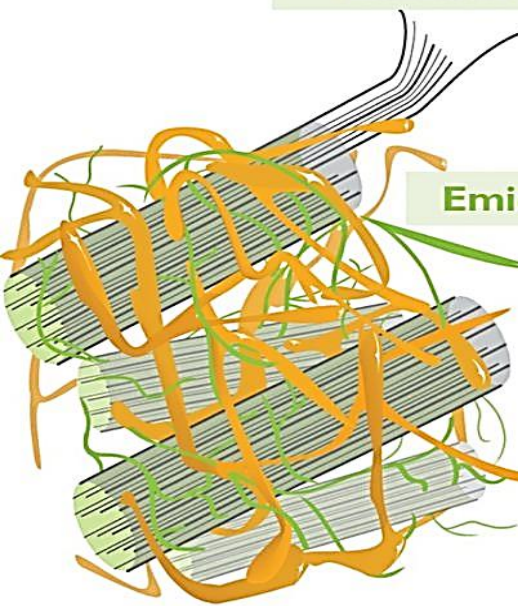
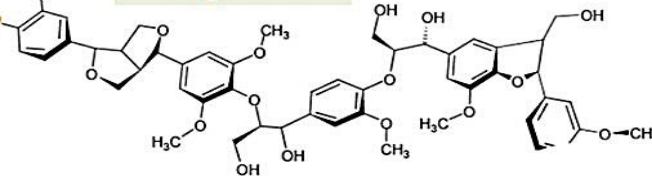
**Cellulosa**



**Emicellulosa**

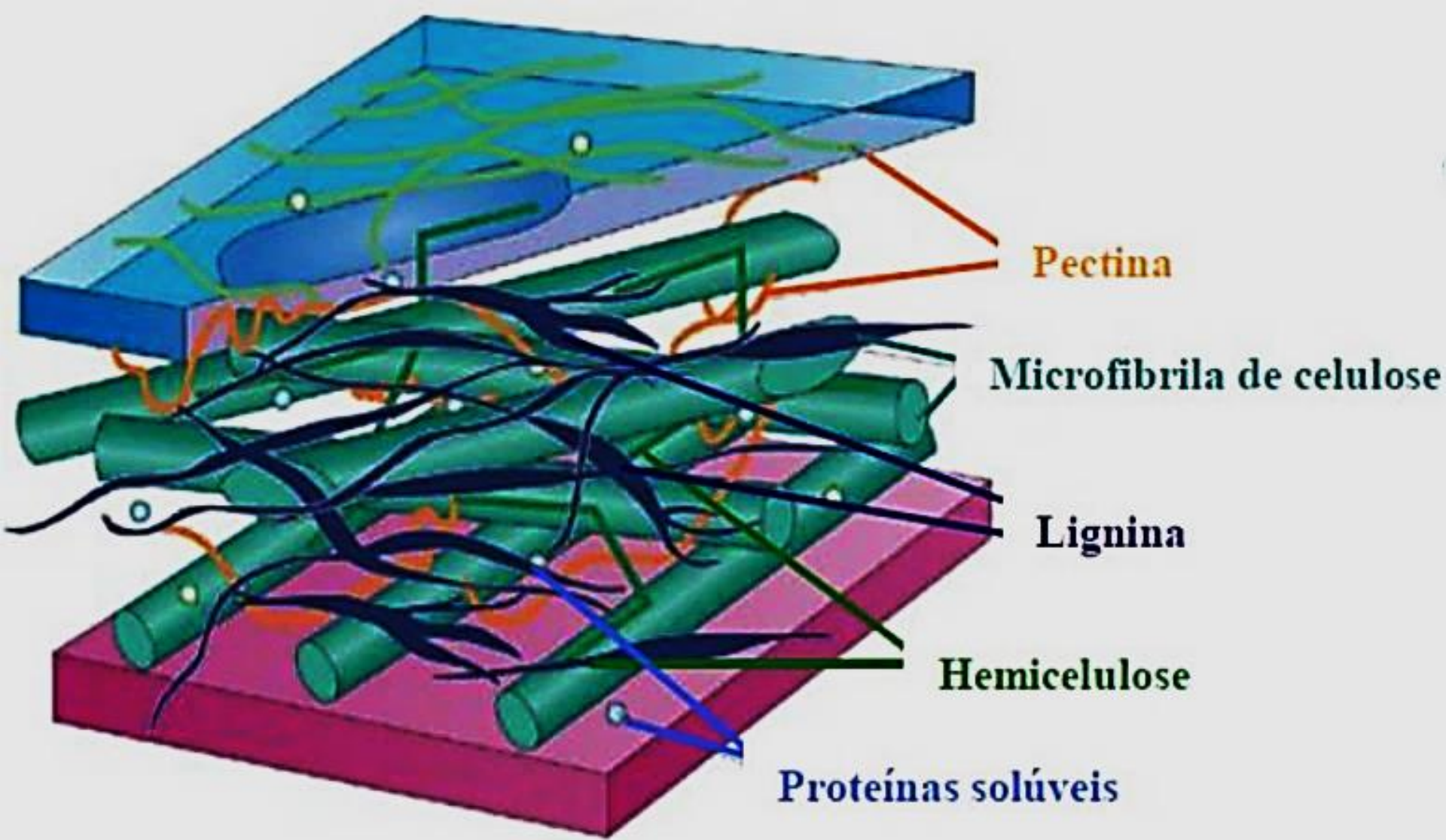


**Lignina**



fitoterapici





*La lignina, un polimero di composti fenolici, determina la durezza e il peso dei tessuti degli alberi. La sua indigeribilità (contiene molti tannini) scoraggia gli animali a nutrirsene.*



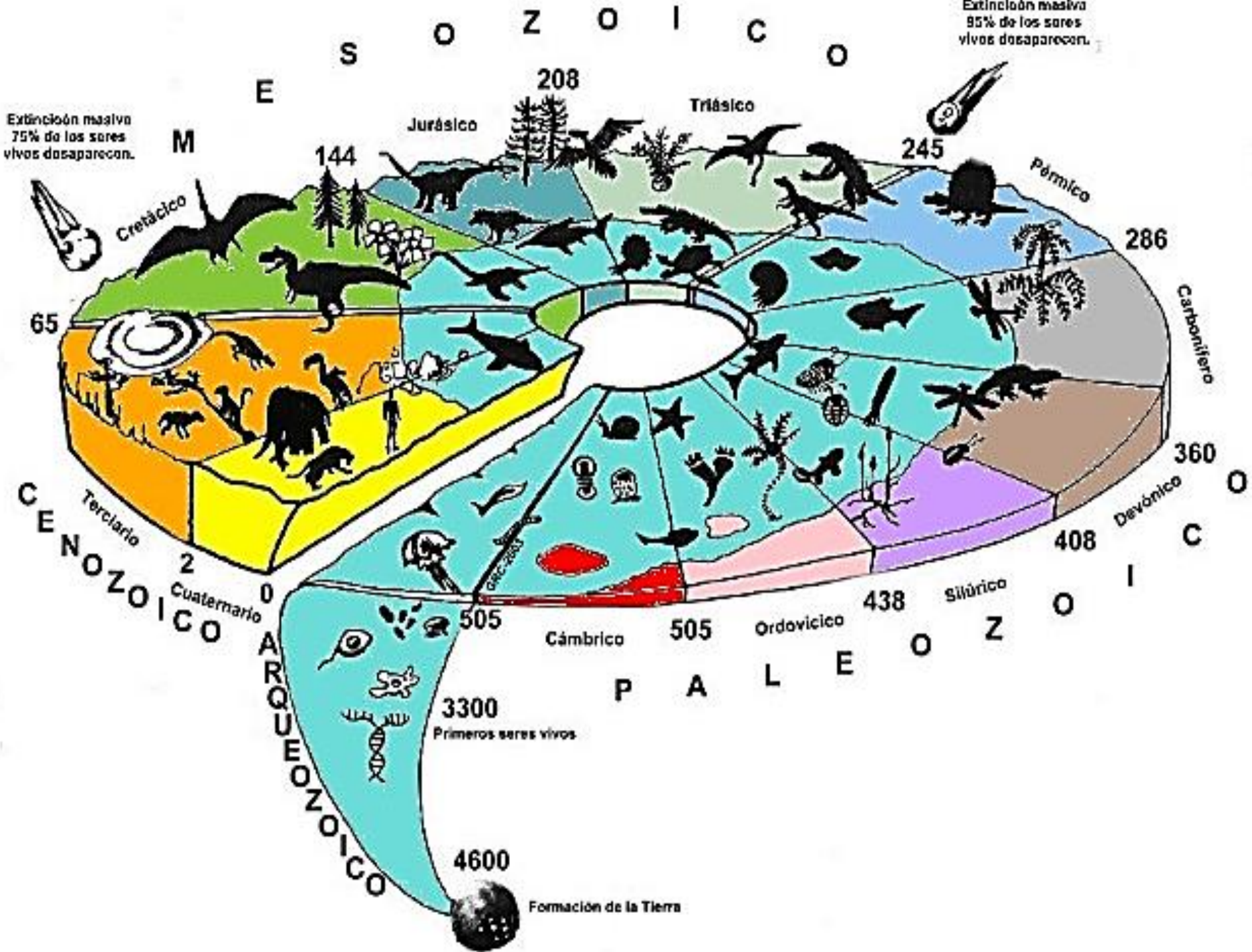
**Gli ecosistemi cambiano di continuo perché devono conformarsi alle necessità biologiche dei vari organismi che li popolano, ma le piante trovano sempre il sistema per adattarsi e, con la loro presenza ed azione biochimica, a padroneggiare e a caratterizzare significativamente l'ambiente.**



*Siamo talmente abituati al verde delle piante che non le notiamo più. Vediamo animali, monti, città e quasi mai le piante che predominano.*

**La coevoluzione dei viventi avviene dove esiste una promiscuità bilanciata:**

- a. le piante per progredire e riprodursi necessitano dell'aiuto animale (*ausiliari,...*);**
- b. gli erbivori hanno bisogno di foglie, germogli e frutti per nutrirsi:**
- c. i batteri, i funghi e i Protisti (*significa "primo" organismo con cellula eucariota*) necessitano di substrato organico morto da demolire; ...**



**Le piante ovunque sono assediate da nemici difficili da evitare:**

- 1. predatori** (*insetti, mammiferi e altri animali erbivori*);
- 2. agenti patogeni** (*batteri, virus, funghi e nematodi*);
- 3. eventi meteorici straordinari;**
- 4. l'uomo** (*il nemico peggiore di tutti*).

**Le piante, in 420 milioni d'anni di coevoluzione con tutti gli organismi degli altri regni, dopo aver superato in modo vincente ben 5 estinzioni di massa, hanno acquisito un'abilità talmente elevata a sopravvivere, da riuscire a far fronte positivamente a qualsiasi catastrofe naturale, comprese quelle procurate dall'uomo moderno.**

**1000 ANNI**



**6 GIORNI**

# coesistenza

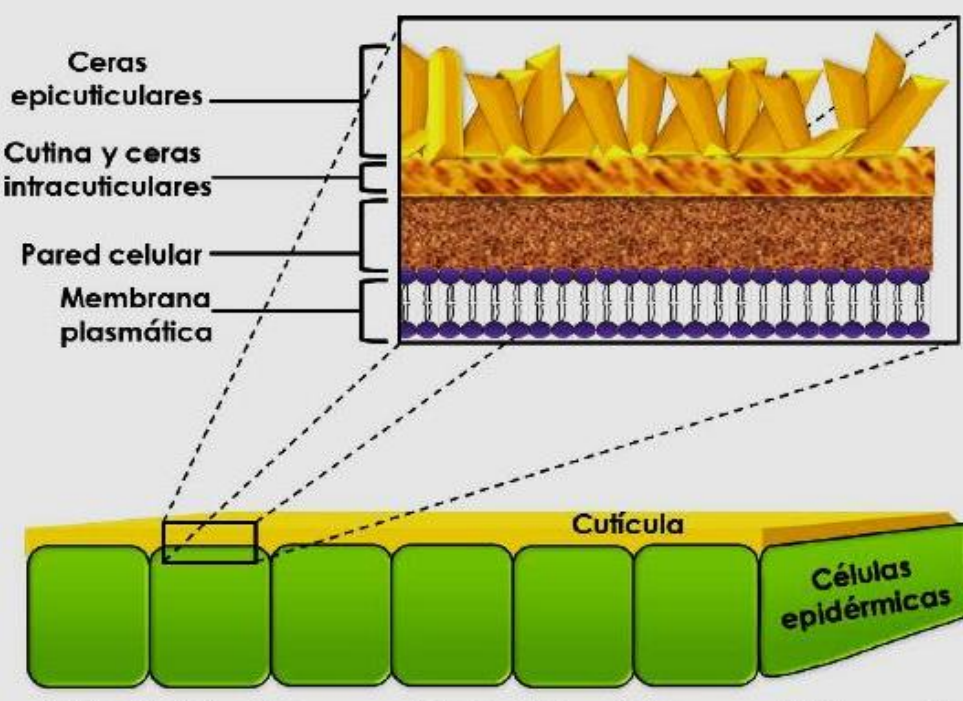
**Piante, animali e funghi si sono sempre cimentati in gare e stratagemmi evolutivi per raggiungere un vantaggio, ma non hanno mai cercato di annullarsi vicendevolmente, perché intuitivamente consapevoli che la vittoria assoluta di uno sarebbe stata la disfatta di tutti.**



