



## Il controllo dei parassiti delle piante coltivate con i metodi dell'agricoltura biologica e della chimica verde

Roberto Matteo, Luisa Ugolini, Eleonora Pagnotta,  
Susanna Cinti, Lorena Malaguti, Luca Lazzeri

- Il suolo nasconde un numero straordinario di forme di vita, un'intricata rete di interazioni che coinvolge un'enorme quantità di biomassa vivente oltre 3000 Kg/ha in un suolo agricolo
- (Bloem *et al.*, 2003).

Tutte le attività agricole devono quindi porsi l'obiettivo di mantenere e migliorare la fertilità del suolo che è fondamento della vita".

**Fertilità di un terreno**



**Contenuto in sostanza organica**



- In 1g di suolo ci sono circa 10<sup>9</sup> batteri !

- ♦ Non dobbiamo dipendere da un unico mezzo di lotta
- ♦ Lo sviluppo di nuovi metodi di controllo deve essere un impegno continuo!
- ♦ Enfatizzare la messa a punto di metodi di lotta non chimici
- ♦ Combinare ed alternare i diversi mezzi di lotta per evitare la comparsa di effetti collaterali ambientali e non solo

# Il rilancio delle buone pratiche agricole

**Le rotazioni agrarie**

**I Sovesci e le cover crops intercalari**

**Gli ammendanti**

**Le ridotte lavorazioni del terreno**

**La corretta gestione dei residui di coltivazione**

**I sottoprodotti agroindustriali**

**Le molecole bioattive**

# Dir.128: Uso sostenibile dei pesticidi

ALLEGATO III della Direttiva  
Principi generali di difesa integrata

1. La prevenzione e/o la soppressione di organismi nocivi dovrebbero essere perseguite o favorite in particolare da:

– **rotazione colturale**,

– utilizzo di tecniche colturali adeguate ...di «cultivar»

resistenti/tolleranti e di sementi e materiale di moltiplicazione

standard/certificati, di **pratiche equilibrate di fertilizzazione**, calcitazione

e di irrigazione/drenaggio, di prevenzione della diffusione di organismi

nocivi mediante misure igieniche, di protezione e accrescimento di

popolazioni di importanti organismi utili ...

4. **metodi biologici sostenibili, mezzi fisici e altri metodi non chimici se consentono un adeguato controllo degli organismi nocivi.**

Le norme attuali sono in vigore da più di 20 anni e **necessitano di un aggiornamento** per rispecchiare le importanti modifiche di questi anni.

Il campo di applicazione della normativa è stato esteso fino a **comprendere una serie di nuovi prodotti**, quali ad esempio il sale, il sughero e gli oli essenziali ed altri .

L'apertura di un nuovo mercato per **semi biologiche** e altro materiale riproduttivo vegetale a elevato livello di biodiversità genetica

Incertezza sulla sostenibilità delle colture protette definite come uso di "**aiuole demarcate**" non compatibili con i principi generali di produzione biologica.

## Definizione della CHIMICA VERDE

La Chimica Verde è un approccio innovativo per la definizione di prodotti innovativi in grado di ridurre o eliminare la produzione e l'uso di sostanze pericolose e più in generale della chimica. La Chimica verde prevede l'uso di tecnologie sostenibili per la definizione di prodotti bio based rinnovabili e sostenibili

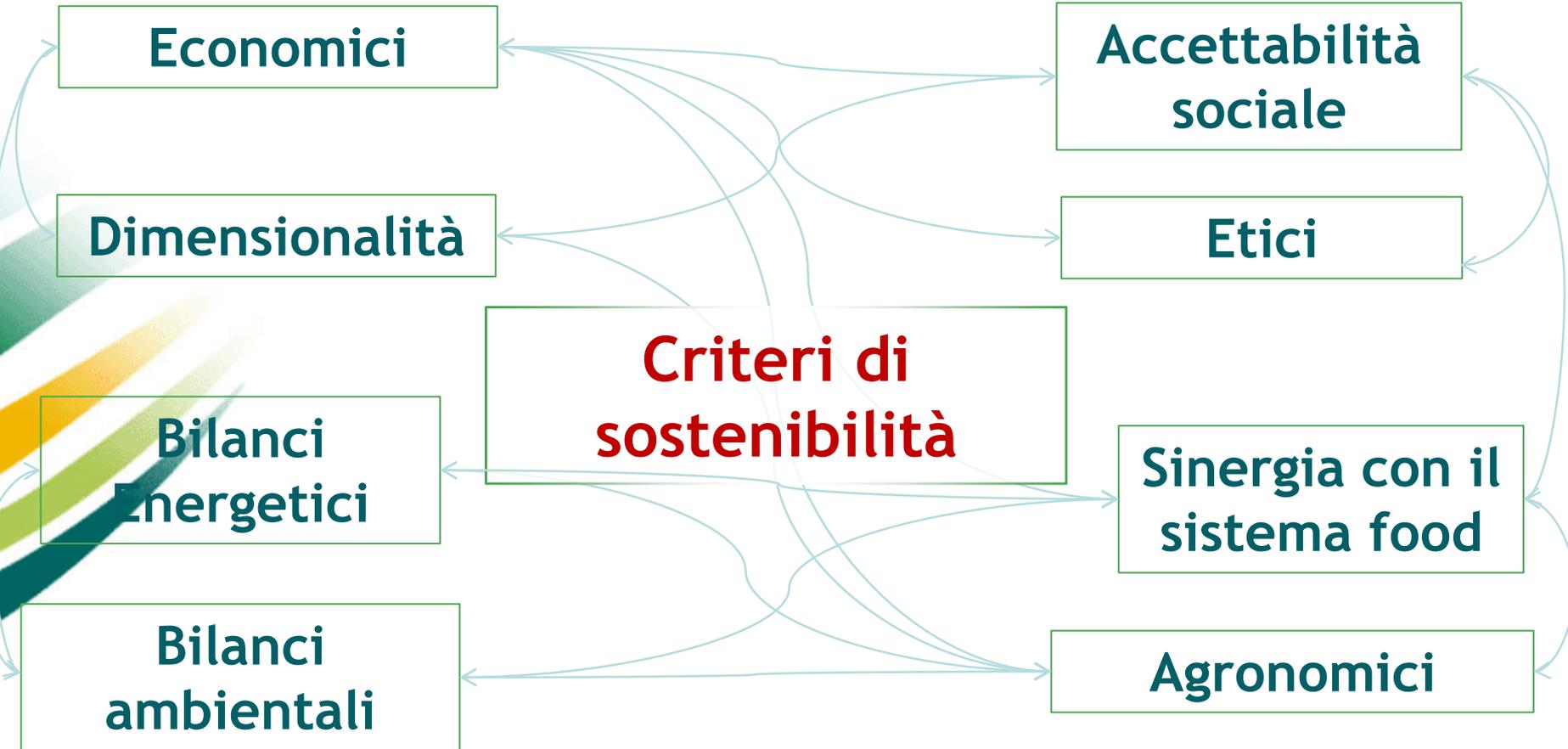
## Sostenibilità ed ECONOMIA CIRCOLARE

La commissione Europea si pone l'obiettivo di definire una coerenza tra una nuova produzione industriale, la difesa dell'ambiente, la limitazione dei cambiamenti climatici, la politica energetica nella definizione di un nuovo sviluppo sostenibile, che preveda nuove innovazioni ambientali

Per sostenere questo sviluppo la Commissione Europea incoraggia l'industria Europea verso una a low-carbon economy

## Criteri quantificabili

## Criteri non quantificabili



# Un obiettivo di medio periodo...

**... definire una nuova produzione industriale e agricola, altamente competitiva in un mondo globalizzato in quanto basata su nutrienti tecnici biodegradabili, rinnovabili, compostabili ed ipotossici**



## **L'Industria Biologica**

INTESA  SANPAOLO Bari 20 marzo 2019



FEDERCHIMICA  
ASSOBIOTEC

Associazione nazionale per lo sviluppo  
delle biotecnologie

Il rapporto stima il **potenziale** della **Bioeconomia in Europa** riferito all'Italia intorno a **328 miliardi di euro annui** con un'occupazione di oltre due milioni di persone, rappresentando il **10,1%** in termini di produzione e il **7,7%** in termini di addetti sul totale dell'economia nazionale. Secondo queste stime **l'Italia si posiziona al secondo posto tra i principali Paesi europei, dopo la Spagna**, con un valore della produzione che nel 2017 è cresciuto di oltre 6 miliardi rispetto al 2016 (+1,9%), grazie al **contributo particolare del settore agricolo** e dell'industria alimentare.

