Giornate Fitopatologiche
Chianciano Terme (SI) 7 marzo 2018

SIRFI
SOCIETA' ITALIANA PER LA RICERCA SULLA FLORA INFESTANTE

Recenti problematiche nella gestione della flora infestante negli agroecosistemi

SIRFI

Società Italiana Per La Ricerca Sulla Flora Infestante

Stefano Benvenuti

Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari e Agro-ambientali, Università di Pisa

Associazioni floristiche agroecosistema: una continua dinamicità

Specie "segetali" : da sempre in competizione con le colture

Quale evoluzione delle comunità vegetali negli ultimi decenni?

Riduzione della biodiversità

Aumento specie non segetali

+

Specie esotiche

Perché?

Si sono sovrapposti 2 diverse cause:

Intensificazione e Semplificazione Sistemi colturali

Cambiamenti climatici

Scopo della presentazione

Illustrare l'evoluzione degli scenari malerbologici

... e di interpretarne le cause agronomiche, ecologiche e biologiche

Semplificazione sistemi colturali

Avvicendamento breve od omo-successione

Uso erbicidi con medesimi meccanismi di azione

Lavorazioni ridotte od assenti

... dalle segetali a molte altre specie!

Paradosso floristico

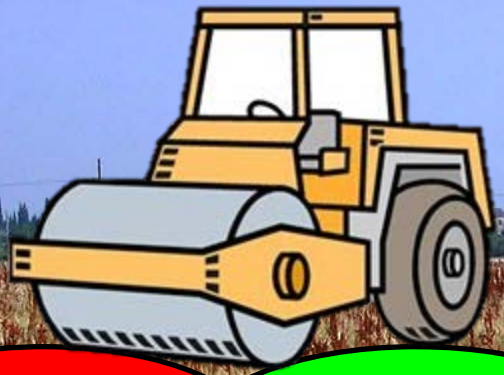
Segetali (antropofite) + Non segetali (flora di sostituzione) + Specie esotiche → Biodiversità

Paradossalmente la complessità floristica si è contratta

Comunità vegetali oligo- o mono-specifiche → Difficile controllo

Comunità vegetali monospecifiche

Rumex crispus



Lavorazioni

Avvicendamento

Diserbo

... o oligo-specifiche ma tassonomicamente «appiattite» (graminacee)

Che spesso derivano da sistemi colturali «ripetitivi» con prolungata rinuncia alla lavorazione principale del suolo e uso medesimi p.a.

Problematica crescente: resistenza agli erbicidi

Loietto

Avvicendamento stretto (biennale Frumento-Girasole)

Minima lavorazione su Girasole e Frumento su «sodo»

WEED RESEARCH
An International Journal of Weed Biology, Ecology and Vegetation Management

Explore this journal >

Resistance to glyphosate in *Lolium rigidum* selected in Italian perennial crops: bioevaluation, management and molecular bases of target-site resistance

A COLLAVO, M SATTIN

... anche molte altre specie: persino in Papavero

Quale quadro del degrado floristico?

Resistenza tripla

Glifosate

Inibitori ACCasi (Fop e Dim)

Inibitori ALS (Solfoniluree)

L'effetto non lavorazione: *Sinapis* in piena fioritura come "marcatore ottico"

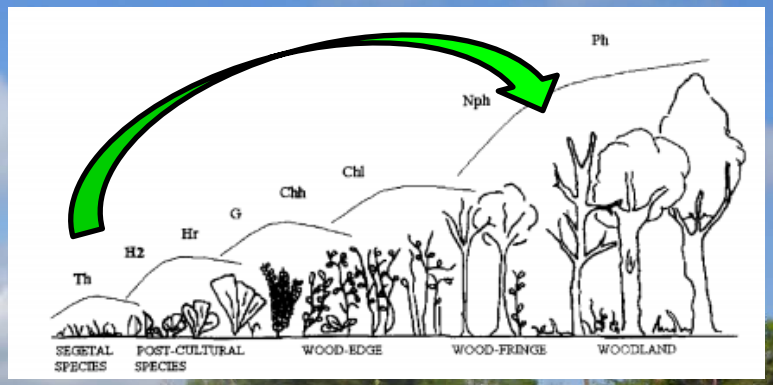
Aratura

Minima lavorazione

Non-lavorazione: non è sé un fenomeno negativo… anzi evolve indicatori di sostenibilità nella fertilità del suolo

Evoluzione detta di "naturalizzazione" floristica

Bellevalia romana (giacinto romano)



Agriculture, Ecosystems & Environment

Volume 66, Issue 3, 15 December 1997, Pages 177–188

Ecological interpretation of weed flora dynamics under different tillage systems

Giuseppe Zanin [a], Stefan Otto[b], Lara Riello[a], Maurizio Borin[b]

… ma diviene negativo quando non ci si accorge in tempo della eccessiva **semplificazione agronomica**

Muscari comosum (Lampascione)

Minima lavorazione: sorprendenti colonizzazioni di specie inusuali

Alcune **perenni** danno luogo ad **infestazioni atipiche** durante il ciclo colturale

Malva sylvestris

Perché?