**Le piante per salvaguardarsi dalle infezioni causate dai microbi, conservare un corretto sviluppo e tutelarsi interamente hanno approntato delle difese, ad esempio:**

- a. spine, peli, cere, cutina e suberina per proteggere le superfici esterne;**
- b. terpeni, composti fenolici e azotati, ..., per salvaguardare l'intero cormo;**
- c. molti frutti appetitosi per disperdere altrove i loro semi (*la loro progenie*).**

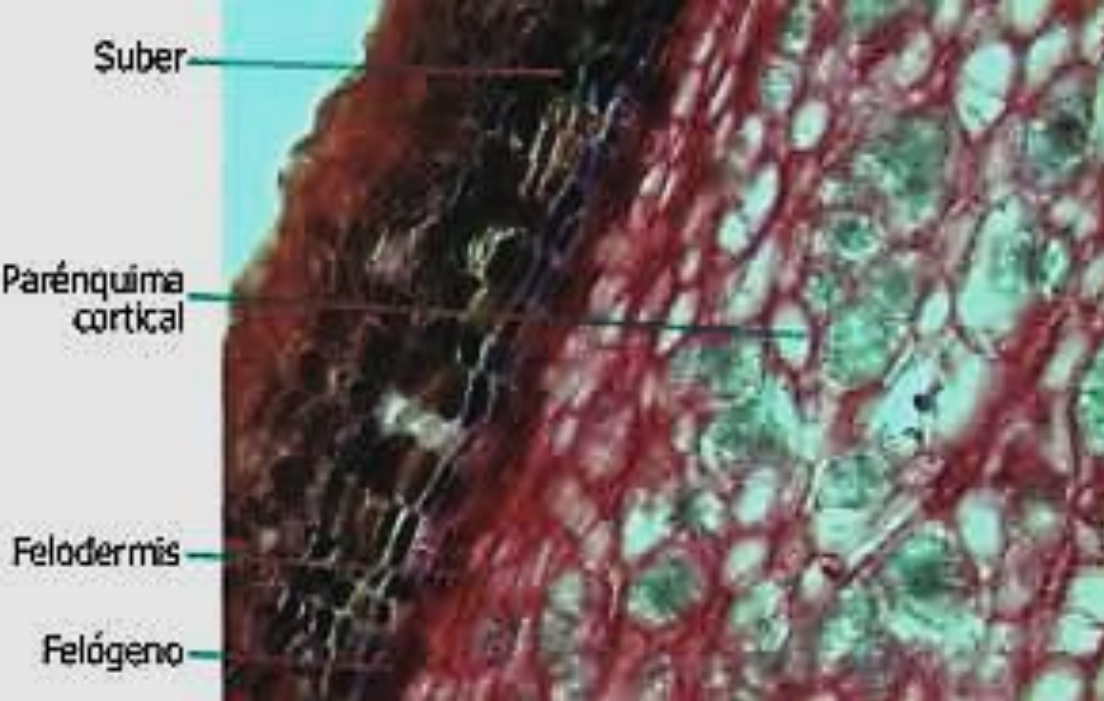




*Cera (miscela di grassi che la pianta produce per contenere le perdite d'acqua e per limitare l'ingresso di funghi e batteri patogeni).*



*Cutina (macromolecola idrofobica che a multistrati riveste l'epidermide delle piante).*



*Suberina (parte esterna delle cortecce di radice, fusto e dei tessuti di cicatrizzazione che si formano sulle ferite e su quelle di abscissione delle foglie).*

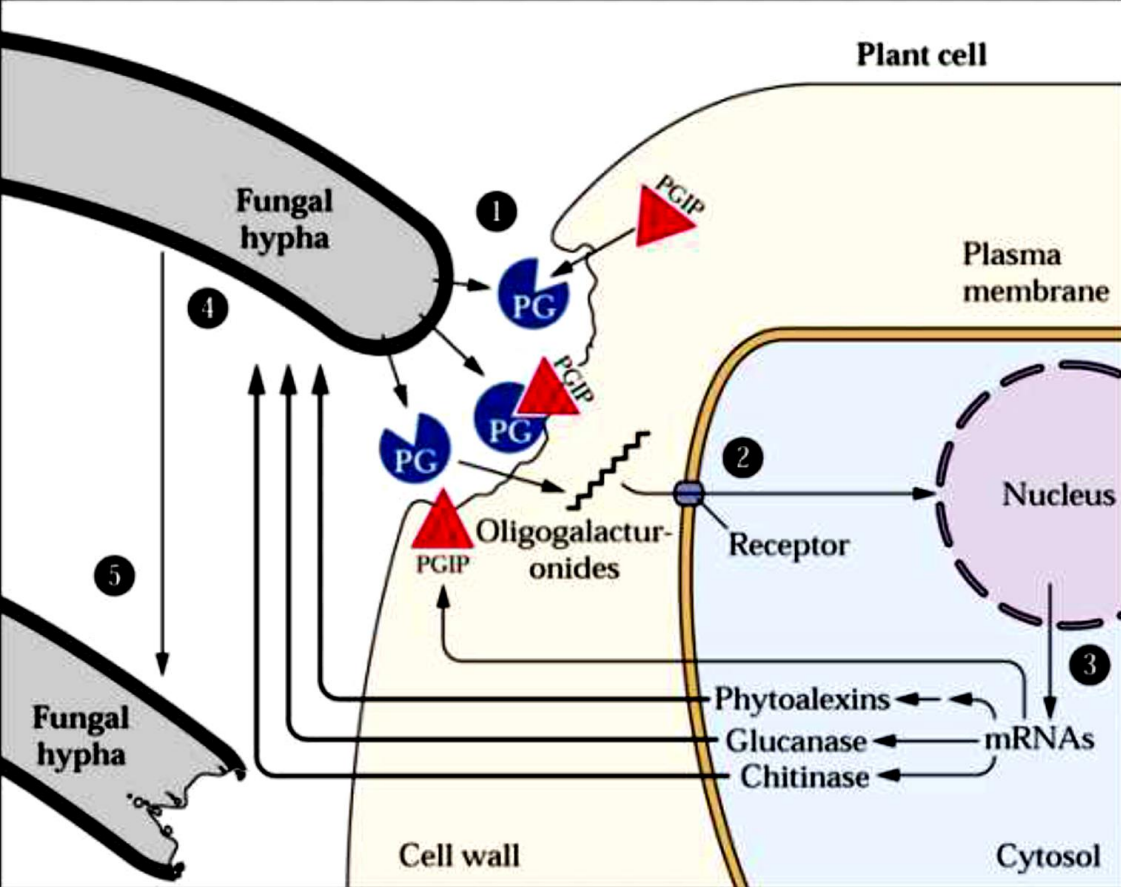




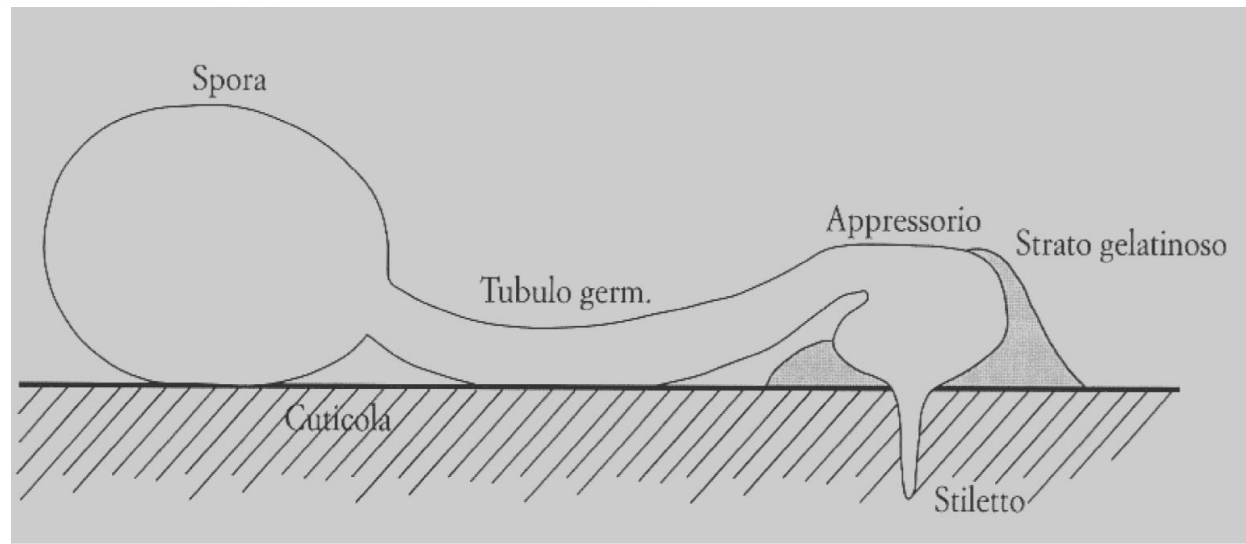
*L'elefante mangia i  
frutti del Baobab  
(Adansonia  
madagascariensis) e  
con le feci li  
dissemina altrove.*



**Le cere, la cutina e la suberina proteggono le piante dalle intemperie ma purtroppo sono vulnerabili ai funghi. Con l'apice delle loro ife (*lo stiletto*) i funghi rilasciano enzimi che aprono brecche nelle membrane cellulari dei vegetali, si insinuano nei parenchimi di foglie e germogli e si cibano dei tessuti "appetiti".**



*Gli enzimi rilasciati dallo stiletto delle ife fungine intaccano l'inibitore proteico della membrana cellulare e, con la loro attività macerante, favoriscono la penetrazione del fungo.*



**I semiochimici delle piante**  
*(e non solo).*



**I semiochimici sono dei prodotti  
messaggeri che consentono la  
comunicazione tra specie, generi,  
famiglie, classi e regni differenti (*pianta-  
animale e viceversa*), che comprendono  
composti capaci di determinare  
modificazioni di carattere etologico,  
comportamentale (*fisiologico*) e persino  
anatomico nel soggetto ricevente.**

# semiochimici

Tefritide  
**FEROMONI**  
**DETERRENTI**  
**CAIROMONI**

Lepidottero  
*Danaus*  
**ALLOMONI**

Apoidei  
**SINOMONI**

Coleottero  
*Anthonomus*  
**CAIROMONI**

Crisopa  
**CAIROMONI**

Saturnidi  
**FEROMONI**  
**SESSUALI**

Scolitide  
**FEROMONI**  
**AGGREGAZIONE**

Imenotteri paras.  
**CAIROMONI**

**RADICI**  
**ALLOMONI**  
**CAIROMONI**

Ortottero  
**ALLOMONI**  
**CAIROMONI**



**Allo stato attuale della ricerca detti prodotti si suddividono in tre gruppi:**

**1. Allomoni** (*sostanze chimiche di tipo difensivo emesse da una pianta [alcaloidi, glicosidi, ...] o da un insetto per allontanare o attrarre [ad esempio, acido formico delle formiche, secreto puzzolente delle cimici, ...]*);

2. **Cairomoni** (*composti volatili emessi da varie fonti a beneficio o a detrimento dell'insetto che li riceve [melata degli afidi, odori delle uova, ...]*);
3. **Sinomoni** (*sostanze chimiche emesse a beneficio sia dell'organismo emittente sia del ricevente, ad esempio, l'odore emesso dai fiori attira gli insetti pronubi, sostanze volatili rilasciate dalle piante attirano i nemici naturali dei fitofagi, ...*).