# Il regno vegetale



**Più di 390.000 di specie da fiore nel mondo**

**Più di 40.000 specie da fiore in Europa**

**Più di 9.000 specie in Italia**

**Solo 35.000 specie sono studiate, principalmente dal  
National Cancer Institute**



**La biodiversità è quindi molto ampia  
ma poco conosciuta**



# Alcune proposte da Chimica verde



**Emulsioni oleose**  
**Corroboranti/fertilizzanti**



**Pellet/farine**  
**Fertilizzanti/Biofumiganti**



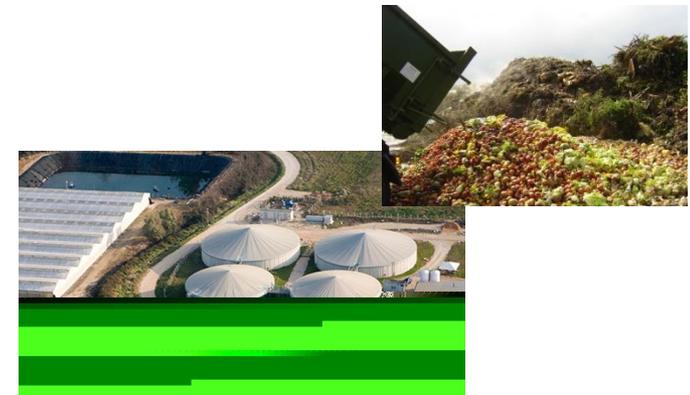
**Biochar**  
**Ammendanti**



**Emulsioni oleose**  
**Fertilizzanti/Biofumiganti**



**Teli pacciamanti**  
**Fertilizzanti**



**Digestato**  
**Coprodotto del biogas**  
**fertilizzante azotato**

I **corroboranti** sono prodotti in grado di potenziare la resistenza delle piante nei confronti degli organismi nocivi, attivando specifici meccanismi fisiologici, fisici e meccanici in grado di limitare o riparare, se presenti, i danni provocati dallo stress stesso

Sono ammessi quando il processo produttivo risulti compatibile con i principi dell'agricoltura biologica, ed in particolare che non preveda alcuna sintesi chimica né la presenza di OGM. Non possono essere commercializzati con nomi di fantasia

Propoli, Polvere di pietra o roccia, Bicarbonato di sodio, Gel di silice, Preparati biodinamici, Oli vegetali alimentari, Lecitine, Aceto, Sapone di Marsiglia, Calce viva, Estratto di castagno a base di tannino, Acido ascorbico, Olio alimentare trattato con ozono, Estratto glicolico a base di flavonoidi... altri dossier in valutazione

I **corroboranti** sono prodotti in grado di potenziare la resistenza delle piante nei confronti degli organismi nocivi, attivando specifici meccanismi fisiologici, fisici e meccanici in grado di limitare o riparare, se presenti, i danni provocati dallo stress stesso

Sono ammessi quando il processo produttivo risulti compatibile con i principi dell'agricoltura biologica, ed in particolare che non preveda alcuna sintesi chimica né la presenza di OGM. Non possono essere commercializzati con nomi di fantasia

Propoli, Polvere di pietra o roccia, Bicarbonato di sodio, Gel di silice, Preparati biodinamici, Oli vegetali alimentari, Lecitine, Aceto, Sapone di Marsiglia, Calce viva, Estratto di castagno a base di tannino, Acido ascorbico, Olio alimentare trattato con ozono, Estratto glicolico a base di flavonoidi... altri dossier in valutazione

I **biostimolanti** in agricoltura includono svariate formulazioni di materiali organici quali sostanze umiche, proteine idrolizzate, estratti di alghe, microrganismi che, applicati alle piante o al terreno, sono in grado di regolare e/o incrementare i processi fisiologici delle colture, migliorando l'efficienza del sistema nel suo insieme.

Il valore del mercato dei biostimolanti in Europa è stimato fra i 200 e i 400 milioni di euro, in Italia di 40 milioni di euro con una crescita annua superiore al 10% e investimenti annui in ricerca e sviluppo fra il 3 e il 10% del fatturato

# Prodotti naturali registrati o in via di registrazione

Sostanza attiva	Formulato commerciale	Dose	Tempistica trattamenti	Modalità distribuzione	Colture in etichetta
<i>Estratto di aglio (microgranuli)</i>	<i>NemGuard Granules (BIOGARD - CBC Europe S.r.l.) - registrato</i>	<i>20-25 kg/ha</i>	<i>1 trattamento al trapianto o alla semina - in pieno campo e in serra</i>	<i>Distribuire il prodotto in ogni buchetta di trapianto; si procede poi alla normale bagnatura delle piantine</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Carota</li> <li>• Solanacee (pomodoro, peperone, melanzana)</li> <li>• Cucurbitacee (melone, anguria)</li> <li>• Lattughe e simili</li> </ul>
<i>Estratto di aglio (liquido)</i>	<i>NemGuard SC (BIOGARD - CBC Europe S.r.l.) - registrato</i>	<i>2-4 L/ha</i>	<i>Trattamenti ogni 15 giorni Max.6 trattamenti - in pieno campo e in serra</i>	<i>Distribuire tramite irrorazione o irrigazione a goccia con manichetta forata. Mantenere il terreno umido.</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Solanacee (pomodoro, peperone, melanzana)</li> <li>• Cucurbitacee (cetriolo, zucchini, melone, cocomero e zucca)</li> </ul>
<i>Terpeni</i>	<i>Cedroz (Eastman) – in via di registrazione</i>	<i>10,8 L/ha</i>	<i>Trattamenti ogni 15 giorni. Max.6 trattamenti - in pieno campo e in serra</i>	<i>Distribuire tramite irrorazione o irrigazione a goccia con manichetta forata. Mantenere il terreno umido.</i>	<u>Etichetta proposta:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Solanacee (pomodoro, peperone, melanzana)</li> <li>• Cucurbitacee (cetriolo, zucchini, melone, cocomero e zucca)</li> <li>• Fragola</li> </ul>
<i>Tannino C idrolizzabile (codice NM)</i>	<i>Tannino C liquido (Silvateam) – registrato come corroborante</i>	<i>180 L/ha</i>	<i>1 trattamento in pre-trapianto o alla semina - in pieno campo e in serra</i>	<i>Distribuire tramite irrorazione o irrigazione a goccia con manichetta forata. Mantenere il terreno umido</i>	Non c'è registrazione per coltura
		<i>30 L/ha</i>	<i>Trattamenti ogni 15 giorni - in pieno campo e in serra</i>		

