REGIONE DEL VENETO

VENETO AGRICOLTURA

Organismo di Formazione accreditato dalla Regione del Veneto

Corso online / Formazione a Distanza

“Difesa a basso impatto ambientale in colture estensive”

FORMAZIONE a DISTANZA

FaD

La difesa integrata delle colture estensive (soia, colza, sorgo) e l'impiego di cover crops nella rotazione

FRANCESCA CHIARINI

U.O. RICERCA AGRARIA

francesca.chiarini@venetoagricoltura.org

Veneto Agricoltura
Agenzia veneta per l'innovazione nel settore

ARGOMENTI

SECONDA PARTE

- Ruolo colture consociate negli agro-ecosistemi
- I vantaggi nell'utilizzo delle cover crops
- Tipologie di cover crops in avvicendamento nei seminativi
- Cover crops come ausilio nella Difesa Integrata

Ruolo e importanza delle colture consociate negli agro-ecosistemi

Le colture consociate, nei sistemi biologici,
rappresentano una relazione tra suolo, coltura, nutrienti,
parassiti e gestione delle infestanti.
(Barberi, 2002)

Introduzione delle colture consociate nei sistemi colturali seminativi e orticoli.

Due strategie principali:

1. La coltura consociata è coltivata - come unica coltura - in una rotazione tra i cicli colturali delle colture da reddito (*sovescio*).

2. La coltura consociata è coltivata allo stesso tempo e nella stessa area di una coltura da reddito. (*living mulch o intercropping)*

Utilizzo delle COVER in particolari **tecniche**
un caso intermedio: **la bulatura**

Un esempio nella gestione della **fertilità** del suolo: la **bulatura** dei cereali

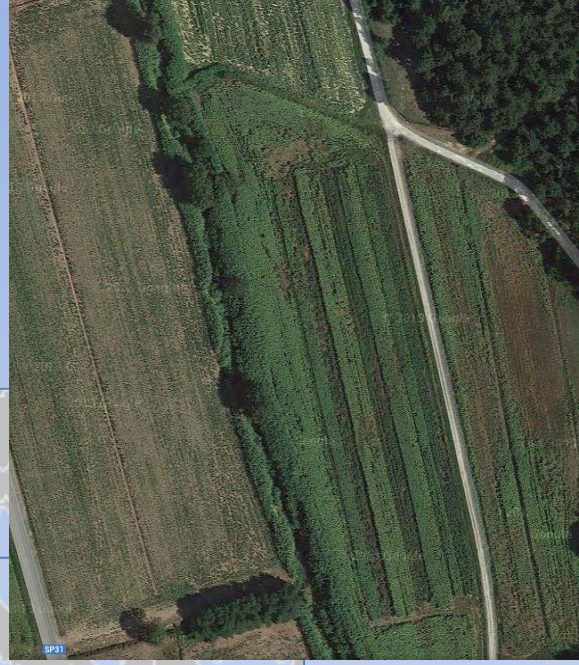
Approccio agroecologico: necessità

- Aumento della complessità
- Incremento di disponibilità di conoscenze (applicate)
- Incremento di disponibilità di nuovi mezzi (meccanici e genetici)
- trovare compromessi tra produzione e servizi
- Flessibilità nelle scelte operative

Approccio per il diserbo e il controllo delle malerbe: ridurre al minimo l'utilizzo di mezzi chimici per aumentare la sostenibilità dei sistemi colturali rendendoli più resilienti al cambiamento climatico e alle condizioni meteorologiche senza compromettere la redditività delle imprese e la produzione di derrate alimentari

progetto europeo "IWMPRAISE – Integrated Weed Management: PRActical Implementation and Solutions for Europe" (in italiano "Gestione integrata del diserbo: implementazione pratica e soluzioni per l'Europa").

CONSOCIAZIONE
un esperimento



Site: Martello Nadia Farm, Ceppaiano -Pisa- (ITALY)
Climate: precipitation 900 mm/y, mean annual temperature 15°C
Soil: sandy-loam
Years: 2012/2013, 2013/2014, 2014/2015

Cover crop: **Hairy vetch** (*Vicia villosa* Roth.)

Cash Crop: **Sunflower** (*Helianthus annuus* L.