# Semiochimici

**Allomoni, sinomoni e cairomoni**

**Messaggeri chimici interspecifici per lo scambio di informazioni tra individui di differenti specie, persino appartenenti a regni diversi.**

**Sono stati suddivisi in categorie rispetto ai vantaggi / svantaggi che consegue l'animale / vegetale che li emette.**

**Le piante, per avvertire le consorelle che allignano nelle vicinanze di essere attaccate da un fitofago o da un patogeno, rilasciano nell'ambiente allomoni (*segnali d'allarme volatili o radicali*). Le piante vicine appena captano il messaggio convertono immediatamente una serie di sostanze capaci di contrastare in tempo utile gli eventuali o potenziali aggressori.**

**Quando invece le piante devono richiamare l'attenzione degli ausiliari (*predatori e parassitoidi*) rilasciano sinomoni, in tal modo gli insetti interessati (*predatori e parassitoidi*) li utilizzano come traccia odorosa per arrivare a destinazione, trovare i fitofagi cibarsene o parassitarli.**



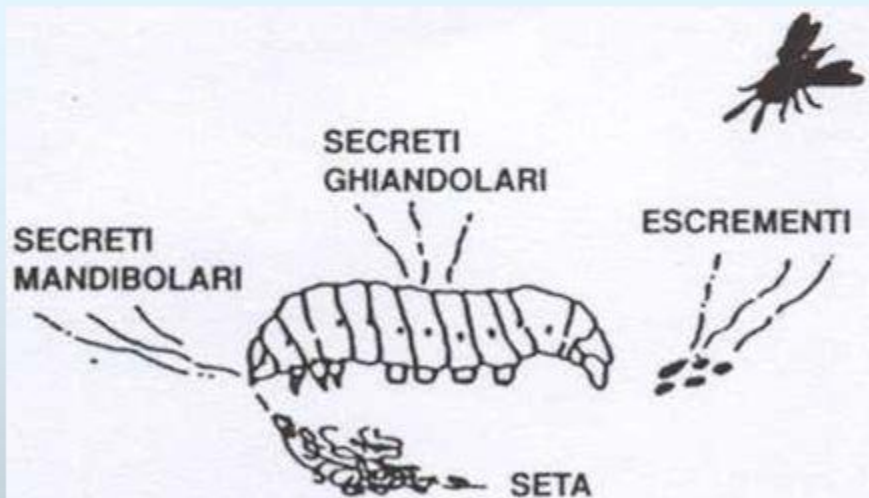
GLI INSETTI FITOFAGI UTILIZZANO DEI COMPOSTI VOLATILI (CAIROMONI) PER RITROVARE LA PIANTA DI CUI NUTRIRSI E SU CUI DEPORRE LE UOVE PER LA GENERAZIONE SUCCESSIVA..



.. MA ANCHE I LORO NEMICI NATURALI SI ORIENTANO VERSO LE STESS E PIANTE CON SOSTANZE PRODOTTE PRIMA CHE IL DANNO SIA CAUSATO (SINOMONI)..



.. OPPURE VENGONO RICHIAMATI DA SEGNALI CHIMICI "D'ALLARME" EMESSI DALLA PIANTA ATTACCATA (SINOMONI INDOTTI DAL FITOFAGO).



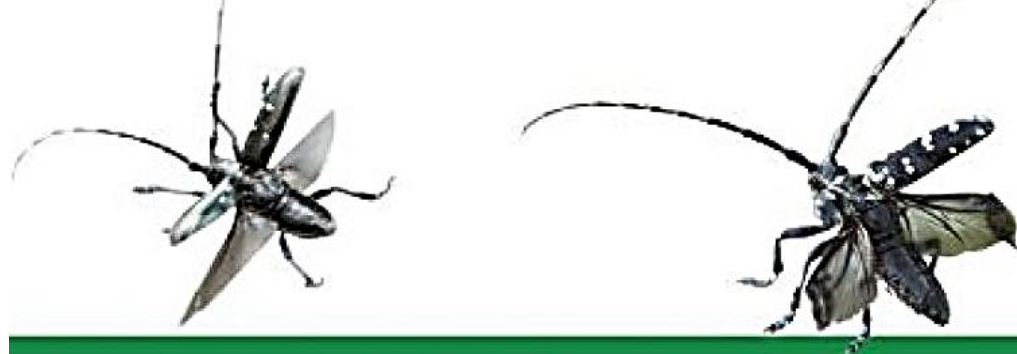
.. OPPURE I VARI PRODOTTI DEL METABOLISMO CHE SONO CARATTERISTICI DI UNA DATA SPECIE E DI UN CERTO STADIO..



**Purtroppo il meccanismo dei  
racchiude un difetto, attira anche i  
fitofagi esotici (*alieni*) che, solitamente  
privi di antagonisti, finiscono con il  
diventare parassiti invincibili. Alcuni dei  
più conosciuti sono il Punteruolo rosso, i  
tarli asiatici, il *Popilia japonica*, ...**

*Punteruolo  
rosso della  
palma.*





**TARLO ASIATICO,  
UN PERICOLO  
PER IL NOSTRO AMBIENTE.**





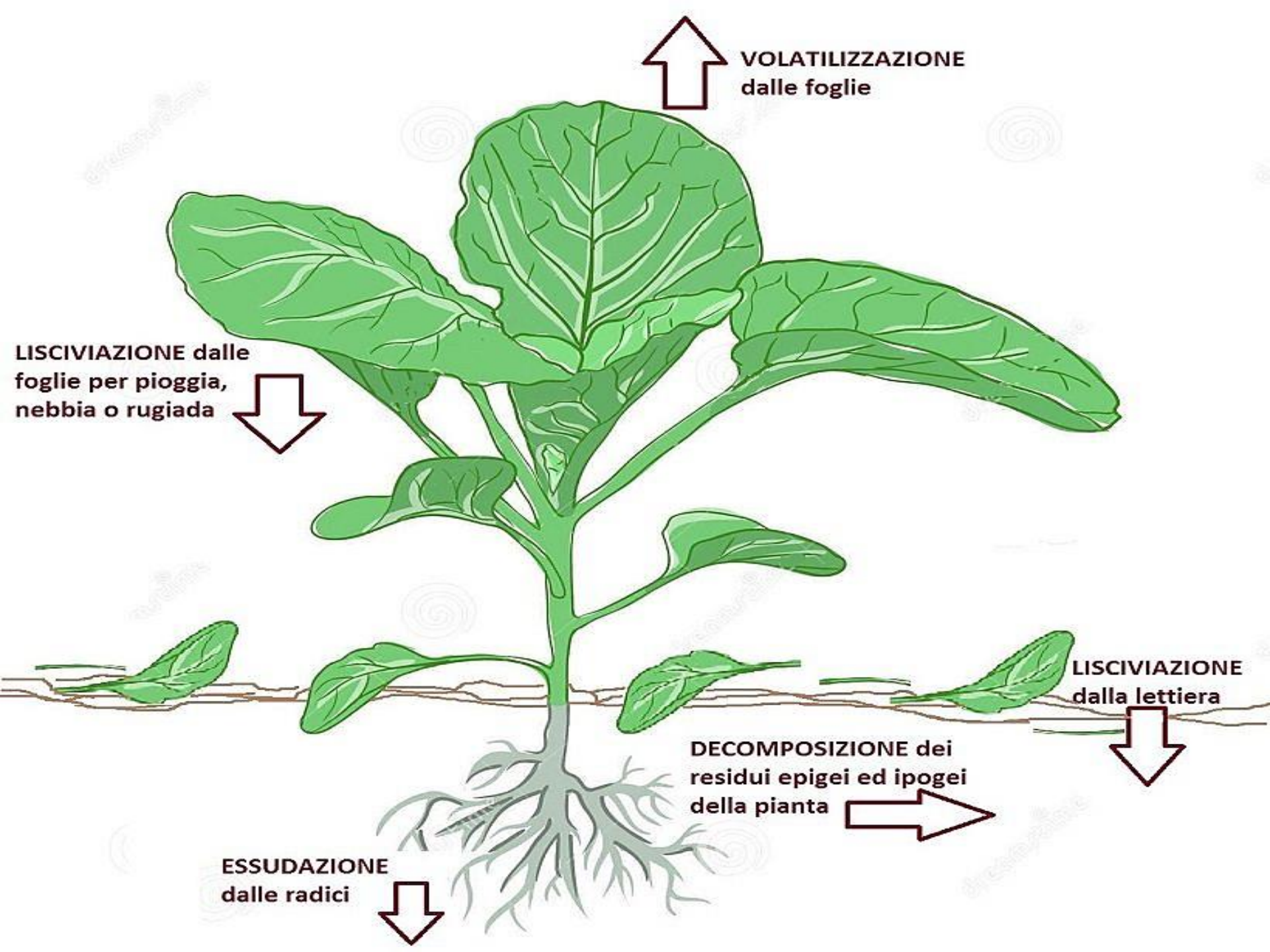
*La Popillia japonica non ha antagonisti. Infesta oltre 300 specie vegetali (piante da frutto, da giardino, tappeti erbosi, ...). In più le larve, al pari di quelle del maggiolino, si nutrono di radici.*

**Per completare i composti volatili con cui gli organismi viventi comunicano tra loro e con le specie degli altri Regni, a beneficio di chi li emette e di chi li riceve, ci sono anche le allelotossine, sostanze chimiche rilasciate dalle piante che promuovono effetti sgradevoli (*allelopatici*) sulle loro vicine.**

# ALLELOPATIA

**È un meccanismo di sopravvivenza che consente a certe piante, soprattutto noci, pini, salvia, eucalipti, ..., molto più di altre specie vegetali, di:**

- a. competere;**
- b. impedire ai semi delle piante vicine di germinare;**
- c. sviluppare radici;**
- d. assorbire nutrienti dal terreno; ...**



**Per esempio, le radici, le foglie e i ramoscelli del noce comune (*Juglans regia*) rilasciano lo juglone, un composto aromatico che appena giunge a contatto con l'Ossigeno dell'atmosfera si converte in una tossina inibente la crescita di molte piante come Solanacee (*pomodori, peperoni, patate e melanzane*), alberi, arbusti e persino la germinazione delle stesse noci.**





*Intorno a un noce nato in modo spontaneo difficilmente allignano specie concorrenti.*



*Il girasole rilascia anch'esso tossine allelopatiche che inibiscono la germinazione dei semi e la crescita di dicotiledoni infestanti.*



*Il Topinambur (*Helianthus tuberosus*) ha dimostrato anch'esso un'elevata capacità di inibire la presenza di molte malerbe.*



*In foresta le chiome degli alberi raramente si toccano, non vogliono ricevere i parassiti delle loro vicine.*



**Le allelotossine vegetali sono tenaci, persistono a lungo nel terreno di coltura. Nel medioevo i monaci benedettini notarono che l'unico rimedio alla loro azione negativa consiste nel non reimpiantare mai una specie nello stesso terreno (*inventarono la rotazione delle colture*).**



**Reimpiantare una specie arborea (è più longeva) nel medesimo terreno significa esaltare una serie di negatività:**

- a. il suolo perde fertilità;**
- b. il prodotto diminuisce;**
- c. le malattie fungine e batteriche passano alla coltura successiva;**
- d. gli insetti dannosi aumentano di numero;**
- e. le tossine allelopatiche imperano;...**

**Studi accurati dimostrano che l'allelopatia e la competitività non sono fantasie. Le piante ortive, a causa dell'ombra che si fanno e degli essudati che sprigionano dalle radici e dalle foglie, a volte si "amano" e a volte si "odiano". Nel seminare e nel trapiantare ortaggi è utile prestare attenzione agli accostamenti e a favorire gli abbinamenti armoniosi.**

# Consociazione ortaggi



FAVOREVOLE



SFAVOREVOLE

AGLIO																								
BASILICO																								
CAROTA																								
CAVOLO																								
CETRIOLO																								
CIPOLLA																								
FAGIOLINO																								
FINOCCHIO																								
FRAGOLA																								
LATTUGA																								
MELANZANA																								
MENTA																								
PATATA																								
PEPERONE																								
PISELLO																								
POMODORO																								
PORRO																								
PREZZEMOLO																								
RAPA																								
RAVANELLO																								
SALVIA																								
SEDANO																								
SPINACIO																								
ZUCCHINO																								





*In giardino e nell'orto le piante in guerra tra loro possono coesistere pacificamente purché siano collocate a debita distanza una dall'altra.*