# Prodotti biologici registrati o in via di registrazione

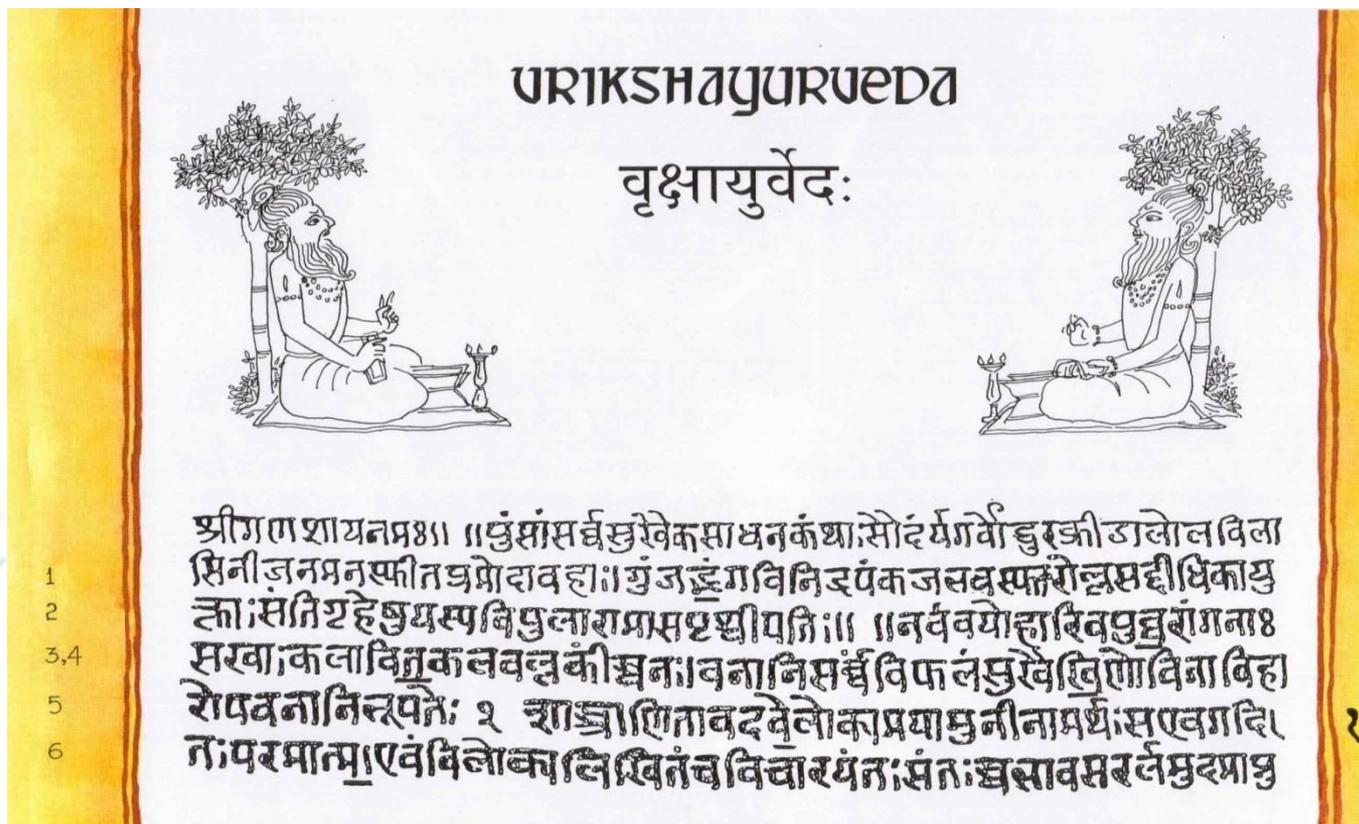
Sostanza attiva	Formulato commerciale	Dose	Tempistica trattamenti	Modalità distribuzione	Colture in etichetta
<i>Bacillus firmus I-1582</i>	<i>Flocter (Bayer)</i>	80 kg/ha	1 trattamento al trapianto o alla semina - in pieno campo e in serra	Distribuire tramite irrorazione o irrigazione a goccia con manichetta forata. Mantenere il terreno umido.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Carota</li> <li>Solanacee (pomodoro, peperone, melanzana, tabacco)</li> <li>Cucurbitacee (cetriolo, cetriolino, zuccino, melone, cocomero e zucca)</li> </ul>
		40 + 40 kg/ha	<p>1^ applicazione: trattare 3-7 giorni prima della semina o trapianto.</p> <p>2^ applicazione: trattare 5-10 giorni dopo la semina o il trapianto.</p> <p>- in pieno campo e in serra</p>		
<i>Paecilomyces lilacinus (syn. Purpureocillium lilacinum) strain 251</i>	<i>Bioact Prime DC (Bayer)</i>	0,75 L/ha	<p>Trattare 7-14 giorni prima della semina o trapianto, o alla semina.</p> <p>Post -trapianto</p> <p>Trattare ogni 2-6 settimane dopo la semina o il trapianto.</p> <p><b>N° max. trattamenti e timing diverso per gruppi di colture: vedi etichetta</b></p> <p>- in pieno campo e in serra</p>	Distribuire tramite irrorazione o irrigazione a goccia con manichetta forata. Mantenere il terreno umido.	<p>In pieno campo e in serra:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>pomodoro, peperone, peperoncino, melanzana, cicoria belga, cetriolo, cetriolino, zuccino, zucca, melone, cocomero, lattughe e insalate, prodotti baby leaf, foglie di spinaci e simili, erbe fresche e fiori commestibili, crescione, foglie di sedano, fragola, floreali, ornamentali, vivai.</li> </ul> <p>In pieno campo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>carciofo asparago porro cipolla</li> </ul>

## Esempi di prodotti ammendanti organici biostimolanti

Appartenendo alla categoria dei fertilizzanti non hanno una registrazione come prodotti fitosanitari

Sostanza attiva	Formulato commerciale	Dose	Tempistica trattamenti	Modalità distribuzione	Colture indicate
<p><b>Estratto acquoso di:</b></p> <p><i>Quillaja saponaria</i></p> <p><i>Yucca schidigera</i></p> <p><i>Saponine spp</i></p>	<p><b>Tequil (Fertenia)</b></p>	<p><b>15-60 L/ha</b></p> <p><b>unico o frazionato</b></p>	<p>1 trattamento unico o applicazioni frazionata-te ogni 15-30 giorni dopo la semina o il trapianto.</p> <p><b>N° max. trattamenti e timing diverso per gruppi di colture: vedi etichetta</b></p> <p>- in pieno campo e in serra</p>	<p>Distribuire tramite irrorazione o irrigazione a goccia con manichetta forata.</p> <p>Mantenere il terreno umido.</p>	<p>Colture indicate su materiale illustrativo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• pomodoro, melanzana, peperone, zucchini, cipolla, tabacco, melone, cocomero, fagiolo, carota, barbabietola da zucchero, patata, fragola, spinacio, lattuga, radicchio, rucola, aromatiche, letti di semina, basilico, prezzemolo, scarola, sedano, bietola, baby leaf, agrumi, kiwi, vite, altri fruttiferi e tropicali, floricole e ornamentali, tappeti erbosi</li> </ul>
<p><b>Funghi micorrizici (es. <i>Glomus</i>), ifomiceti, batteri della rizosfera, <i>Pochonia sp.</i> <i>Arthrobotrys sp.</i> + attivatore (estratto fluido di lievito contenente alghe brune, N organico, C organico)</b></p>	<p><b>Pochar + Nutryaction (Microspore by MS Biotech S.p.A.)</b></p>	<p><b>2 L/ha Pochar + 2 L/ha Nutryaction</b></p>	<p>1 trattamento unico o applicazioni frazionata-te ogni 15-30 giorni dopo la semina o il trapianto.</p> <p>- in pieno campo e in serra</p>	<p>Distribuire tramite irrorazione o irrigazione a goccia con manichetta forata.</p> <p>Mantenere il terreno umido.</p>	<p>Non sono indicate colture sulla confezione</p>

# (Un antico scritto in Sanscrito dell'anno 1000)



**Gestione e difesa delle colture attraverso il riposo e  
 l'applicazione di ammendanti organici, incluse le  
 Brassicaceae**

- (i) sovesci e le cover crops possono fornire un fondamentale aiuto all'agricoltura per:
  - (ii) Migliorare la fertilità dei suoli (micro e macroelementi, struttura dei suoli etc.), controllo delle infestanti contenimento dei patogeni
  - (iii) Incrementare la resistenza dell'agro-sistema agli attacchi biotici attraverso una nuova agricoltura multifunzionale ad elevata sostenibilità che possa prevedere fasi di autoproduzione aziendale