…. Vediamone la dinamica mediata dalla gestione agronomica…

Minime lavorazioni: uso ripetuto nello spazio e nel tempo di glifosate
Malva tollerante in funzione dello stadio fenologico

Sfugge poi al successivo controllo

Altre specie inusualmente malerbe lo diventano!

Flora di sostituzione

Semplificazione + **Intensificazione** → **Vulnerabilità**

... anche a specie non di storica appartenenza alla categoria delle specie «segetali»

Cichorium intybus

… ancor peggio con le storiche malerbe perenni!

Minime lavorazioni e strategie di controllo "statico" e/o intempestivo

Boom di specie perenni

Rapida crescita (un tempo definite «vivaci»)

… di difficile controllo su colture tassonomicamente simili

Sorghum halepense

In terreni asfittici con ristagni idrici è sempre più frequente la comparsa di equiseto

Insensibile al glifosate

Concause agronomiche
(oltre al terreno asfittico)

Minima lavorazione

Uso ripetuto glifosate

Aratura: ciclicamente necessaria per sostenibilità malerbologica

Se provvedimento troppo ritardato ha indotto a riutilizzo di erbicidi di pre-emergenza (Dicuran, Clortorulon, Triallate)

Contro-tendenza con ricadute negative sull'impatto ambientale degli erbicidi

Perché divengono infestanti anche specie non segetali?

Cosa si intende per segetali?

Filtro non selettivo

Flora spontanea ⟷ Agrotecnica → Flora sinantropica

Filtro molto selettivo

Malerbe

Quali caratteristiche rendono alcune specie infestanti?

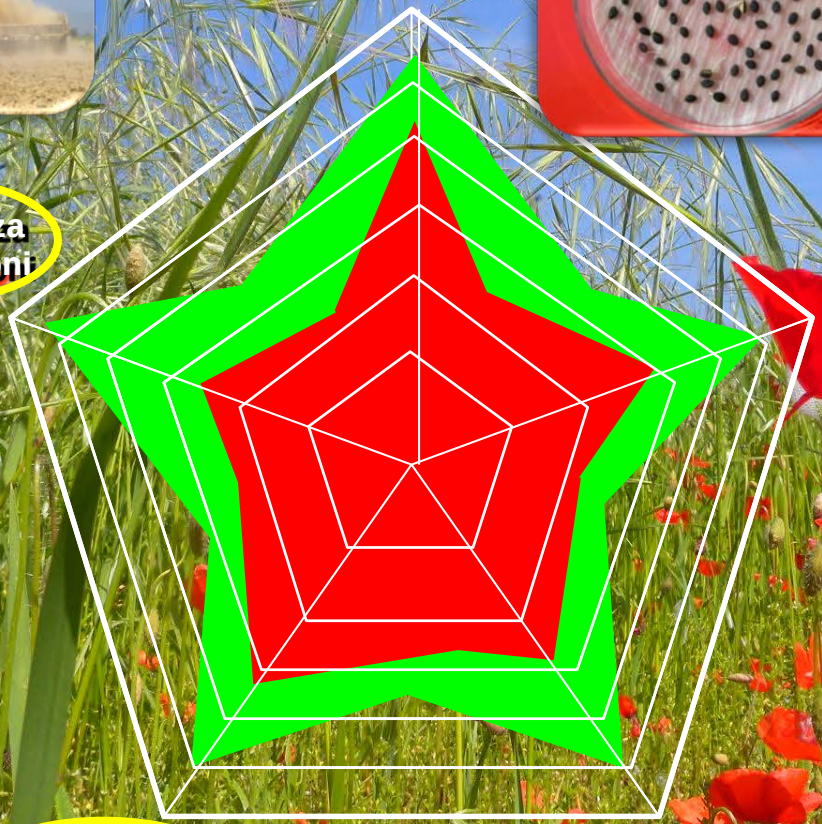
Segetale

Non segetale

Dormienza /Longevità semi

Resilienza lavorazioni

Emergenza: "range" cm e non mm



Quantità semi

Rapidità fioritura

Scalarità disseminazione

Flora di sostituzione

Specie che sono divenute infestanti solo con i moderni sistemi colturali convenzionali

Perché?

Vuoto biologico iniziale erbicidi

+

Inefficacia erbicidi su flora «no target»

+

Scarsi disturbi meccanici

Ampliamento flora spontanea in grado di colonizzare l'agroecosistema

Minore pressione di selezione agronomica

Malerbe "non segetali " che ormai lo sono!