# **I METABOLITI SECONDARI DELLE PIANTE**

**I metaboliti primari sono le proteine, i carboidrati, i lipidi, gli acidi nucleici, le vitamine, gli enzimi, ..., tutto ciò che è necessario alle piante per vivere e riprodursi.**

**I metaboliti secondari sono invece i prodotti intermedi, le scorie, i rifiuti, gli scarti.**

# Metaboliti secondari

Attrattori di  
impollinatori e  
disseminatori

Struttura  
chimica

Elementi di  
difesa

Adattatori chimici  
in situazioni di  
stress ambientali



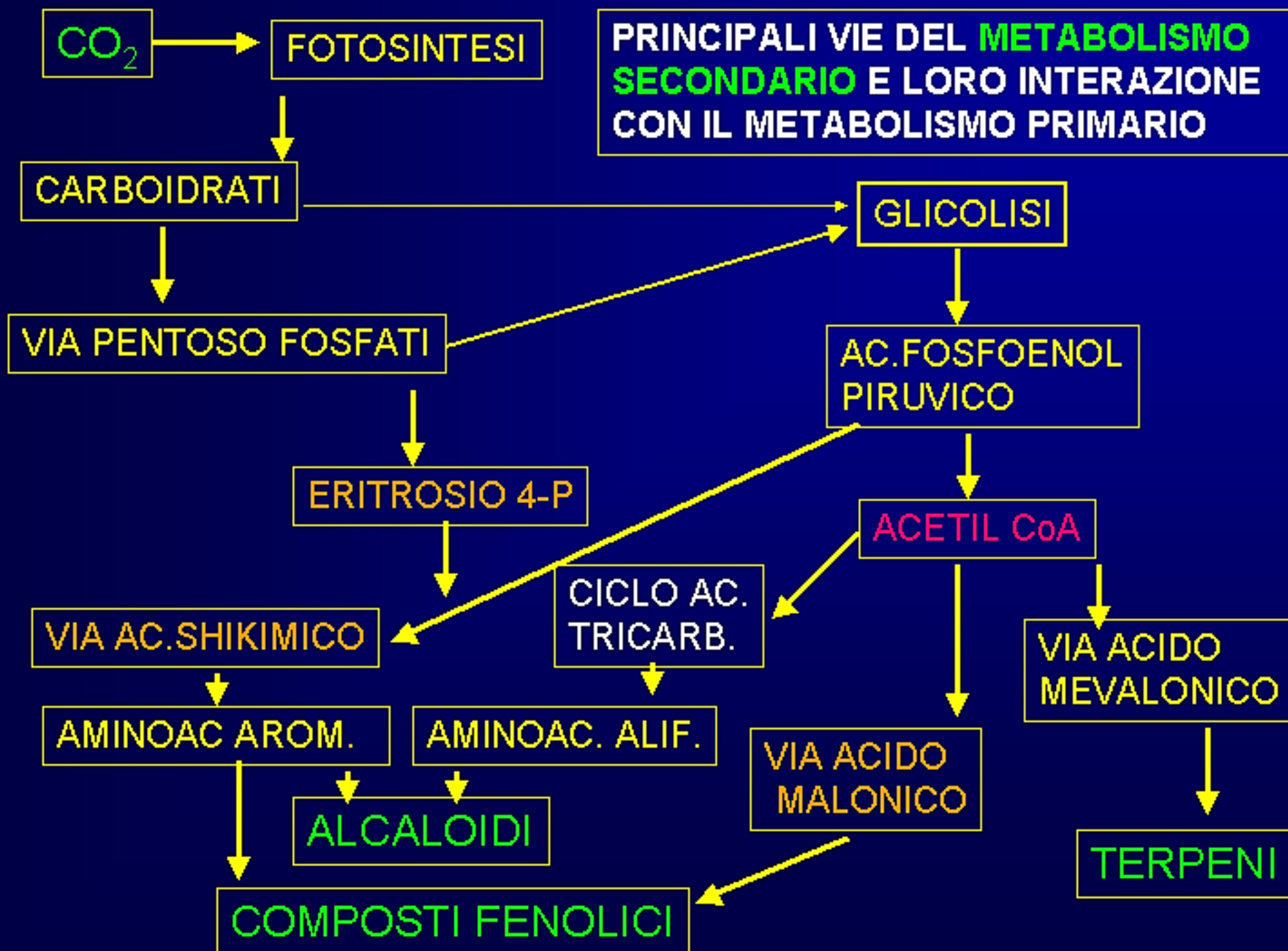
**Le piante, condannate all'immobilità, a concludere la loro esistenza dove sono nate (*non si possono allontanare dai loro nemici e neppure dai loro rifiuti*) hanno dovuto approntare:**

- a. sistemi di resistenza e d'acclimatemento straordinari;**
- b. stratagemmi sofisticati di difesa;**
- c. il riciclo di una lunga serie di sottoprodotti.**



**L'insieme dei processi chimici e biochimici, utilizzati ogni giorno dalle piante per crescere, sopravvivere e riprodursi, fruendo del suolo, dell'atmosfera, dell'acqua, di pochi minerali, d'anidride carbonica e dell'energia del sole, producono degli scarti, che le piante hanno imparato a trasformare ulteriormente in qualcosa di sicuro, di utile, da impiegare in un secondo momento in caso di bisogno.**

**PRINCIPALI VIE DEL METABOLISMO SECONDARIO E LORO INTERAZIONE CON IL METABOLISMO PRIMARIO**





**Le piante per non lasciare sostanze tossiche in rizosfera e avvelenarsi, centinaia di milioni di anni prima dell'uomo sono diventate operatrici ecologiche, hanno imparato a riciclare i loro rifiuti e a convertirli in sostanze da impiegare subito o in un secondo momento per:**

- a. sopravvivere;**
- b. adattarsi alle avversità del territorio;**

- c. far fronte ai nemici;
- d. instaurare interazioni ecologiche con gli altri organismi dell'ambiente in cui vivono (*attrarre, scacciare e se necessario anche uccidere*);
- e. sintetizzare sostanze ricche di contenuti di difesa.



**L'uomo supera ed affronta le avversità della vita, allevia le sofferenze, cura gran parte delle malattie e disfunzioni del suo organismo, grazie ai frutti, ai semi e all'aiuto dei metaboliti secondari dei vegetali.**

### **IMPORTANZA DEI METABOLITI SECONDARI**

#### **Proprietà biologiche:**

campo farmaceutico;  
campo para-farmaceutico (es. dolcificanti);  
campo alimentare e liquoristico;  
insetticidi ecologici.

#### **Interesse chemiotassonomico:**

la chemiotassonomia si occupa della classificazione delle piante sulla base dei loro metaboliti secondari.

#### **Ruolo biologico negli organismi produttori:**

attraenti sessuali: bombycolo, cis-verbenolo...  
stimolanti dell'appetito, anoressanti, repellenti,  
tossine;  
difesa ed allarme: saponine, etc;  
sviluppo, metamorfosi, inibizione della crescita.

**I metaboliti secondari più rappresentativi, da evidenziare, sono i Terpeni, i Fenoli, gli Alcaloidi e i Glicosidi cianogenetici, sostanze che le piante conservano nei vacuoli cellulari di foglie e radici e che impiegano per assolvere funzioni come, attrarre, dissuadere, scacciare, danneggiare, comunicare e se necessario anche uccidere.**



# TERPENI

COSA SONO E A COSA SERVONO ?

*Sono resine e oli essenziali, prodotti odorosi che comprendono un grande numero di composti organici (circa 20.000 molecole distinte).*

**Le piante impiegano i terpeni:**

- a. nei fiori** (*per attrarre gli impollinatori con i colori [carotenoidi]*);
- b. nelle resine** (*per difendersi da erbivori e fitofagi, facilitare il trasporto di sostanze vitali, chiudere le ferite, contrastare batteri e funghi parassiti*);
- c. nei tessuti** (*per evidenziare fisiopatie come la gommosi fisiologica e scacciare organismi molesti*); ...

*Le euforbie producono un lattice che irrita la pelle dei mammiferi e li tiene lontani.*





*Le resine (incenso, mirra, trementina, balsamo del Perù, ...), derivano da processi d'ossidazione e polimerizzazione degli oli essenziali che arricchiscono molte piante mediterranee.*





**Gli oli essenziali (*per l'uomo profumi per gli artropodi puzze nauseabonde*) mischiati fra loro potenziano gli effetti deterrenti sui fitofagi (*10-15 gocce per litro d'acqua d'olio essenziale di cipresso, di timo e di origano irrorato sulle piante scacciano molti fitoparassiti*).**





LINALOOL



CARYOPHYLENE



TERPINENE



EUCALYPTOL



PINENE



LIMONENE



MYRCENE



*Gli oli essenziali, chimicamente dei polisaccaridi di fruttosio e galattosio salificati con Calcio, Magnesio e Potassio, all'interno della pianta svolgono una funzione antibiotica e di deterrenza in seguito all'attacco di agenti esterni (erbivori, insetti, microrganismi, funghi, ...).*



*L'olio di pino è un insetticida che agisce per asfissia. Può sostituire l'Olio bianco derivato dalla distillazione del petrolio.*

*In agricoltura biologica amatoriale si può impiegare per contenere le larve di lepidottero e le neanidi di cocciniglie, tripidi e afidi.*





*La Fritillaria imperialis, per tenere lontani i topi che la rosicchiano avidamente, emana un marcato odore di volpe.*

**Le foglie e il fiore del *Chrysanthemum cinerarifolium* contengono Piretro, un Terpene insetticida che biodegrada rapidamente ma, che è tossico non solo per i fitofagi, anche per gli insetti utili e per i pesci. Per questa ragione non va mai irrorato di giorno, quando le piante sono in fioritura, né a ridosso di vasche che ospitano pesci.**



*Il fiore di **Chrysanthemum cinerarifolium** contiene Piretro.*

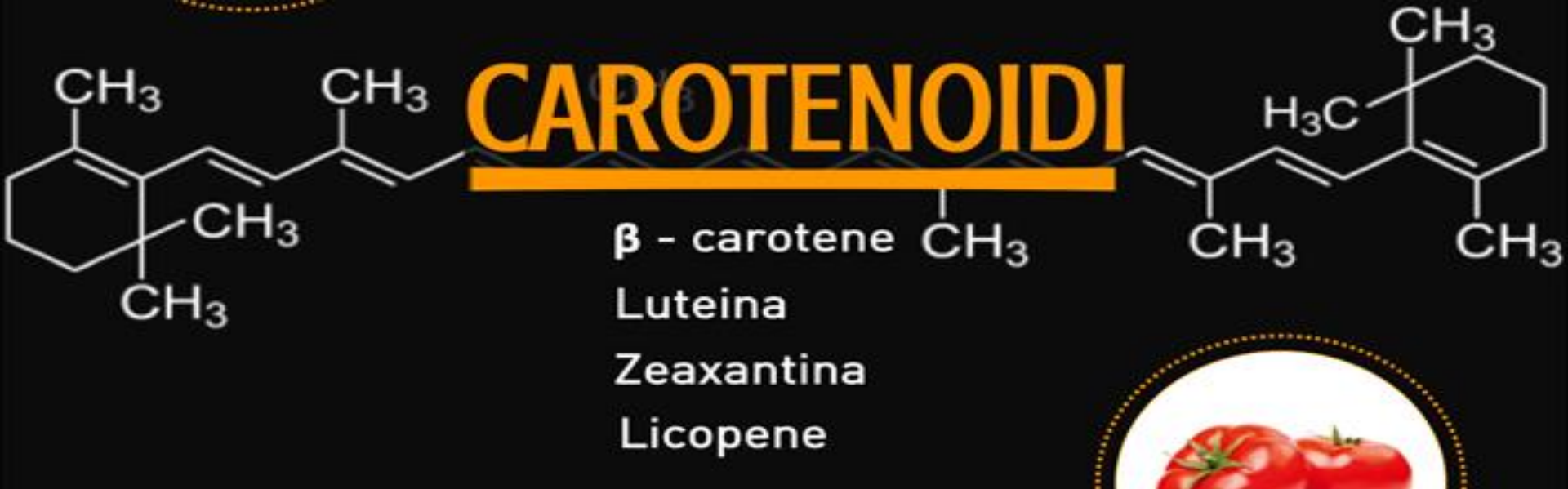
**L'Azadiractina, anch'esso un terpene, si ricava dall'*Azadirachta indica*, albero asiatico ricco di principi attivi. A basso dosaggio agisce come deterrente alimentare, ma in dosi massicce diventa un insetticida letale (*imitando l'ormone della muta blocca lo sviluppo [la muta] e uccide il fitofago bersaglio*).**