## Leguminose



**Crotalaria  
juncea**

## Graminaceae



**Sudangrass,  
Sorghum**

## Brassicaceae



***Brassica. juncea*  
Rucola sativa  
Raphanus sativus**

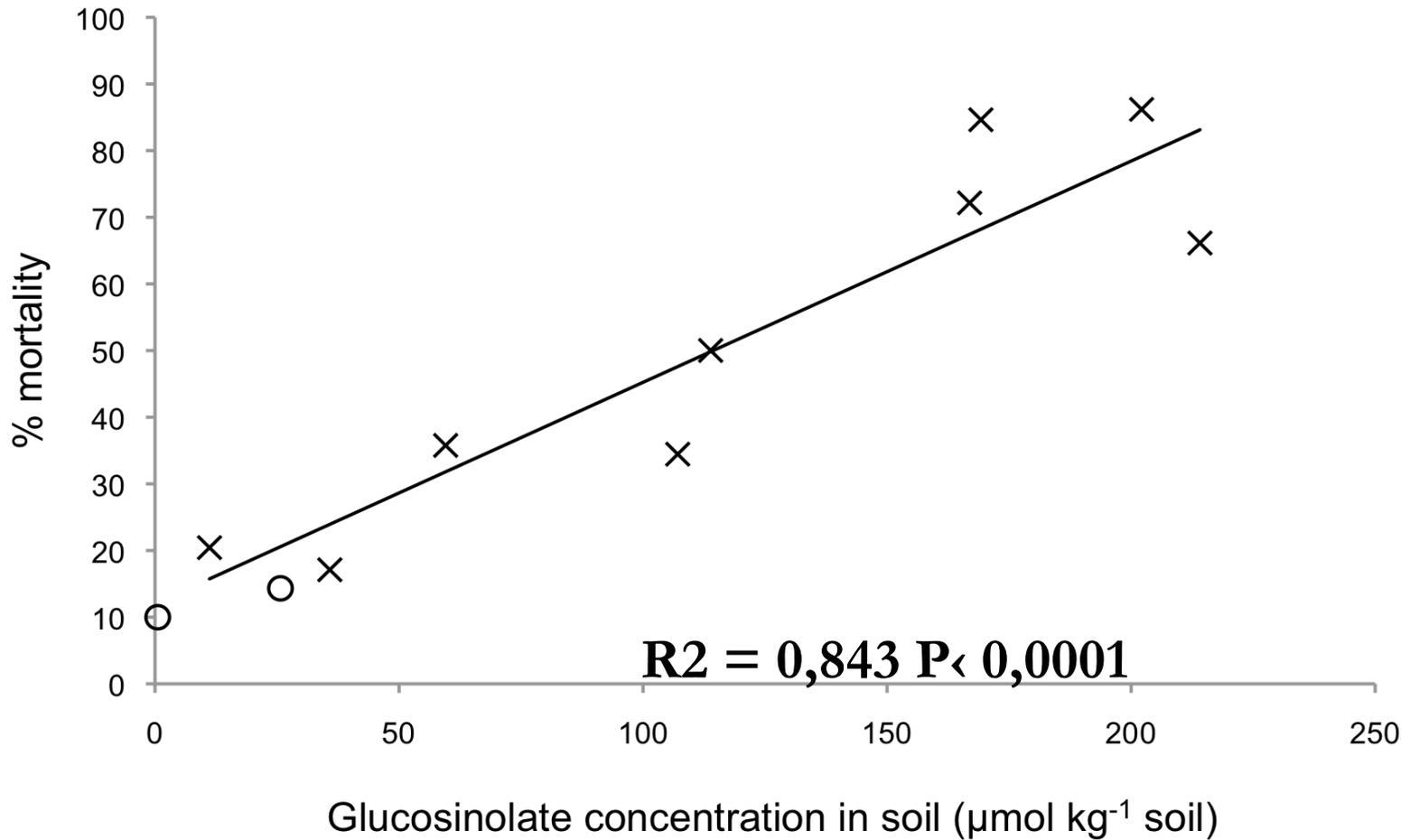
## Miscugli



**Miscugli  
autoctoni**

<b>Classe</b>	<b>Principio attivo</b>	<b>Effetto</b>	<b>Efficacia</b>
<b>Alcaloidi</b>	Nicotina, caffeina, piperina, solanina, chinino	<b>Fagoicida Inib. proteine</b>	<b>3</b>
<b>Terpeni</b>	Geraniolo, mentolo, limonene, squalene, oli essenziali azadiractina	<b>Antisettico</b>	<b>2</b>
<b>Glucosidi</b>	Sulfossidi, glucosinolati, diurrina, linamarina, saponine, capsicina , flavoni, antociani	<b>Volatile – contatto - ingestione</b>	<b>4</b>
<b>Tannini</b>	Ac. Clorogenico, polifenoli	<b>Fagoicida</b>	<b>2</b>

# Correlazione tra il contenuto in glucosinolati in *Brassica juncea* e la mortalità di uova di *Globodera pallida*





Accessioni	Cultivar	Indice galligeno $\pm$ SE	Fattore di riproduzione
Solanum lycopersicum	cv. UC82	4.1 $\pm$ 0.1 a	41.9 $\pm$ 0.1 a
Crotalaria juncea	cv. Tropical sun	2.0 $\pm$ 0.0 b	0.2 $\pm$ 0.1 b
Eruca sativa	cv. Nemat	1.0 $\pm$ 0.0 c	0.2 $\pm$ 0.1 b
Raphanus sativus	cv. Karakter	2.1 $\pm$ 0.2 b	0.3 $\pm$ 0.0 c



Gen Feb Mar Apr **Mag** **Giu** **Lug** **Aug** Sett Ott Nov Dic

Periodo di coltivazione

# Regolamento (CE) n. 1234/2007 - Settore ortofrutta

## STRATEGIA NAZIONALE 2009-2013

<i>Raphanus sativus</i> spp <i>oleifermis</i> (rafano)	spiccata azione nei confronti dei nematodi del genere <i>Meloidogyne</i> ed <i>Heterodera</i>
<i>Brassica juncea</i> (Senape indiana)	attiva sugli oomiceti ed in particolare contro <i>Phytophthora cactorum</i> , <i>Sclerotinia</i> , <i>Rhizoctonia</i> , <i>Pythium</i>
<i>Sinapis alba</i> (senape bianca)	ha una buona azione nematocida specialmente nei confronti dei nematodi del genere <i>Heterodera</i>
<i>Phacelia tenacetifolia</i> (facelia)	ha una discreta azione contro alcuni funghi agenti di tracheomicosi
<i>Eruca sativa</i> (rucola)	efficace nel controllo dei Nematodi galligeni, con effetto sia di piante trappola che di bio-fumigante
<i>Sorghum bicolor</i> (sorgo)	Azione nematocida nelle prime fasi di sviluppo
<i>Sudangrass</i> (sorgo sudanese)	Elevata azione nematocida nelle prime fasi di sviluppo



Promuovere pratiche agronomiche su superfici seminate volte a garantire la presenza di una copertura vegetale per la massima parte dell'anno solare, limitando, in tal modo, il fenomeno di lisciviazione dell'azoto e la mineralizzazione della sostanza organica del terreno.