Xanthium strumarium

... spesso in condizioni di stress

Xanthium spinosum

Da ambienti extra-agricoli

All'agroecosistema

X.strumarium: dalle dune ai campi coltivati!

New weeds: graminacee non segetali

Bromus sterilis

Agronomy
for Sustainable Development blog

INRA SCIENCE & IMPACT

A survey of weeds that are increasingly spreading in Europe

Agron. Sustain. Dev. 25 (2005) 109–121
© INRA, EDP Sciences, 2005
DOI: 10.1051/agro:2004061

Ewald WEBER[a,b]*, Daniel GUT[a]

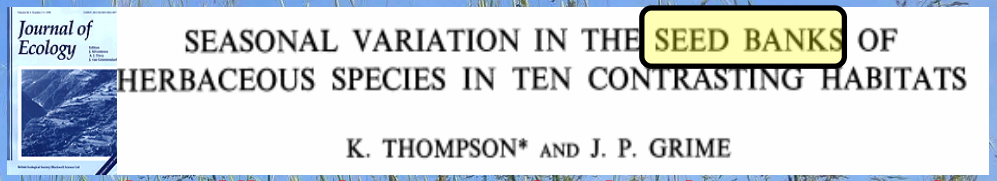
Aumento delle graminacee non segetali: c'è un motivo agro-ecologico?

Holcus mollis

Un tallone di Achille delle graminacee: Longevità dei semi

Semi poco longevi (1-2 anni)

Seedbank transitoria



Classificazione ecologica banca semi

Potenziale emergenza: solo dagli orizzonti più superficiali

Decadimento semi interrati

Quindi sono poco adatte al prolungato interramento che l'aratura impone

Minime lavorazioni: consentono di sopravvivere anche a molte altre specie inusuali…

Girasole infestante su Girasole

Le più difficili da controllare sono proprio le specie più simili alla coltura: Girasole selvatico

Economic Botany

July 1983, Volume 37, Issue

Economic Botany

Crop mimicry in weeds

... definita "mimetizzazione" dell'infestante

Spesso infestante anche del successivo frumento

Conyza canadensis **(e** ***C.bonariensis*****) infestanti pioniere in drastico aumento**

Sono asteracee indicatrici di un «vuoto biologico»

Sono neofite Nordamericane arrivate in Italia verso la fine del 1.700 e poi spontaneizzatesi

I piccolissimi semi non hanno chances di affermazione in condizioni di fitocenosi già presente

Le plantule necessitano piena luce per occupare la nicchia ecologica

Boom di specie di *Conyza* di difficile controllo

WEED RESEARCH
An International Journal of Weed Biology, Ecology and Vegetation Management

Conyza albida: a new biotype with ALS inhibitor resistance

M D Osuna, R De Prado

Weed Biology AND Management

Conyza sumatrensis: A new weed species resistant to glyphosate in the Americas

Gizelly Santos, Rubem S. Oliveira Jr, Jamil Constantin,

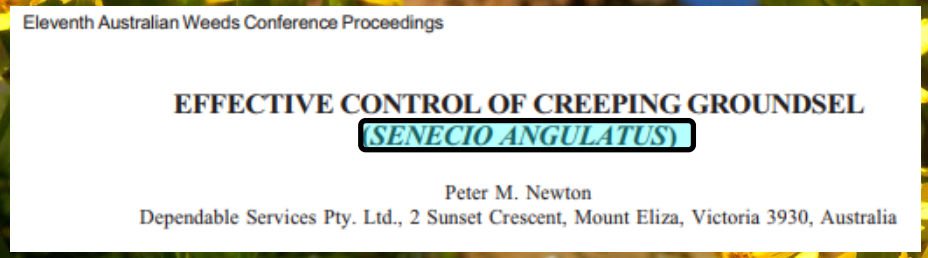
Perché questa non segetale è divenuta indicatrice di sistemi colturali semplificati?

Come molte asteracee è una specie pioniera che necessita
nicchia ecologica libera
Plantule con brevissima fase eterotrofa
(scarse riserve nell'endosperma)
Estremamente suscettibile all'ombreggiamento
nelle prime fasi di sviluppo
Ingresso di nuove specie: un fenomeno in continua evoluzione

Nuove malerbe

Specie infestanti esotiche

Precedentemente non presenti in ambiente Mediterraneo


Eleventh Australian Weeds Conference Proceedings

EFFECTIVE CONTROL OF CREEPING GROUNDSEL
(*SENECIO ANGULATUS*)

Peter M. Newton
Dependable Services Pty. Ltd., 2 Sunset Crescent, Mount Eliza, Victoria 3930, Australia

Neofita invasiva proveniente da Sud Africa

Esempio di specie introdotta in Australia per scopi ornamentali poi "inselvatichitasi"

Solitamente si sviluppano in aree extra-agricole

Poi negli agroecosistemi

Senecio angulatus

European and Mediterranean Plant Protection Organization

Continuo monitoraggio ingresso specie esotiche

Eclipta prostrata: da semplice curiosità botanica "new entry" ... a temuta malerba del Vivaismo pistoiese

Sycios angulatus

Solanum carolinense

Bidens frondosa

Fallopia japonica

Nord

Sud

Crescenti segnalazioni

Apios americana

Coltura Riso

Solanum linnaeanum

Turgenia latifolia

Helianthus topinambur

Ludwigia grandiflora
(Onagracee)

"New Weed" in Europa: non solo agro-ecosistemi

Serio problema in Germania per l'invasione di ambienti sommersi

Estrema minaccia alla biodiversità nativa

Malerbologi ed ambientalisti: una visione convergente?