*L'Azadirachta indica, è l'albero farmacia degli indiani. Un antico proverbio indiano dice: "Dove cresce il Neem, non c'è posto per la morte e per la malattia"*

*Ai derivati dell'Azadirachta indica la scienza riconosce proprietà antisettiche, antibiotiche, antivirali, antimicotiche e antiparassitarie.*



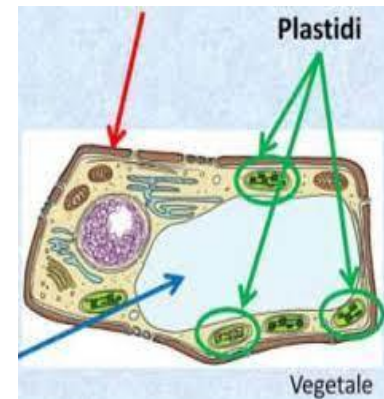


*Sono composti organici liposolubili, pigmenti vegetali che spaziano dal giallo al rosso-arancio.*

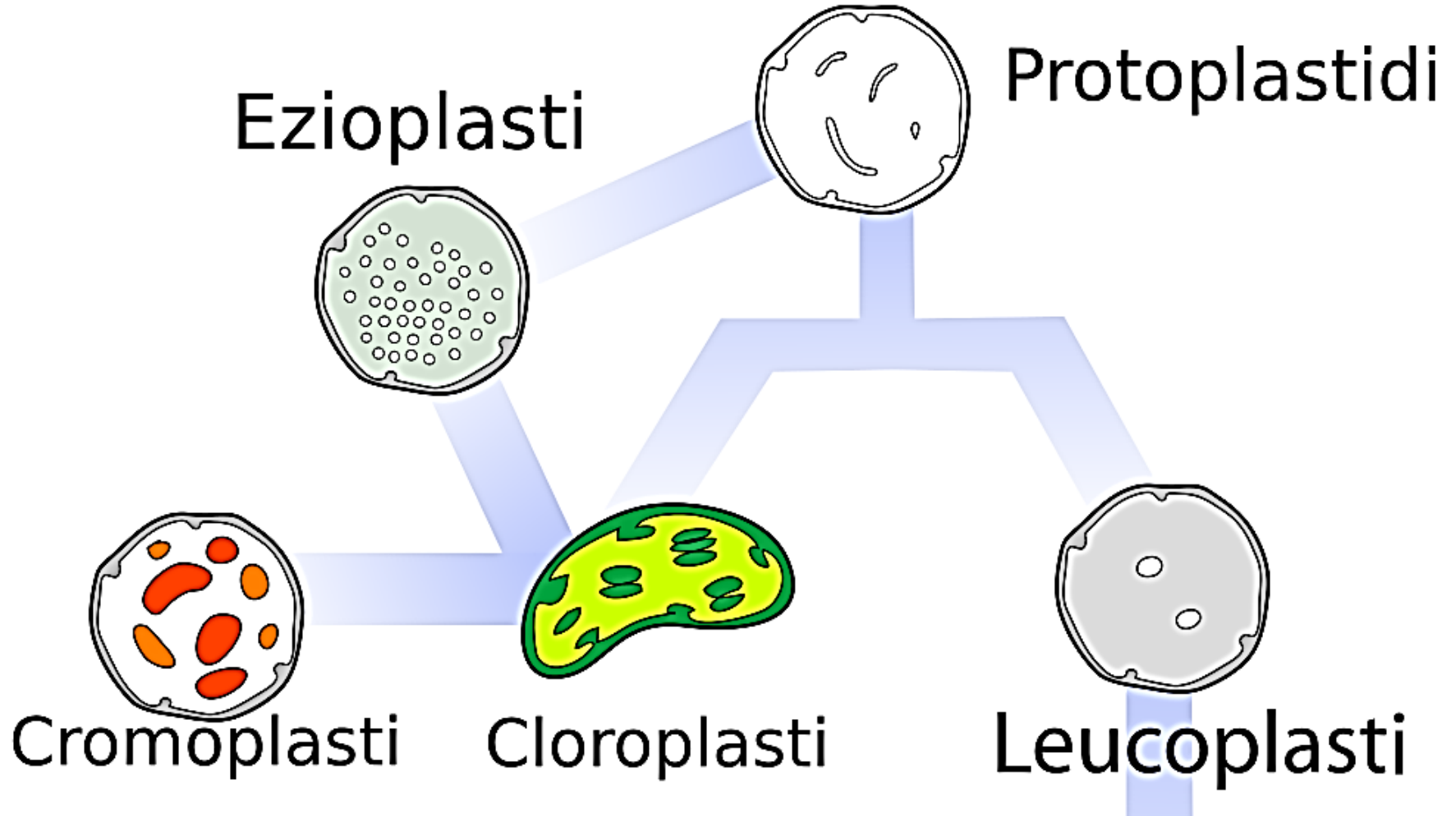


I Carotenoidi sono presenti nei Plastidi (*organuli cellulari dei vegetali che concorrono al trasporto dell'energia nella fotosintesi clorofilliana*), si distinguono in due tipi:

1. **xantofille** (*sostanze naturali di colore tra il giallo, l'arancione e il rosso*);
2. **beta-carotene o retinolo** (*antiossidante e precursore della vitamina A*).



# Plastidi



*I plastidi, organuli coinvolti nella fotosintesi, derivati nella cellula eucariota, capaci di moltiplicarsi per scissione come i batteri, in casi di necessità possono trasformarsi uno nell'altro.*

# La Fotosintesi

## ■ I pigmenti fotosintetici

Clorofille

Carotenoidi

*La Xantofilla è un pigmento giallo particolarmente abbondante in foglie e frutti.*





*I carotenoidi diventano evidenti in autunno quando la clorofilla, degradando per il freddo, non li sovrasta più e le chiome degli alberi assumono il tipico colore giallo-rosso che preannuncia l'inverno.*





# I POLIFENOLI

(FENOLI, TANNINI, FLAVONOIDI)

- Famiglia composta da 5000 molecole prodotte dal metabolismo secondario delle piante
- Presenti soprattutto nella frutta e verdura fresca, ma anche nel cacao, Thè e derivati.

## Le azioni sono svariate:

- Schermo e protezione contro gli UV
- Azione antiossidante
- Protezione dai patogeni
- Funzione di rigenerazione tissutale/cicatizzazione
- Protezione da alcune specie di erbivori
- Pigmenti colorati per attrarre impollinatori



**I principali composti fenolici sintetizzati dai vegetali sono:**

- 1. tannini** (*sostanze dalle qualità fitoterapiche*);
- 2. antociani** (*dalle qualità cromatiche [colore dei fiori, delle foglie e dei frutti]*);
- 3. flavonoidi** (*dalle proprietà antiossidanti e di riparazione dei danni cellulari*);



**4. acidi fenolici** (*importanti per la vita delle piante e degli animali, uomo compreso, includono il **vanillico** (vanillina), **salicilico** (legato alle specie legnose), **gallico** (vino rosso e bianco), **caffeico** (caffè, bucce di patate, ...), **ferulico** (cereali integrali), **ellagico** (frutta e verdura).*

# Tannini



**Le piante considerano l'azione trofica di giraffe, capre, gazzelle, asini, ..., al pari di una potatura, capace di:**

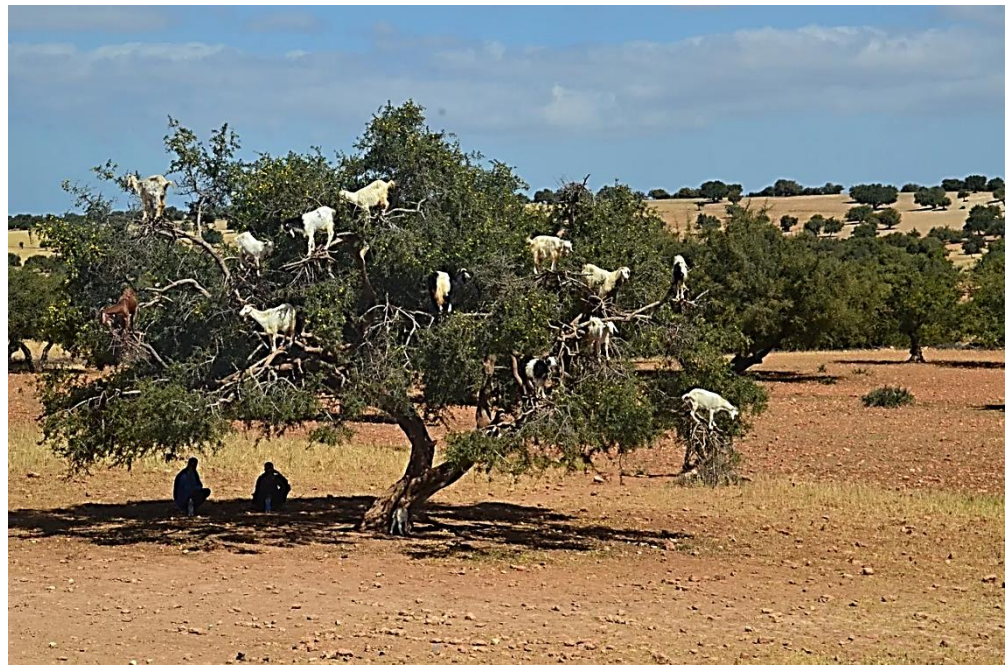
- a. stimolare l'accestimento della chioma;**
- b. produrre un maggior numero di rami nell'anno in corso;**
- c. incrementare la produzione di fiori, frutti e semi;**
- d. ...**

**La brucatura animale della chioma non deve però superare una certa soglia, appena la pianta avverte un danno oltre misura, che mette in crisi l'accumulo delle future riserve energetiche, reagisce producendo tannini e li veicola velocemente nei tessuti lacerati per:**

- 1. moderare l'azione trofica;**
- 2. disinfettare le ferite;**
- 3. proteggere le parti lese dai raggi ultra violetti (*UV*).**



*Gli erbivori, quando non esagerano, agiscono da diradatori (da potatori) naturali delle chiome.*





*Tannando le proteine delle mucose boccali degli erbivori le piante segnalano agli animali che se insistono nella loro azione alimentare possono subire danni irreversibili (avvelenamento da tannino).*



# Gli antociani o antocianine sono flavonoidi di prima grandezza.

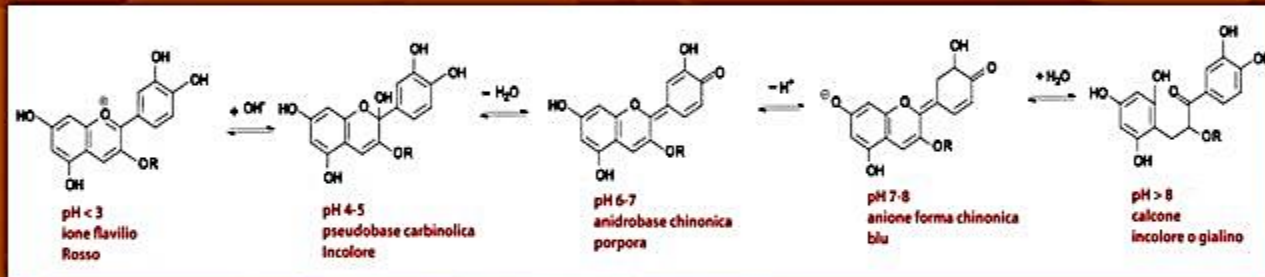


**“Antociano” è un vocabolo che deriva da due parole greche: “ánthos” (*fiore*) e “kyanó” (*blu scuro*), un colore che varia di tonalità in funzione del pH e degli ioni metallici presenti nei vacuoli cellulari in cui la pianta li immagazzina:**

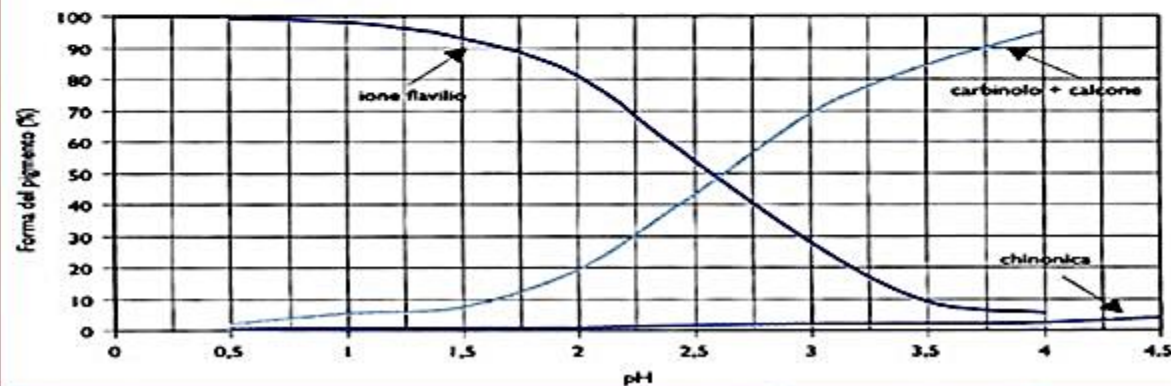
- a. rosso** (*le condizioni cellulari sono molto acide*);
- b. viola-blu** (*pH prossimo al neutro*);
- c. giallo-verde** (*tendente all'alcalino*).