# Alcune esperienze di sovesci ad azione Biofumigante

Seattle USA



Moses Lake USA



Langhe, Italia



Basilicata, Italia



Turchia



Bologna, Italia



Cesena, Italia



Bergamo, Italia



Romania



# Pomodoro su terreni infestati da *M. incognita*



**Mag**

**Giu**

**Lug**

**Ago**

**Set**

**Ott**

**Nov**

**Dic**

**Pomodoro  
cv. Perfect peel 2003**

**Biofumigazione  
autunnale**

**Pomodoro  
cv. Perfect peel 2004**

## Biofumigazione e' ....



**L'effetto allelopatico di alcune Brassicaceae su alcuni patogeni del terreno attraverso la liberazione di isotiocianati derivati dall'idrolisi dei glucosinolati.**

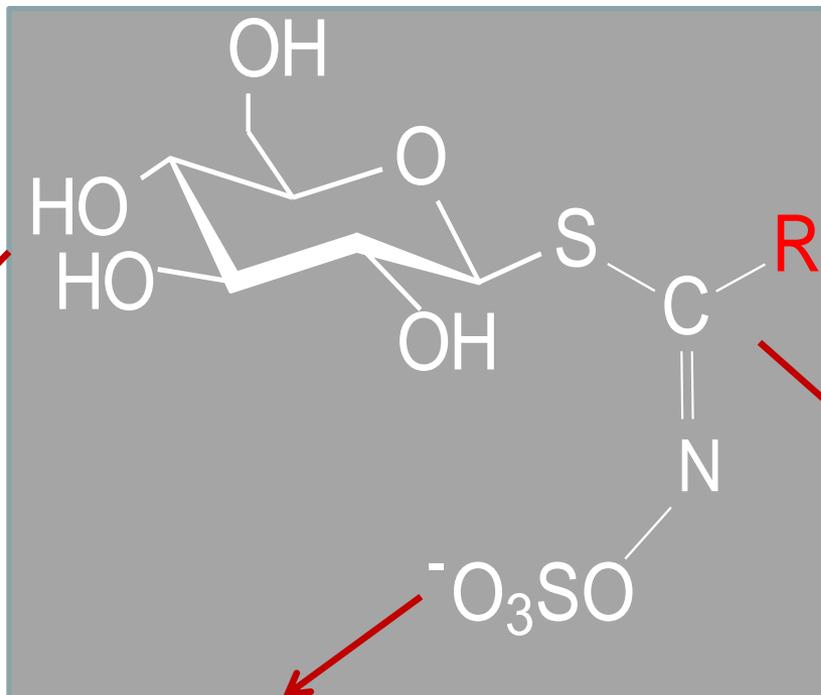
(Kirkegaard and Matthiessen *“Developing and refining the biofumigation concept”*)

Proceeding of the First International Symposium “Biofumigation: a possible alternative to methylbromide?” Firenze 29 marzo-1 aprile 2004 - Agroindustria, 2004, 3 (3),233-239)





Unità  $\beta$ -D-  
glucopiranosica  
idrofila



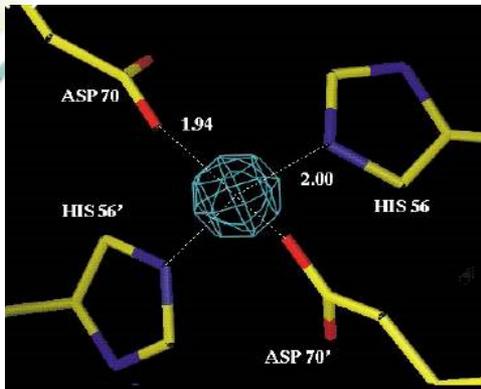
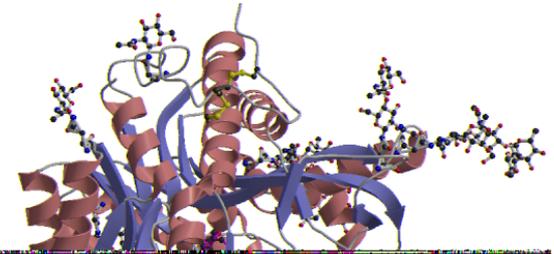
Gruppo solfato fortemente  
acido

Catena variabile  
a seconda della  
specie vegetale  
e generalmente  
idrofobica  
(alchilica, tiofun-  
zionalizzata,  
aromatica, o  
indolica)

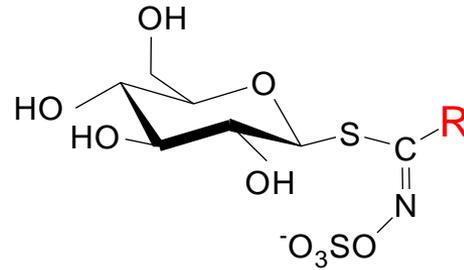
# La Mirosinasi

## ( $\beta$ -tioglucosidasi glucoidrolasi EC 3.2.1.147)

- ✓ dimero (2 sub-unità di ~71 KDa)
  - ✓ stabilizzato da  $Zn^{2+}$
- ✓ Elevato livello di glucosilazione  
(ca 18%)
- ✓ Sensibile alla disidratazione



## Glucosinolato



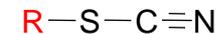
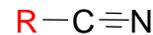
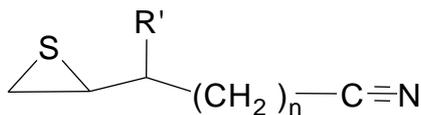
Mirosinasi