Factor 1: **Three termination techniques**
(crimper roller with: null/half and full dose of Glyphosate)

Factor 2: **Three termination dates**
(before flowering/beginning of flowering/70% of flowering)

Experimental design: **combined factorially according to a split-plot design with 3 replications, with termination technique as sub-plot factor. HSD as post hoc test.**

Measurements

vetch termination date: vetch and weed biomass, weed cover

harvest maturity: plant density, grain yield and weed biomass, weed cover

INSTITUTE OF LIFE SCIENCES
Scuola Superiore Sant'Anna

Direct seeding+crimper roller

INSTITUTE OF LIFE SCIENCES

Scuola Superiore Sant'Anna

INSTITUTE OF LIFE SCIENCES

Scuola Superiore Sant'Anna

Utilizzo ‘classico‘delle COVER nella tecnica del SOVESCIO

il sovescio è quella pratica miglioratrice della fertilità del terreno per cui una coltura viene seminata per poi essere interrata una volta raggiunto un determinato stadio di sviluppo (es. la fioritura)

1) fioritura

2) trinciatura

4) interramento

3) disidratazione

La pratica del sovescio offre all’agricoltore una lunga serie di *vantaggi*…

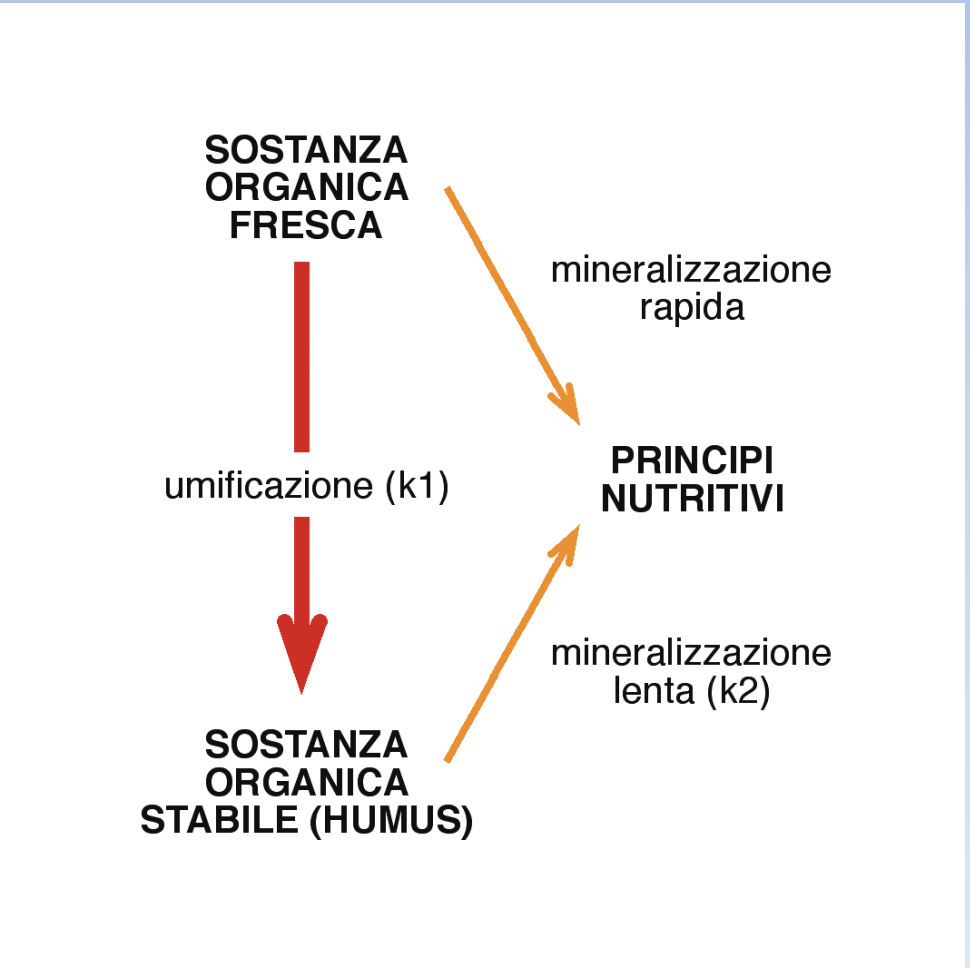
1) Con la coltivazione di leguminose arricchisce il terreno d'azoto