## Reazione con ioni $H^+$ e $OH^-$ (effetto del pH)



Influenza del pH sulle forme di malvidina-3-glucoside in equilibrio (a 25°C)



I vari colori degli antociani dipendono non solo dal tipo di sostituente R ma anche dal pH.

Solitamente a pH bassi (attorno a 1) predomina il colore rosso dovuto al catione flavilio.

Aumentando il pH compaiono delle specie incolore: le pseudobasi carbinoliche. A pH 5-7 cominciano a formarsi le basi chinoniche porpora e blu. A pH superiori a 8 le antocianine vengono degradate dando composti di colore verde e poi (a pH ancora più alti) giallo.

I valori precisi di pH dipendono, ancora una volta, dai vari sostituenti e il colore risultante dipende da tutti questi equilibri.



**Le Antocianine svolgono varie funzioni vitali per le piante:**

**a. estendendo il colore dei fiori e dei frutti dal rosso fino al blu li trasformano in richiami irresistibili (*gli animali fecondano i fiori e, mangiando i frutti, disperdono i semi lontano dalla pianta madre [diffondono la specie]*);**

- b. proteggono le foglie (*assorbendo la luce blu-verde attenuano l'azione dei raggi ultra violetti*) e limitano l'azione negativa di virus, batteri e funghi;**
- c. aumentano la resistenza della pianta al gelo e alla siccità;**
- d. favoriscono la rigenerazione dei tessuti feriti;**
- e. ...**



*La cianina è il colore del fiordaliso e del cavolo rosso.*

*Le antocianine o antociani, al pari dei gialli carotenoidi, predominano soprattutto in autunno.*



# Alcaloídí



**Gli alcaloidi delle piante (*anche gli animali li producono*) sono sostanze azotate che vengono sintetizzate nelle radici e poi traslocate e isolate nei vacuoli delle foglie e dei germogli, sono difese chimiche, deterrenti nei confronti degli erbivori e dell'uomo; con il loro sapore amaro avvisano che è meglio non ingerirli perché velenosi.**



*La nicotina, alcaloide contenuto nella pianta del tabacco, in passato veniva sfruttata come insetticida.*





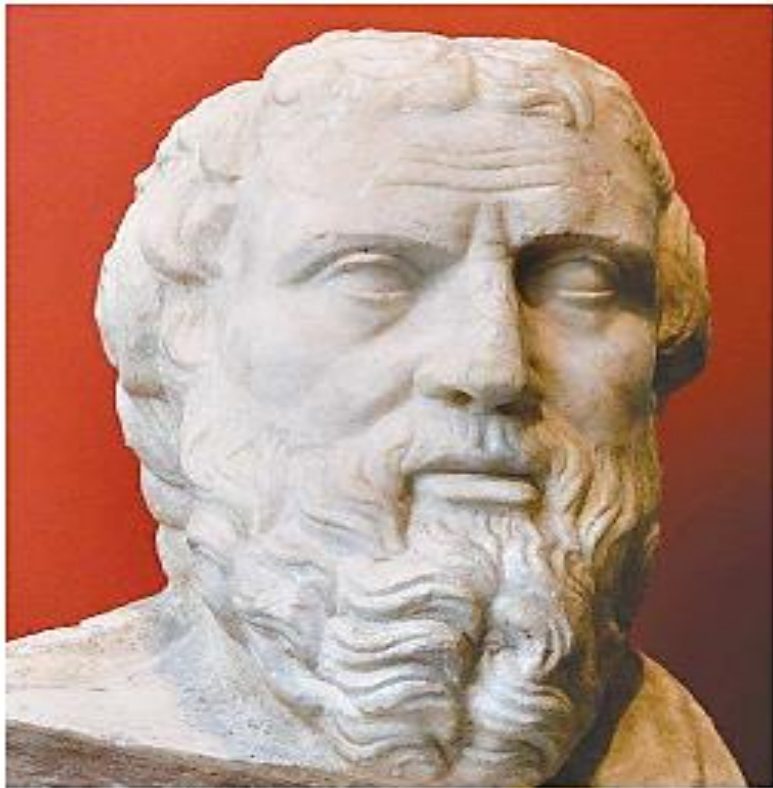


*Il lattice (o lattice), succo bianco o colorato del *Papaver sonniferum* (papavero da oppio), contiene numerosi alcaloidi (morfini, codeina, tebaina, papaverina, noscapina, narceina, ...) e anche terpeni.*





*L'oppio contiene oltre 20 alcaloidi.*



Erodoto uno dei primi scrittori a narrare un episodio di intossicazione da miele di rododendro

*Il nettare, che tanto attrae gli impollinatori, a volte cela alcaloidi che finiscono nel miele e lo intossicano. Con il miele pazzo di rododendro turco Mitridate vinse due legioni romane che lo avevano consumato ritenendolo un semplice alimento energetico.*

**ERODOTO,  
IL MIELE TOSSICO E  
LE GRAYANOTOSSINE**



*Il miele nostrano di rododendro è invece ottimo e sicuro.*



*Piante mortali nostrane: Tasso, Stramonio, oleandro e mughetto.*

Sbollo animale



**Gli alcaloidi presenti nei nettari extrafloriali delle piante accentuano l'eccitabilità neuronale e comportamentale degli animali. Quello di certe piante mirmecofile tropicali influenzano le capacità cognitive delle formiche. Le rendono succube ed estremamente aggressive nei confronti degli incauti che si avvicinano ai loro nidi, di conseguenza alla pianta ospite.**

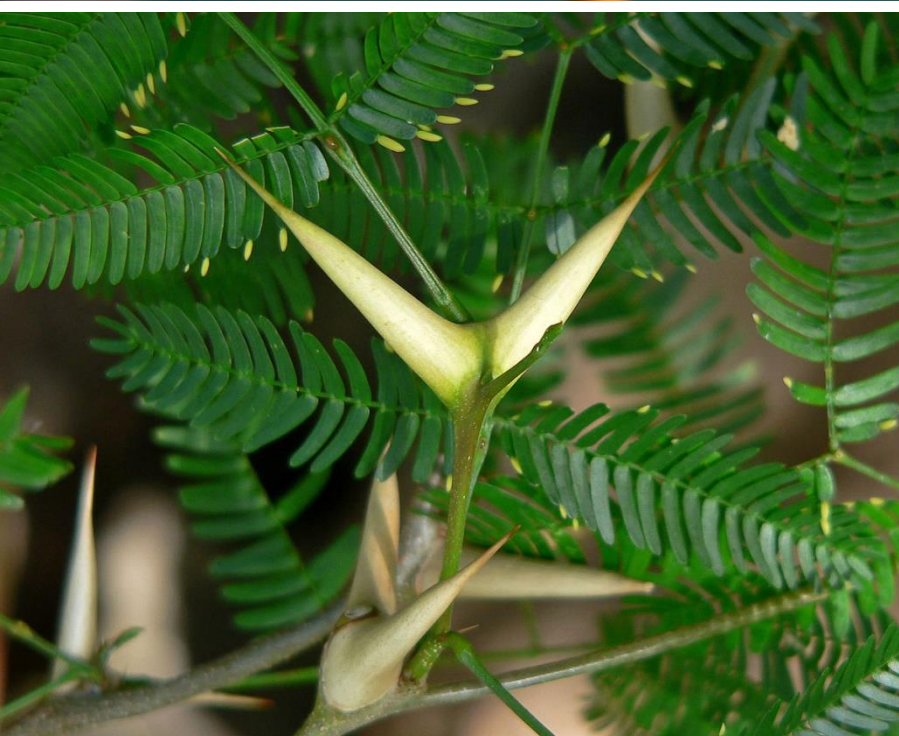
**La mirmecologia (*parola che deriva dal greco *mýrmēx*, formica*) è una branca dell'entomologia, che studia la vita sociale delle formiche e di tutto ciò che le riguarda. La mirmecofilia indica invece il rapporto simbiotico e commensale che si instaura tra una pianta e alcune specie di formiche aggressive.**



*L'Acacia cornigera è una pianta mirmecofila, nelle sue spine (domazie, dal latino domus = casa) strutture cave, trovano rifugio le formiche battagliere della specie Pseudomyrmex ferrugineus.*



*Nettare extrafiore.*

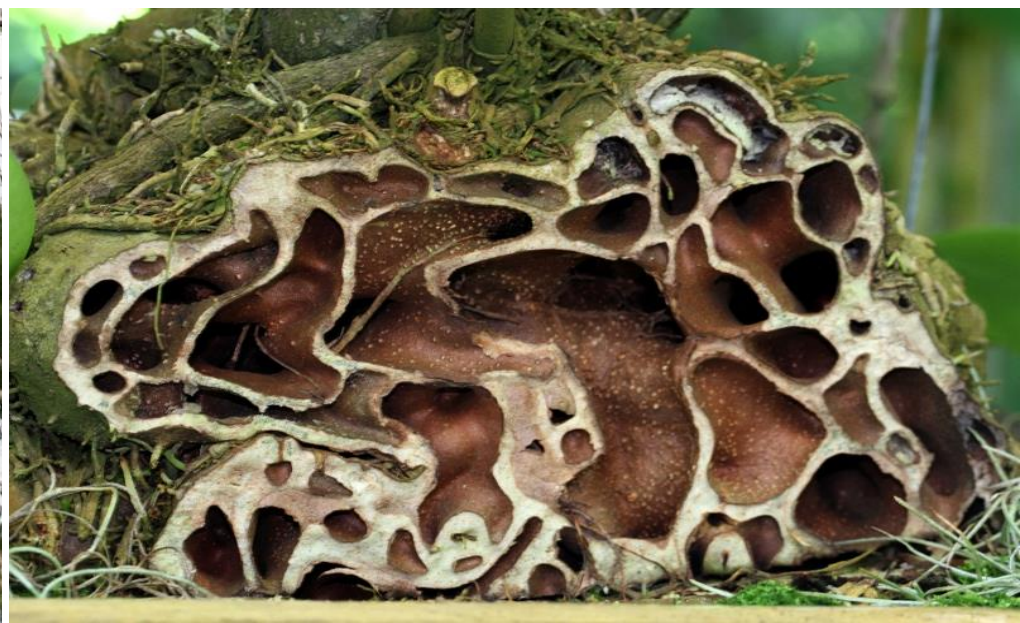




*Peggio per l'incauto che di avvicina, le formiche sono implacabili.*



*L'interno ipertrofico della Myrmecodia tuberosa (pianta epifita), è costituito da un labirinto di gallerie intercomunicanti e abitate da formiche che la difendono dall'attacco di insetti parassiti.*



**La caffeina presente nel nettare  
fiorale del genere *Coffea* potenzia la  
memoria a lungo termine degli insetti  
pronubi che visitano i fiori. L'alcaloide,  
“dopando” gli impollinatori, si assicura  
che le visite si susseguiranno senza sosta  
fino a quando i fiori (*sbocciano in  
modalità scalare*) saranno tutti  
regolarmente fecondati.**



*Le api diventano molto efficienti nell'impollinare le piante del caffè, la caffeina nel nettare le rende vispe e di memoria infallibile!*

**L'erba loca (*pazza*) non è una leggenda, è composta da Leguminose, quelle degli USA appartengono ai generi *Oxytropis* e *Astragalus* e quelle dell'Australia al genere *Swainsona*. Tutte rilasciano alcaloidi attrattivi talmente efficaci da portare gli erbivori nella condizione di vivere come in un perenne sogno che, se non viene decisamente interrotto dagli allevatori, lentamente uccide.**



*Oxytropis sericea* in fiore

*Astragalus lentiginosus* in  
frutto.