H<sub>2</sub>O

Epitionitrile

Nitrile

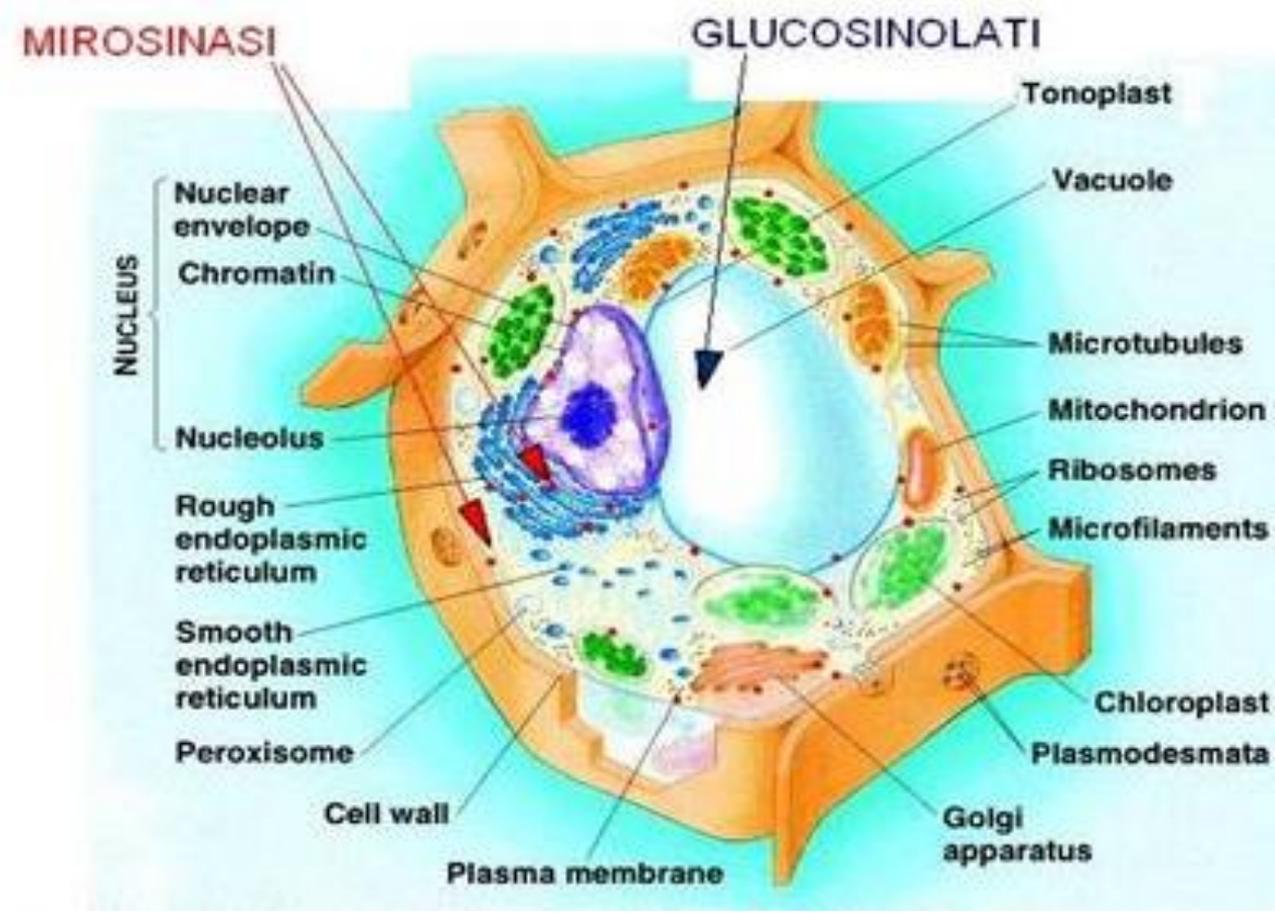
Tiocianato



Isotiocianato

**BIOFUMIGAZIONE**

# Il sistema glucosinolati mirosinasi



## EPA - 40 CFR Part 18040 180

“Allilisotiocianato (AITC), come componente dell'olio di mostarda, è generalmente considerato dalla FDA come una sostanza Sicura (GRAS) Substance”

“AITC, è stato valutato in varie prove di lungo periodo a concentrazioni fino a 18,000 ppm senza alcun problema

sheet



emulsion



powder



With Wasaouro®

Without Wasaouro®

**Piante selezionate per un alto contenuto di sinigrina nell'apparato epigeo ( *B. juncea* sel. ISCI TOP ISCI20, ISCI99; *B. nigra* CIN 27)**



**Il sovescio produce un'elevata biomassa che in seguito alla macinazione pre-interramento e al rapido interramento apporta al terreno una buona quantità di sostanza organica assieme ai prodotti di degradazione dei glucosinolati (principalmente AITC)**

**Sono ad oggi applicati nel contenimento di funghi patogeni del terreno, nematodi ed elateridi**



**Eruca sativa cv. Nemat,  
Raphanus sativus  
Crotalaria juncea**



**Specie vegetali selezionate per il loro contenuto qualitativo in glucosinolati nelle radici. In seguito alla rottura dei tessuti radicali, provocata dalla penetrazione o da lesioni inferte dal patogeno, si avvia la reazione di idrolisi, con produzione di isotiocianato.**

**Contenimento di *Meloidogyne*, *Heterodera*, *Globodera***



Vicia faba

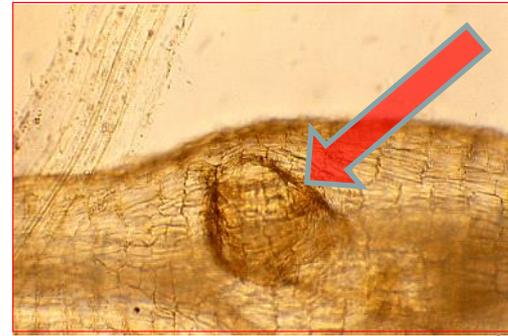
Eruca sativa

Larve infestanti  
J2



Necrosi sulla  
radice in  
diverse fasi  
dell'attacco  
del nematode

Femmine giovani  
J4

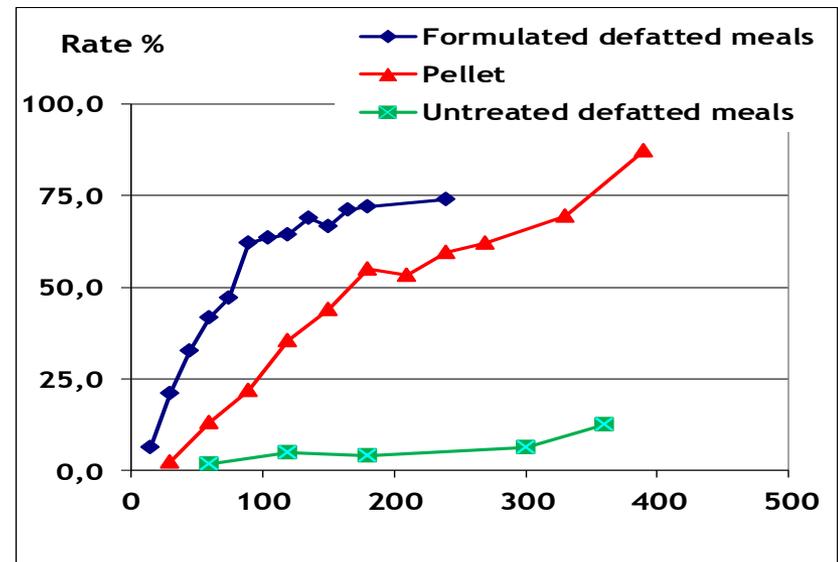


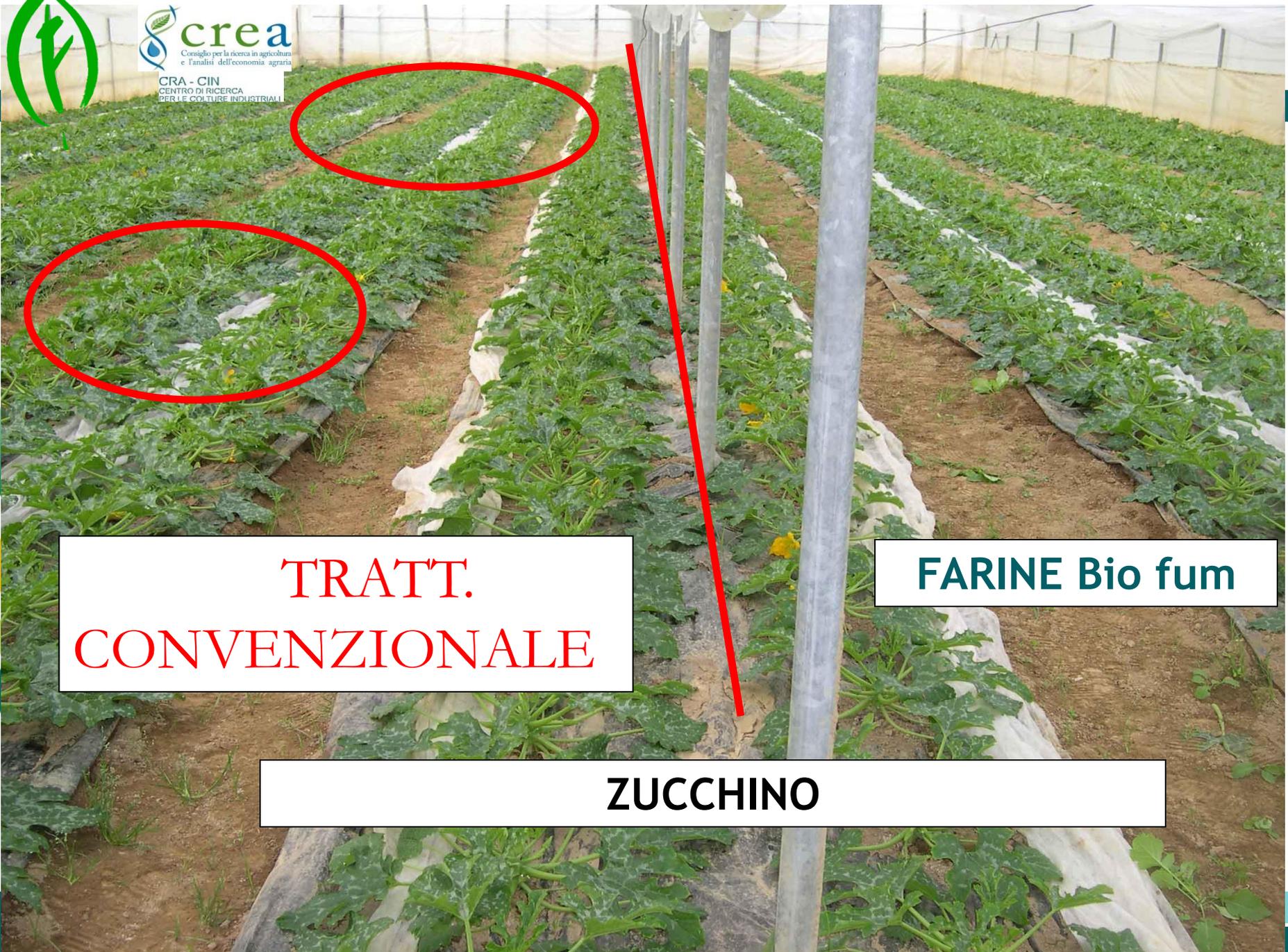
Femmine mature



USA Brevetto N° US7,749,549B2 del 2010

Pellets e farine disoleate ad azione Biofumigante  
prodotti a partire da semi  
*B. carinata*, *B. nigra*