2) Arricchisce gli strati superficiali del suolo di micro e macroelementi prelevandoli dagli strati profondi

3) L’apparato radicale fascicolato delle graminacee migliora la struttura del terreno

4) L’apparato radicale fittonante delle leguminose migliora la macroporosità del terreno

5) Interrato al momento giusto, il sovescio ha spesso una buona resa in humus (k1 = 15-25%)



6) Riduce la perdita di nutrienti per lisciviazione

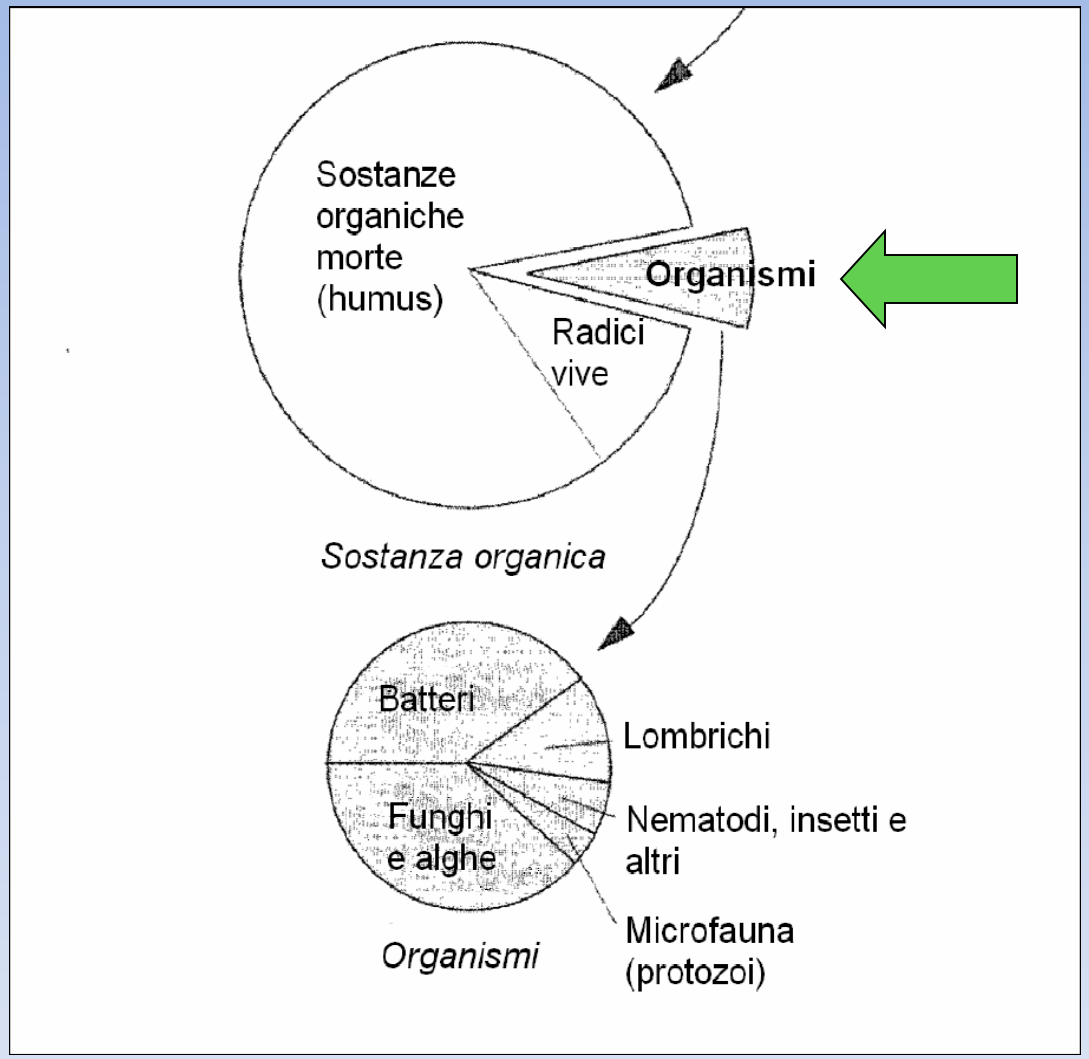
7) Protegge il suolo dall’erosione idrica ed eolica

9) A fine inverno, aiuta il terreno ad asciugare prima

10) Compete con le malerbe

11) Aumenta la biodiversità nel suolo

Quanti organismi in un ettaro di terreno?