*Swainsona galegifolia. I cavalli che si alimentano di questa particolare pianta diventano tossici.*

*Gli allevatori devono mantenere sedati i cavalli fino a quando il processo di disintossicazione non è stato completato*







*Gli animali che assaggiano queste piante smettono di mangiare le normali erbe da pascolo per dedicarsi alla ricerca dell'“erba pazza”. Anche i cuccioli la ricercano in modo ossessivo.*





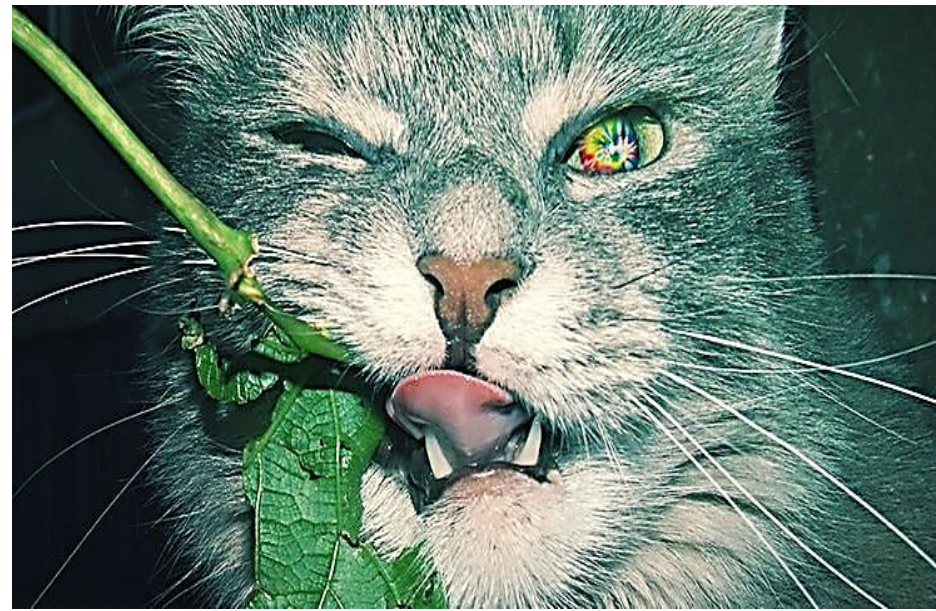
*Molti animali riportati in azienda a volte muoiono a causa dei pesanti digiuni perché unicamente interessati a cercare l'erba inebriante.*

**I cavalli allo stato brado sono i più vulnerabili, dedicandosi esclusivamente a cercare l'erba loca non si cibano più e, per i lunghi digiuni, giungono anche a morire. Per salvarli occorre rinchiuderli in recinti, rieducarli a nutrirsi e, assicurare che non trovino più le piante bramate; solo con molti mesi di terapia, a poco a poco i sintomi di eccitazione e di astinenza si riducono e scompaiono.**

*Gli animali appaiono come allucinati, con lo sguardo fisso, vacillano hanno dei tremori, delle convulsioni, respirazione affannosa, manifestano comportamenti anomali, si intuisce che sono fuori di testa.*



**L'erba gatta o *Nepeta cataria* produce un olio essenziale profumato che attrae e inebria i nostri amici felini. Le annusate e le leccate pare siano associabili a quelle provocate del corteggiamento sessuale.**





**La capsaicina del peperoncino è un alcaloide piccante che non induce alla dipendenza, perché non agisce direttamente sul cervello come la caffeina, la nicotina, l'oppio, la coca, ...**



**I metaboliti secondari delle piante, rispetto ai prodotti similari sintetizzati chimicamente dall'uomo (*sempre deleteri*), solitamente hanno un pregio, non creano fenomeni di resistenza enzimatica né di dipendenza in chi volontariamente o involontariamente li assume temporaneamente; però è meglio non insistere, altrimenti ...**



# Glicosídi cíanogeníci



**I glicosidi cianogeni (*sostanze costituite da una parte zuccherina e da una porzione amara detta aglicone*) sono presenti nei semi di alcune drupacee (*mandorlo selvatico, pesco, albicocco, ...*). Ingerendo 2/3 semi rilasciano vitamina B17, assunti in eccesso, per idrolisi, liberano acido cianidrico, un veleno che impedisce all'emoglobina di cedere l'Ossigeno durante la respirazione cellulare.**





Semi di albicocca  
contengono  
vitamina B17  
un anti-tumorale

---

Cancro: le cure proibite





*Il profumo dei fiori del Prunus laurocerasus ha un lieve sentore di mandorle amare, informa che contengono glicosidi cianogenici e che, esclusa la polpa della piccola drupa, tutta la pianta è tossica).*



**Il parassitismo coinvolge  
anche le piante superiori.**

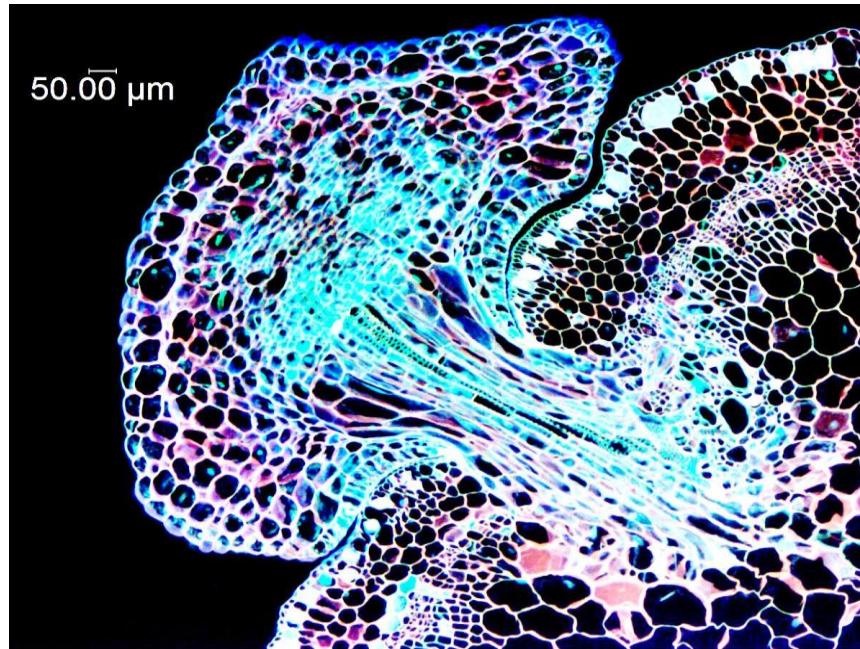
**Strano a dirsi, ma anche le Angiosperme (250.000 specie classificate), organismi autotrofi che, con il colore dei fiori, la qualità dei frutti, le sostanze chimiche prodotte hanno migliorato l'alimentazione, le prospettive di vita e le capacità sensoriali dell'intero mondo animale (uomo compreso), includono molte specie parassite; fortunatamente le nostrane sono poche e contrastabili.**

# Angiosperme





La *Cuscuta campestris* (europea) e la *Cuscuta pentagona* (USA) sono piante prive di clorofilla che, captate le molecole di piante appetite, con gli austori le predano di tutto (zuccheri, acqua e nutrienti inorganici).



*Gli austori sono false radici che succhiano la linfa e debilitano l'ospite.*



*Le spire delle cuscute avvolgono i rami delle vittime e con gli austori, prelevano quanto occorre loro per vivere e riprodursi.*



*A sinistra: fiori e sarmenti della cuscute nostrana (europea).*

*Sotto: fiori e tralci di cuscute americana!*

*I fiori della cuscute sono numerosi ma non sono più grandi di 11 - 15 mm.*



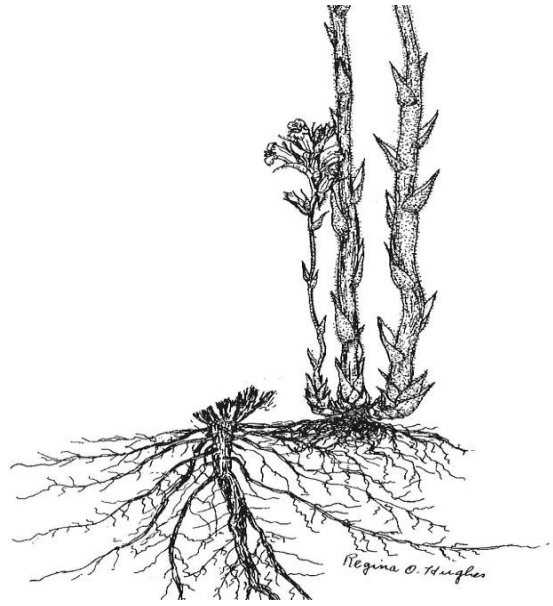


*A sinistra: la cuscuta nostrana parassitizza piante erbacee.*

*A destra: La cuscuta americana invade anche alberi d'alto fusto.*



**Le *Orobanche habitus*, *O. alba*, *O. gracilis*, ..., sono tutte piante parassite che predano ancorandosi sulle radici delle ospiti ortive e ornamentali. Tutte sono caratterizzate da foglie ridotte a piccole squame prive di clorofilla e di fiori disposti su una sola spiga alta 30-40 cm ornata di corolle variamente colorate.**





**Piante di pomodoro da industria Infestate dal parassita OROBANCHE  
NON TRATTATE**



Le Orobanche sono piante erbacee prive di clorofilla incapaci di sintetizzare gli elementi nutritivi indispensabili per la loro crescita e pertanto vivono come parassite a spese degli apparati radicali delle piante ospiti limitandone l'accrescimento sia in termini qualitativi che quantitativi.



## **Attenzione!**

**Chi non provvede ad estirpare con attenzione la pianta parassita e questa va in seme, l'anno successivo si trova l'orto invaso. Che fare d'altro?**

**L'avvicendamento delle colture più sensibili come le fave, il finocchio, ...**

**Coltivare piante più robuste, che soffrono meno, le cosiddette piante trappola, ad esempio, l'aglio, il pisello, il mais, il sorgo, l'edera e il girasole.**



# MALEDETTE OROBANCHE!



*Le fave sono particolarmente sensibili.*

**Il vischio (*Viscum album*) è una pianta emi-parassita che vegeta su numerose specie legnose come rosacee (*pero, melo, sorbo, mandorlo*), salici, aceri, ..., dai cui rami attinge, per mezzo di speciali radici (*austori*) acqua e sali nutrienti. Le sue foglie sempreverdi fotosintetizzano gli zuccheri quindi, la pianta fa danno solo quando si insedia in modo esagerato sulle chiome.**



*Le foglie del vischio sono opposte, coriacee, persistenti, i fiori piccoli, gialli e le bacche globose, tonde, bianche e con la parte intermedia del frutto (mesocarpo) vischioso.*