**TRATT.  
CONVENZIONALE**

**FARINE Bio fum**

**ZUCCHINO**

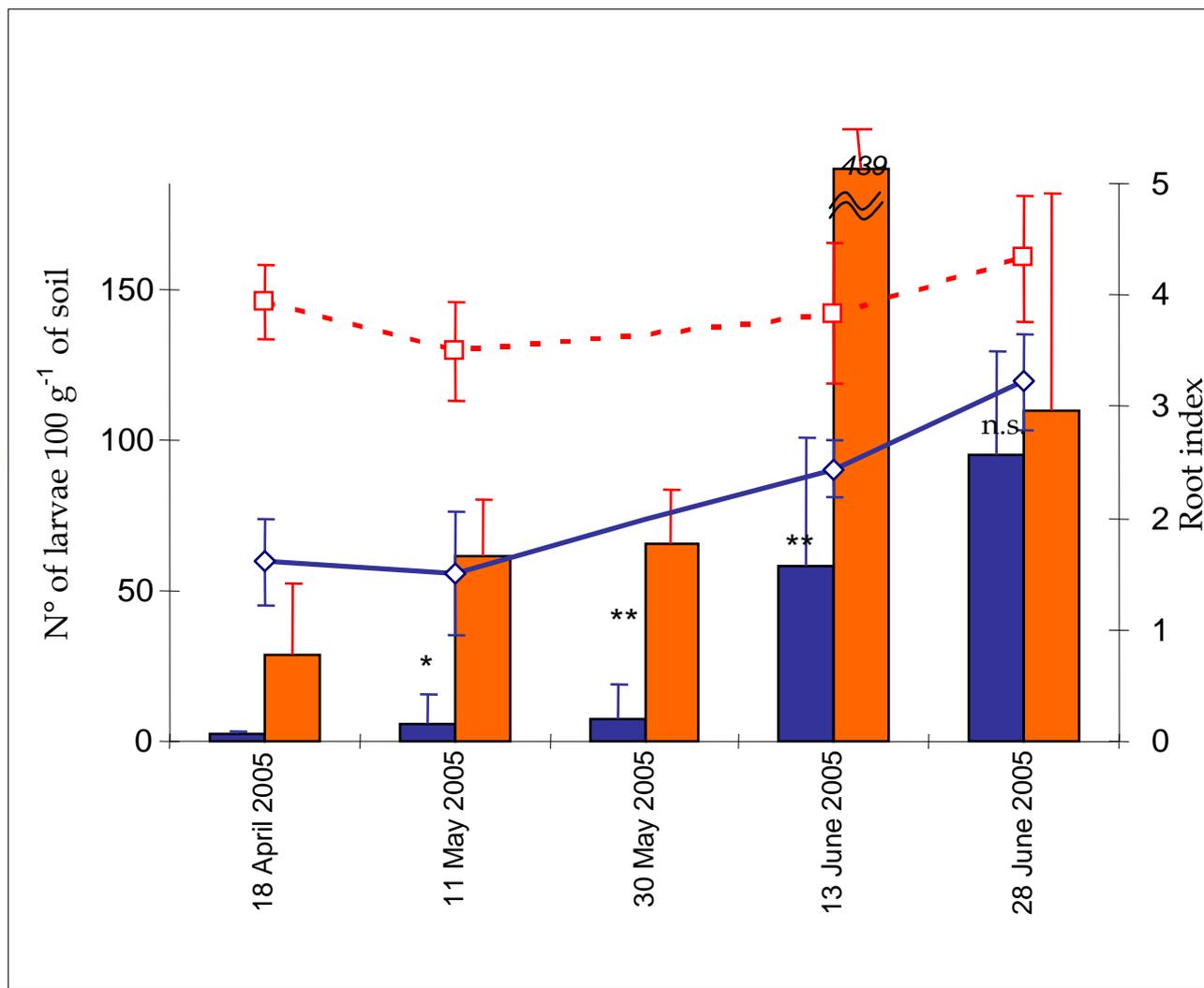
## in seguito a un intervento con farine da biofumigazione



Farina  
Convenzionale



# Indice galligeno e n. di larve nel terreno durante la coltivazione di zucchini



larvae thesis B



larvae thesis C

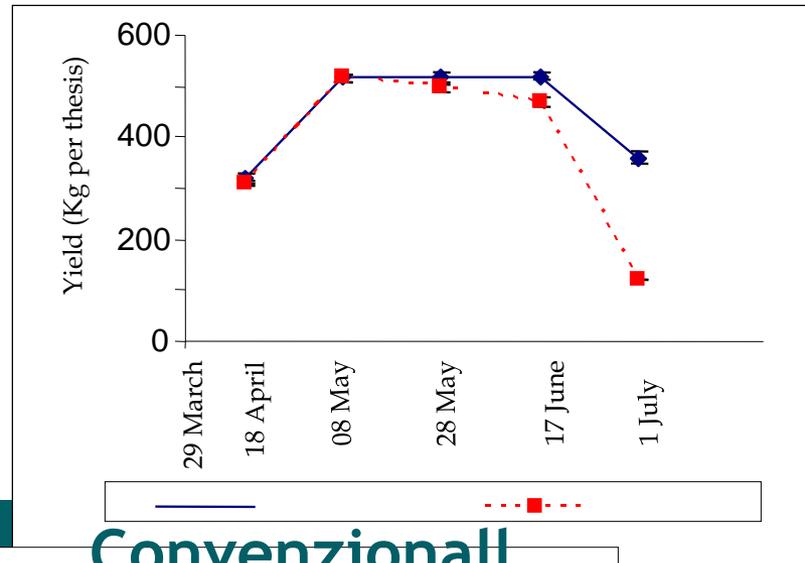
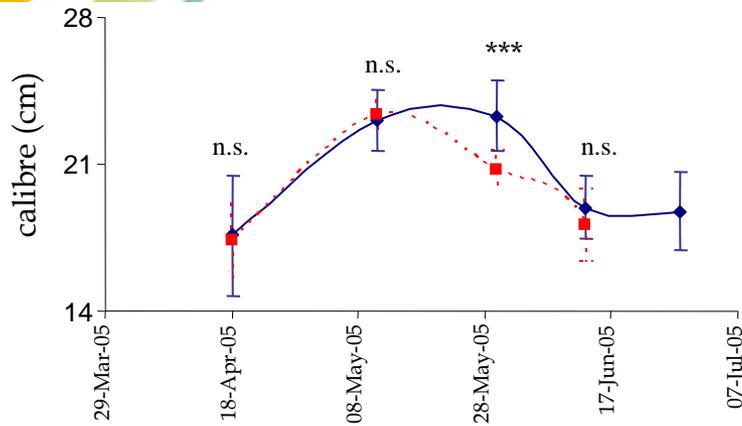
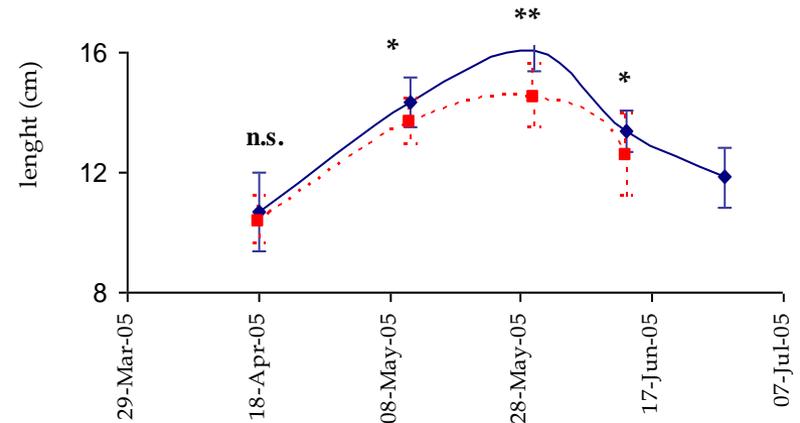
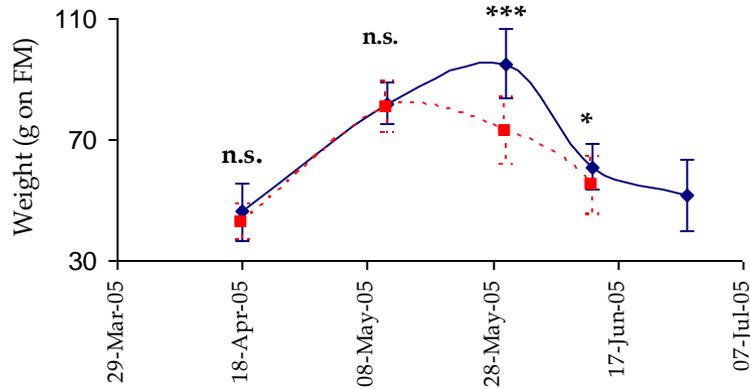