Origine Sud America

WEED RESEARCH
An International Journal of Weed Biology, Ecology and Vegetation Management

From weed biology to successful control: an example of successful management of *Ludwigia grandiflora* in Germany

A Hussner, M Windhaus, U Starfinger

Lotta chimica: persino nei Parchi!

Altre specie aliene che hanno causato "ALERT" in vari Paesi Europei

Heracleum mantegazzianum
(Apiacee)
Danimarca

Lonicera japonica
(Caprifoliacee)
Slovenia

Asclepias syriaca
(Asclepiadacee)
Repubblica Ceca

Rudbeckia laciniata
(Asteracee)
Francia

Specie esotica da climi caldi (Africa) colonizza "vuoti biologici"

Si è diffuso in Veneto e poi in molte altre aree italiane (anemocoria)

... ed anche negli agroecosistemi

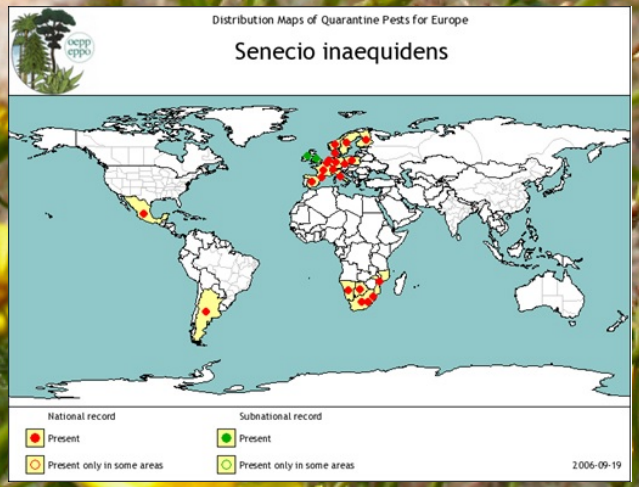
Soprattutto in luoghi antropizzati

Diversity and Distributions A Journal of Conservation Biogeography

Explore this journal >

Selection of preadapted populations allowed *Senecio inaequidens* to invade Central Europe

Oliver Bossdorf, Annett Lipowsky, Daniel Prati



Senecio inaequidens

Euphorbia davidii

Nuova infestante che ha causato ingenti danni nella soia nell'area del mantovano

Quale vettore della disseminazione?

Semente?

Nativa di Messico e Guatemala diffusasi in Usa, Sud America, Australia e recentemente in Europa (Spagna)

terraevita

La soia e l'infestante americana Euphorbia davidii

Di Pasquale Viggiani - 22 novembre 2015

Acalypha virginica (euforbiacee)

Segnalata in Friuli su soia

Ambrosia artemiisifolia ormai da alcuni anni introdotta in Europa

In aumento in **Friuli** su soia

il polline altamente aereo-disperso può raggiungere anche notevoli distanze

Rilevate pollinosi in Toscana pur essendo essa presente solamente nel nord Italia

Ragweed (*Ambrosia*) pollen presence in Livorno, Central Italy: Aerobiological and sensitization data

Enzo Goracci, Giampaolo Goracci

Aerobiologia

Alcuni studi dimostrano che è arrivata da **USA** nella semente delle colture

Journal of Biogeography

Explore this journal >

The historical spread of *Ambrosia artemisiifolia* L. in France from herbarium records

Bruno Chauvel, Fabrice Dessaint, Catherine Cardinal-Legrand, François Bretagnolle

Agroecosistema ⇄ Ecosistema urbano

Problematiche interconnesse

... come fanno le malerbe a **"globalizzare"** gli agroecosistemi in modo rapido?