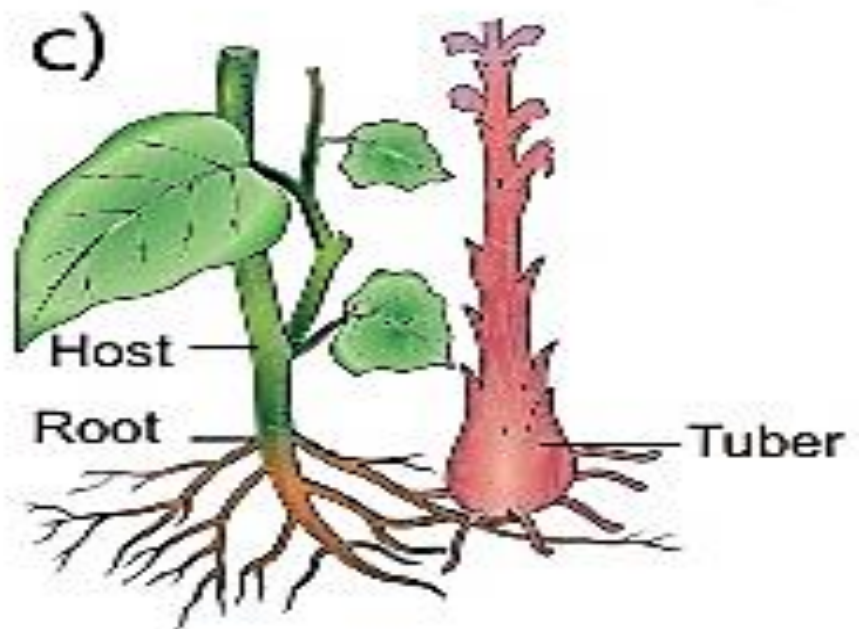
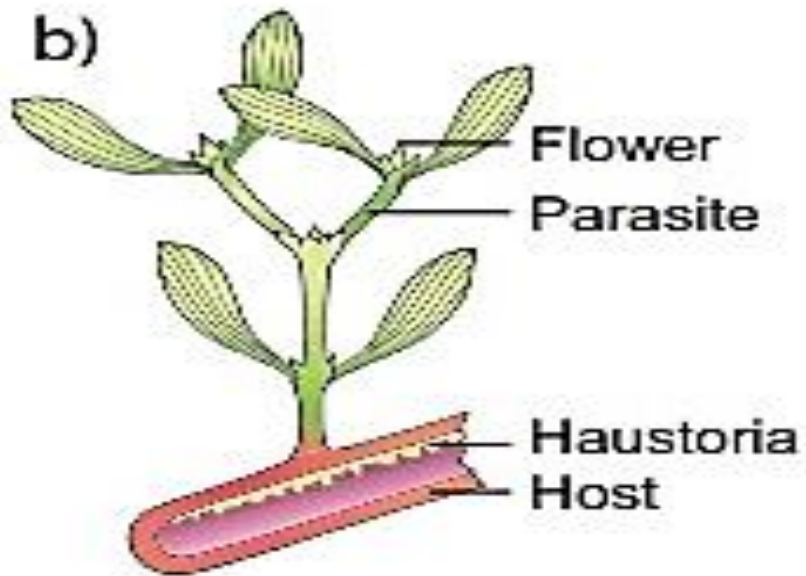
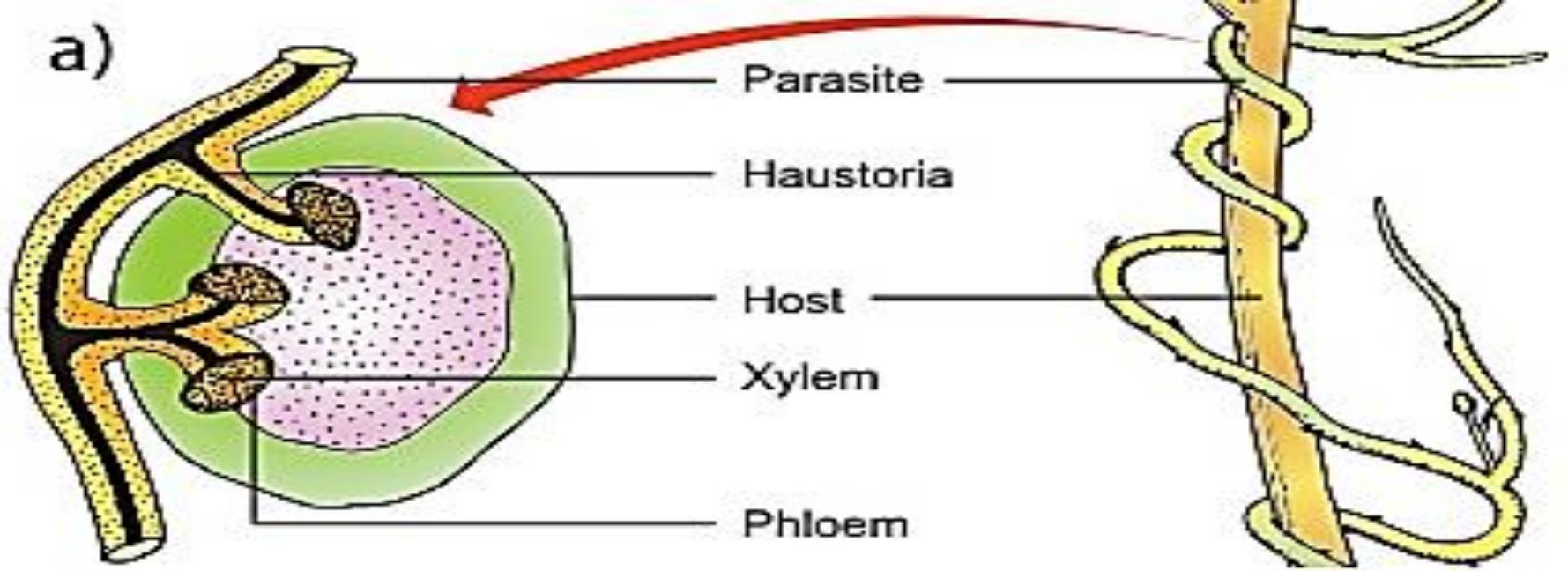


## **La riproduzione del vischio è curiosa:**

- 1. gli uccelli si cibano delle bacche mature;**
- 2. con le feci espellono i semi collosi e non digeriti che rimangono attaccati alle piume anali;**
- 3. per staccarli l'uccello si strofina sui rami;**
- 4. il seme si incolla sulla propaggine e, quando germoglia, penetra il ramo con gli "austori";**
- 5. ne trae ancoraggio e nutrimento;**
- 6. diventa una massa vegetativa di un metro e più di diametro.**



*Dalle bacche si ricava la sostanza vischiosa, il vischio, che un tempo serviva a preparare la sostanza collosa usata dagli uccellatori.*



*A) Cuscuta. B) Vischio. (C) Orobanca.*

The image features a collage of various weeds. On the left, there are several small blue flowers with white centers. In the center, there is a cluster of bright yellow flowers. On the right, there are white flowers with pinkish-red centers. The background is a soft-focus green, suggesting a field of vegetation.

# LE MALERBE DA CONTROLLARE

*Con la loro elevata capacità di competizione le infestanti sottraggono spazio, acqua e nutrienti alle specie coltivate.*

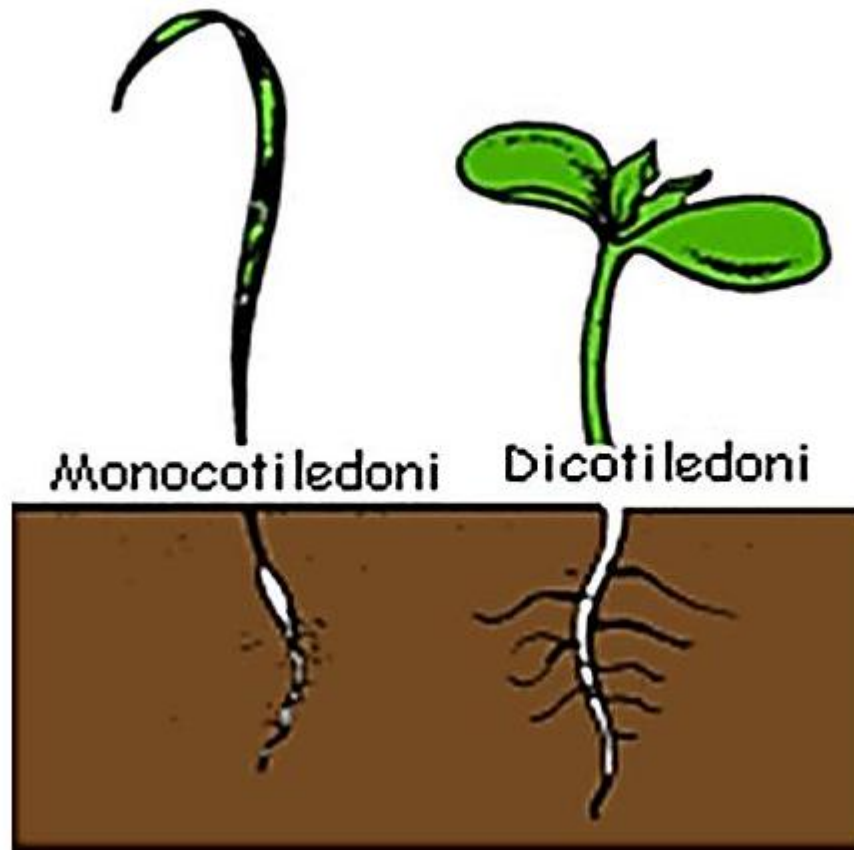
**Le malerbe sono da combattere per quattro buoni motivi:**

- 1. persistono tenacemente nonostante le operazioni colturali;**
- 2. si adattano facilmente al suolo e al clima;**
- 3. producono semi che rimangono in dormienza vitale per decenni;**
- 4. sovente sono incubatoi di patogeni (*virus, fitoplasmi, batteri, ...*) .**



**Le erbe infestanti si dividono in due grandi categorie:**

- 1. a foglia stretta (*monocotiledoni*);**
- 2. a foglia larga (*dicotiledoni*).**





**Negli ecosistemi naturali (*indisturbati*) a predominare sono le erbe poliennali, mentre negli agro-ecosistemi (*terreni coltivati dall'uomo*), prevalgono le specie annuali e purtroppo la vivace gramigna (*sempre di più propagata vegetativamente ad opera degli organi lavoranti di tipo rotativo come le frese e le motozappe*).**



**L'agricoltore combatte ancora le infestanti impiegando erbicidi per i quali sono determinanti le modalità di impiego e la selettività (*capacità di agire senza danneggiare la coltura in atto*) I metodi meno invasivi sono però:**

- 1. la falsa semina;**
- 2. il piro-diserbo o termico;**
- 3. la solarizzazione;**
- 4. la pacciamatura:**
- 5. diserbo a mano; ...**



*L'apparato radicale delle infestanti a foglia larga lasciato nel terreno marcisce e fertilizza.*



# TECNICA DI DISERBO LA FALSA SEMINA DEL PRATO

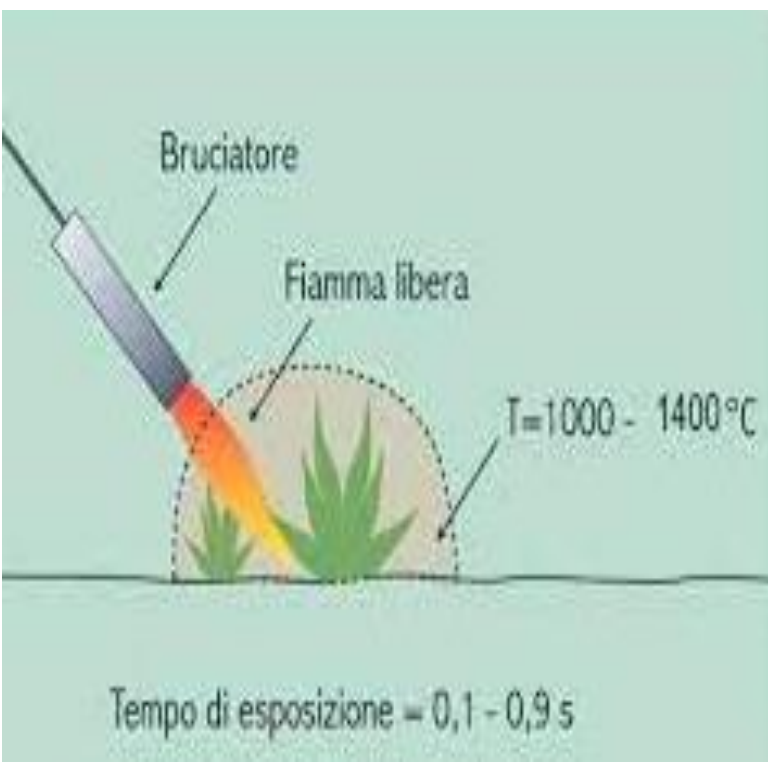
*Vecchia come l'uomo  
agricoltore, consiste nel  
lavorare il terreno,  
preparare il letto di  
semina ed irrigarlo senza  
seminare.*

*Appena le infestanti  
nascono si estirpano e si  
distruggono usando un  
rastrello a denti fini.  
L'operazione è meglio  
ripeterla un paio di volte  
perché i semi più vecchi  
germinano in ritardo.*





*Il piro-diserbo alza la temperatura del terreno fino a "cuocere" i semi e le erbe appena nate.*







*La solarizzazione è il metodo che sfrutta l'innalzamento delle temperature del suolo umido, per effetto dell'esposizione alla radiazione solare estiva, coperto con un telo di PVC impermeabile.*





*La pacciamatura ha anch'essa la capacità di ridurre lo sviluppo delle infestanti.*