root index thesis B



root index thesis C

# Peso, Lunghezza, calibro e produzione di zucchini



—◆— Farine

- - ■ - - Convenzionali

Farine

Convenzionali



Formulazioni liquide basate su una emulsione olio vegetale-acqua nelle quali possono sospese ridotte quantità di farine di *Brassica carinata*.

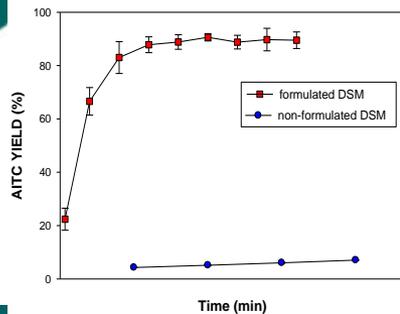
La fase oleosa dell'emulsione determina un effetto asfissiante su funghi nematodi e insetti di ridotte dimensioni, oltre che di protezione della pianta

Permette un'alternativa sostenibile agli oli bianchi in agricoltura

## Formulazioni radicali

Liquido 1

Permette  
trattamenti in  
manichetta sulla  
coltura in atto

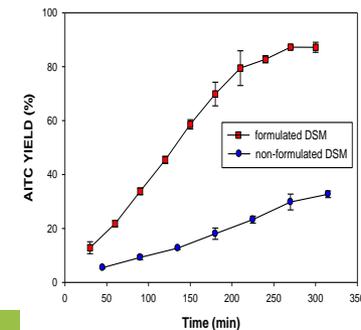


## Formulazioni fogliari

Liquido 2

Liquido 3

Fornisce  
un'alternativa  
sostenibile agli  
oli bianchi in  
agricoltura



## Sinigrina (●) e allil isotiocianato (AITC) (▼)

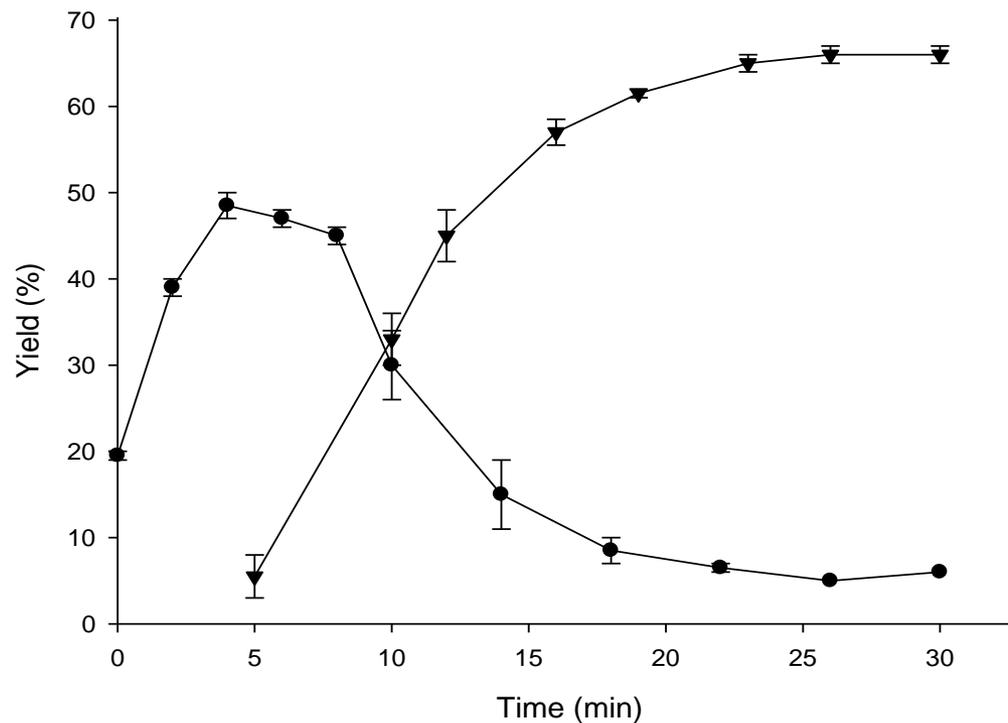




Foto: G. Curto



Foto: G. Curto



Foto: G. Curto



Foto: G. Curto



## Effetto di piante e bio prodotti in presemina (sovesci e pellet)

- ✓ Contenimento della popolazione di *M. incognita* in seguito all'effetto trappola e l'effetto biofumigazione
- ✓ Incremento di sostanza organica contenente molecole bioattive
- ✓ Effetto biostimolante con aumento dello sviluppo radicale

## Effetto dei prodotti liquidi in manichetta

- ✓ Contenimento della popolazione di nematodi, elateridi, funghi tellurici ecc.
- ✓ Incremento del vigore della pianta x effetto biostimolante.
- ✓ Incremento della produzione
- ✓ Allungamento della fase di coltivazione e di raccolta



biofum

## Effetto in pre- semina (sovesci and pellets)

- 1) Riduzione della popolazione di *M. incognita* nel suolo . Effetto trappola
- 2) Interramento di sostanza organica ricca di molecole bioattive
- 3) Aumento della produzione quali quantitativa

## Effetto sinergico dei prodotti solidi e liquidi

- 4) Riduzione dell'infestazione sulle radici
- 5) Incremento del vigore delle piante
- 6) Biostimolazione del Sistema radicale
- 7) Allungamento della fase di coltivazione

# Il concetto del cropping system



Sovesci trappola Eruca sativa sel Nemat Crotalaria



Sovesci biofumiganti B. juncea sel ISCI20 - ISCI99 sel top



Pellet Biofumiganti



Prodotti liquidi fogliari



Prodotti liquidi radicali

Una linea di prodotti 100% vegetali con 85% di sostanza organica e una chiara azione allelopatica

La proposta della tecnica della biofumigazione, anche in considerazione delle potenziali sinergie con altre alternative non chimiche quali la solarizzazione, antagonisti etc. deve essere considerato come un sistema di coltivazione che deve essere applicato con una strategia pluriennale per una alternativa totale o parziale alla chimica convenzionale.