Il contoterzismo

1. Diserbo: tempestività non ottimale per fase fenologica e clima

2. Lavorazioni, raccolta…: è il meccanismo di > vulnerabilità nuove malerbe

Ogni macchina/attrezzo opera su di una superficie decisamente ampia
+ aziende

Anche le specie "barocore" (prive di strategie disseminazione) si diffondono molto rapidamente

Azienda pre-rivoluzione verde

Fattori della produzione ciclo chiuso ed aperto

Azienda moderna

… vediamo un esempio…

Antropocoria

***Abutilon theophrasti*: una malerba del «dopoguerra»**

Ma ricerche agro-botaniche hanno dimostrato che (originaria Cina) nel 1532 era in Italia (erbario Roma)

E che nel 1910 era diffusa nel delta del Po (*Sida abutilon*)

... e (1909) alla foce del Calambrone (PI) (*Abutilon avicennae*)

PASSERINI N., 1909 - *Nuove località per la Toscana di Abutilon avicennae Gaertn. e Lepidium latifolium L.* Bull. Soc. Tosc. Ital.: 223.

Oggi una delle più temute malerbe (contoterzismo/sementi)

Case History for Weed Competition/Population Ecology: Velvetleaf (Abutilon theophrasti) in Corn (Zea mays)

Maurizio Sattin, Giuseppe Zanin and Antonio Berti
Weed Technology
Vol. 6, No. 1 (Jan. - Mar., 1992), pp. 213-219

In questa globalizzazione malerbologica aumentano anche ulteriori rischi...

Crescente problematica: flora tossica/velenosa

Che specie era? …. Probabilmente un'altra solanacea

CORRIERE DELLA SERA

Ottobre 2017

INTOSSICAZIONE

Milano, spinaci surgelati e allucinogeni. Un'intera famiglia in ospedale | Contenevano mandragora

Foglie di mandragora nella busta comprata al supermercato. Due coniugi e i loro due figli ricoverati per confusione mentale e stati di amnesia. Secondo caso in 15 giorni.L'azienda: procediamo a ritiro precauzionale, ma presenza Mandragora non provata

Emergenze tardive di *Datura stramonium* potrebbero non essere state osservate e/o monitorate

Il rischio c'è!

Quale strategia per evitare/minimizzare il rischio?

Professionalizzazione del personale: riconoscimento piante tossiche/velenose

- **Campo**

- **Addetto alla trasformazione del prodotto**

Malerbe tossiche

Caso di *Heliotropium europaeum* (Boraginaceae)

Phytochemistry Reviews
March 2011, Volume 10, Issue 1, pp 137-151
First online: 18 April 2010

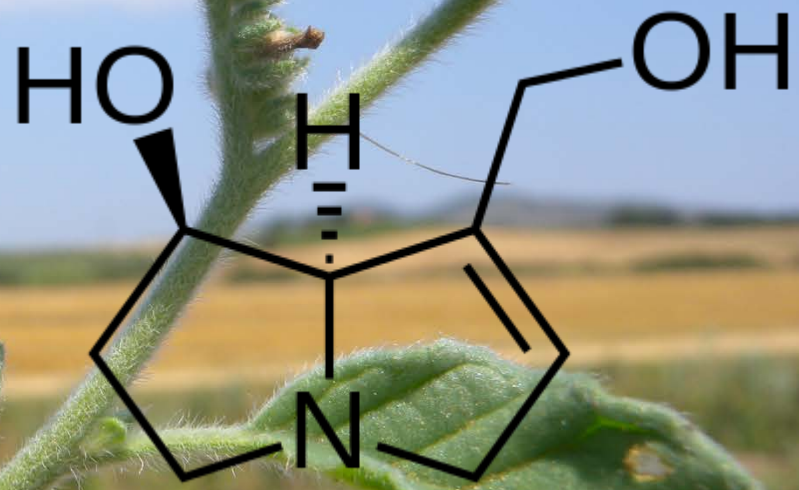
Springer

Toxicity of pyrrolizidine alkaloids to humans and ruminants

Helmut Wiedenfeld , John Edgar

efsa
European Food Safety Authority

L'Autorità europea per la sicurezza alimentare recentemente interpellata per rischi alimentari della flora tossica



What criteria are relevant for predicting the invasive capacity of a new agricultural weed? The case of invasive American species in France

J MAILLET & C LOPEZ-GARCIA
ENSA.M, UFR Biologie, Ecologie et Pathologie Végétales, Montpellier, France

Cambiamenti climatici

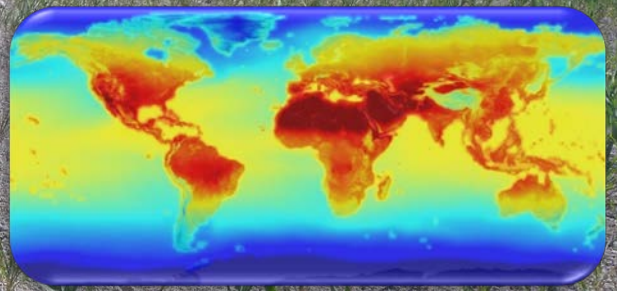
Siccità

L'aumento delle temperature esalta la competitività delle specie più macroterme (C4)

E vulnerabilità a specie xerofitiche spinescenti

... evolutesi per la disseminazione anemocora

... o zoocora



Aumento temperature

Sylibum marianum

Cirsium vulgare

Tribulus terrestris

... ed indicatrici di degrado floristico

Stress idrico: spesso aumenta la concentrazione dei fotosintetati favorendo la dinamica di parassitizzazione di specie olo-parassite

1 mm

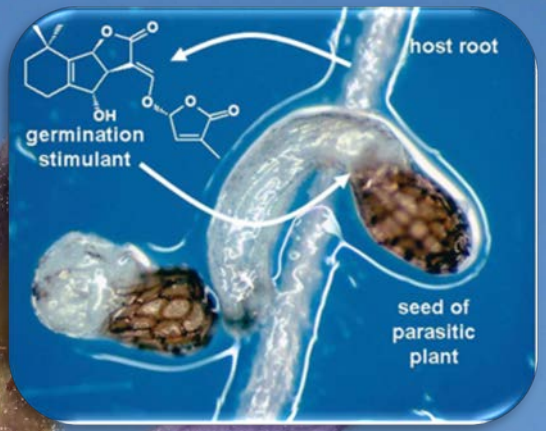
WEED RESEARCH
An International Journal of Weed Biology, Ecology and Vegetation Management
Explore this journal >

Germination ecology, emergence and host detection in *Cuscuta campestris*

S BENVENUTI, G DINELLI, A BONETTI, P CATIZONE

Orobanche ramosa (ed *O.cumana*)

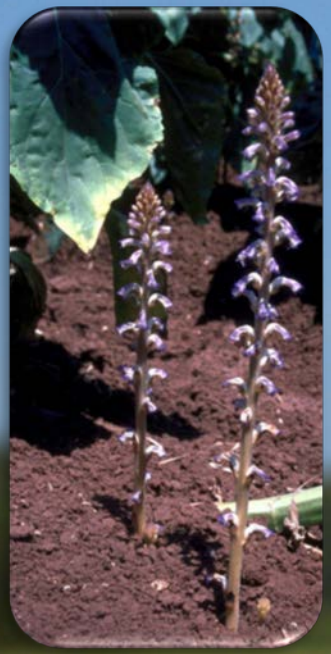
Carota



Specie **parassita**

Pomodoro

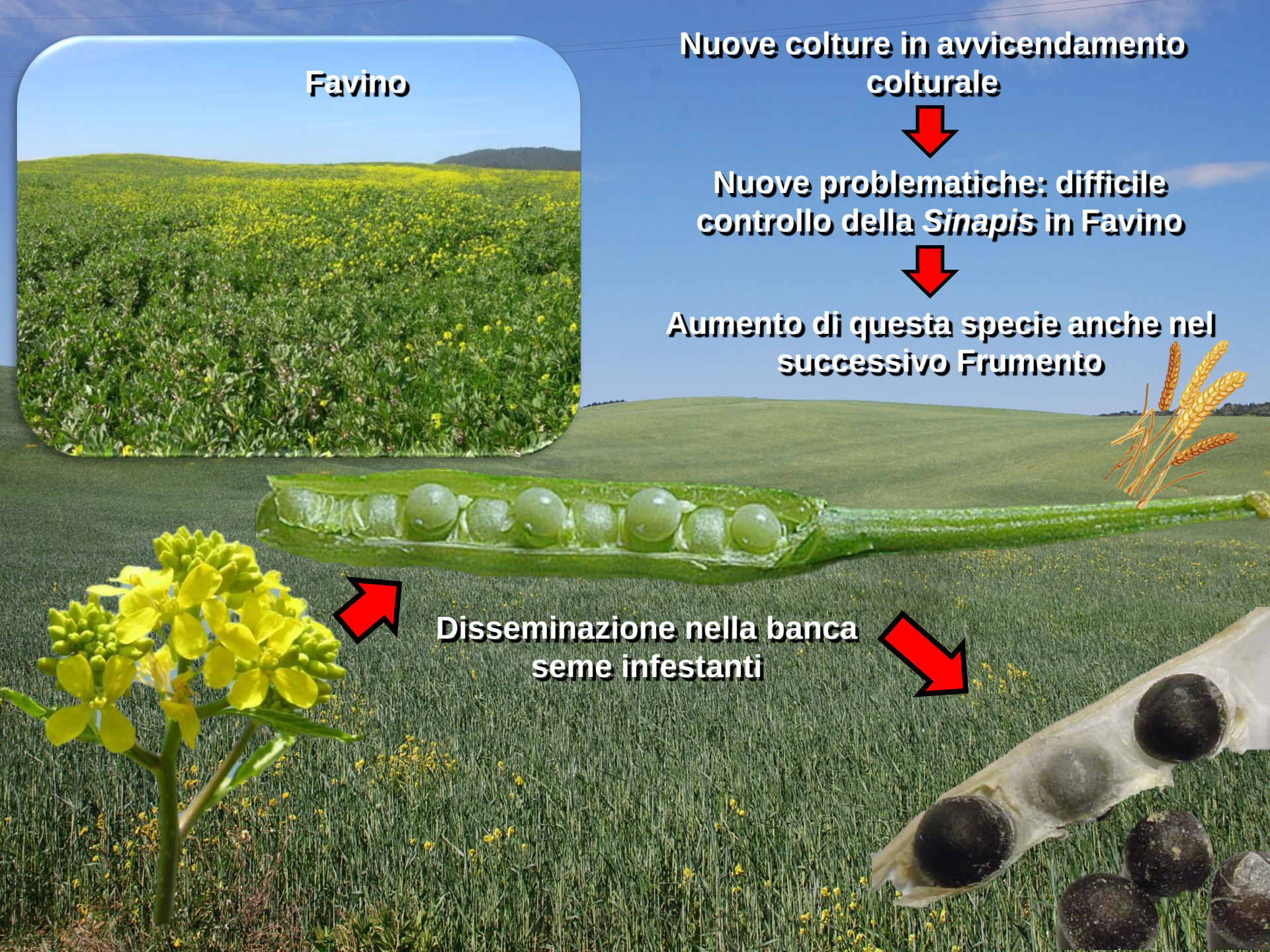
Caso delle **orobanche** in **pomodoro** da industri ormai da anni «emigrato» a maggiori latitudini



Girasole

Tabacco

Finocchio


Favino
Nuove colture in avvicendamento colturale
Nuove problematiche: difficile controllo della *Sinapis* in Favino
Aumento di questa specie anche nel successivo Frumento
Disseminazione nella banca seme infestanti

Nuove colture → Scarse alternative di strategie di difesa

New entry: cece

Problema colture minori scarsità erbicidi autorizzati

... unitamente alla sua scarsa competitività

WEED RESEARCH
An International Journal of Weed Biology, Ecology and Vegetation Management

Critical period of weed interference in chickpea

G MOHAMMADI, A JAVANSHIR, F R KHOOIE, S A MOHAMMADI, S ZEHTAB SALMASI

Raggiunge rapidamente il periodi critico

... quindi disseminazione

> Banca seme

Infestazioni elevate anni successivi

Girasole

Cece

Frumento

Idem per altre colture oggi in aumento: il Lino

Nessun erbicida registrato per questa coltura

Colture minori: problematica recentemente affrontata da SIRFI

… ma torniamo alle nuove malerbe:

Si può prevedere l'invasività delle nuove specie?

Journal of Ecology
British Ecological Society
Explore this journal >

A new framework for predicting invasive plant species

Angela T. Moles, Monica A. M. Gruber, Stephen P. Bonser

... difficile ma un criterio c'è ...

Considerare le "nicchie ecologiche" scoperte e/o vulnerabili

Spazio

Tempo

Ruolo delle cover crops e dei residui colturali ad attività allelopatica

Journal of Chemical Ecology
August 1983, Volume 9, Issue 8, pp 1045-1057

Rye residues contribute weed suppression in no-tillage cropping systems

J. P. Barnes, A. R. Putnam

Allelopatia per difesa sostenibile

ELSEVIER
Crop Protection
Volume 22, Issue 4, May 2003, Pages 661-671
CROP PROTECTION

Short survey

Challenges and opportunities in implementing allelopathy for natural weed management

Prasanta C. Bhowmik [a], Inderjit [b]

Quale altro ideotipo di copertura vegetale di una «nicchia ecologica»?

Brassicacee

ELSEVIER

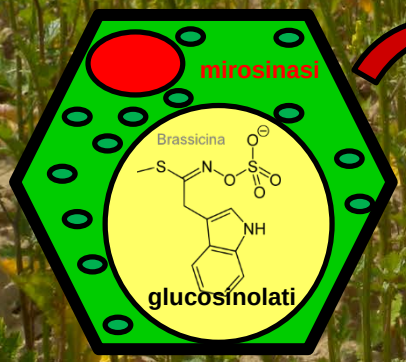
Crop Protection

Volume 63, September 2014, Pages 1-8

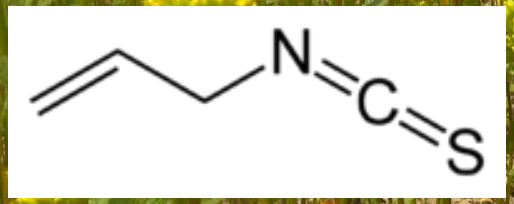
Growth and weed suppression ability of common and new cover crops in Germany

Jochen Brust [a], Wilhelm Claupein [b], Roland Gerhards [a]

Azione bio-inibitrice delle mirosinasi



Cellula vegetale



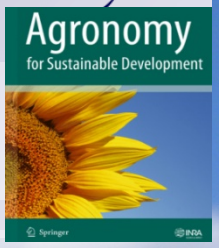
isotiocianati

Specie indicatrici della sostenibilità agro-ecologica

Weed-insect pollinator networks as bio-indicators of ecological sustainability in agriculture. A review

Orianne Rollin, Giovanni Benelli, Stefano Benvenuti, Axel Decourtye, Steve D. Wratten, Angelo Canale & Nicolas Desneux

Agron. Sustain. Dev. (2016) 36:1-22



Lavatera punctata

Flora entomogama ed impollinatori come indicatori di sostenibilità

E' la flora divenuta rara ed utile ai macro-ecosistemi

Science AAAS
Home News Journals
Science 21 Jul 2006: Vol. 313, Issue 5785, pp. 351-354

Parallel Declines in Pollinators and Insect-Pollinated Plants in Britain and the Netherlands

J. C. Biesmeijer[1,*], S. P. M. Roberts[2], M. Reemer[3], R. Ohlemüller[4], M. Edwards[5], T. Peeters[3,6], A. P. Schaffers[7], S. G. Potts[2], R. Kleukers[3], C. D. Thomas[4], J. Settele[8], W. E. Kunin[1]

Declino parallelo flora entomogama-impollinatori

... e persino utili alle colture

Specie rare: agroecosistema come nicchia ecologica esclusiva

Castelluccio di Norcia: oasi agro-ecologica come risorsa di biodiversità, paesaggio e storia dell'agricoltura

Botanical Journal of the Linnean Society, 2004, **145**, 257–294. With 1 figure

Archaeophytes in Britain

CHRISTOPHER D. PRESTON[1,*], DAVID A. PEARMAN[2] and ALLAN R. HALL[3]

[1]*Centre for Ecology and Hydrology, Monks Wood, Abbots Ripton, Huntingdon PE28 2LS, UK*
[2]*Algiers, Feock, Truro TR3 6RA, UK*
[3]*Department of Archaeology, University of York, The King's Manor, York YO1 7EP, UK*

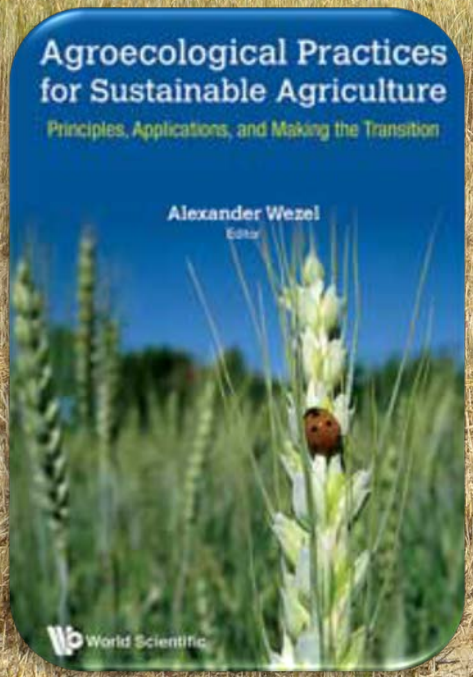
Archeofite: una biodiversità compatibile con la sostenibilità agronomica

Conclusioni

Quali strategie agronomiche per una **difesa sostenibile**?

De-responsabilzzare erbicidi (dobbiamo aumentarne la durata senza sprecarli) alternandoli come meccanismo di azione

Quale esempio?



Innovazione mediante l'**antico**: pratiche agronomiche **sostenibili**

Colture geneticamente più auto-tolleranti

CROP & PASTURE SCIENCE

Genetic improvement and agronomy for enhanced wheat competitiveness with weeds

D. Lemerle, G. S. Gill, C. E. Murphy, S. R. Walker, R. D. Cousens, S. Mokhtari, S. J. Peltzer, R. Coleman and D. J. Luckett

Competitività

Plant Breeding

Improving crop competitive ability using allelopathy – an example from rice

M. Olofsdotter , L. B. Jensen, B. Courtois

Allelopatia

nature REVIEWS GENETICS

Genetic modification: Transgene introgression from genetically modified crops to their wild relatives

C. Neal Stewart Jr, Matthew D. Halfhill & Suzanne I. Warwick

Rusticità dei progenitori selvatici

Germoplasma «wild» come risorsa

Crop re-wilding alla luce dei cambiamenti climatici in corso

Come equilibrare l'eterna sfida tra colture e nuove/antiche malerbe?

Scelte agronomiche non "rigide" ma in continua evoluzione!

Uscire da modelli prestabiliti (biotech) che escludono la complessità delle scelte agronomiche

Scenari rigidi esaltano una delle molte specie esplosione demografica

quindi....

Evoluzione della bio-diversificazione agronomica

... per impedire alla malerbe di "vedere" una direzione evolutiva di adattamento dinamico ai vari sistemi colturali

Grazie per l'attenzione!