20.000 kg/ettaro (che equivalgono a 40 vacche/ettaro)

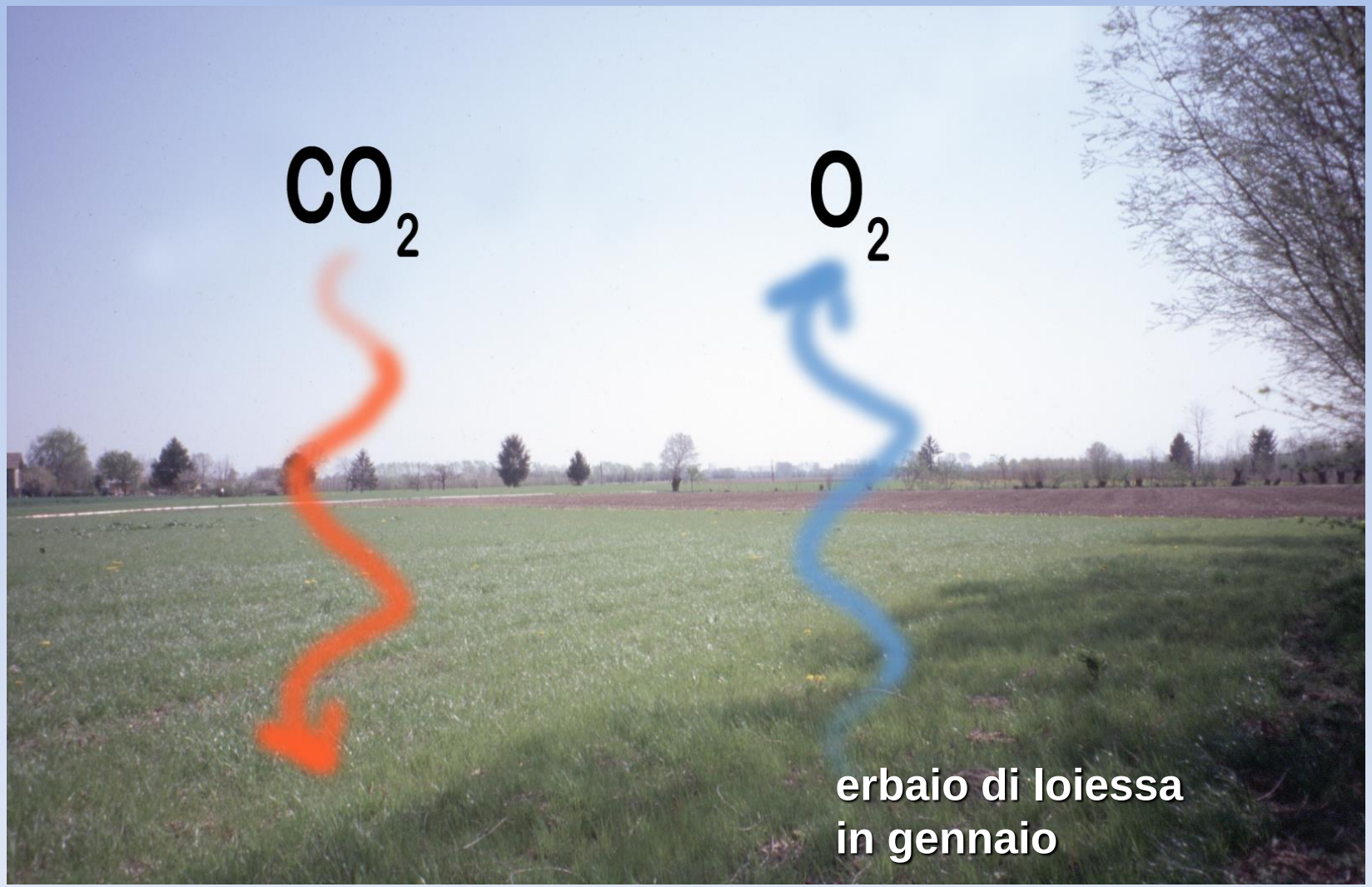
12) Produce foraggio

13) Può essere fatto con piante mellifere

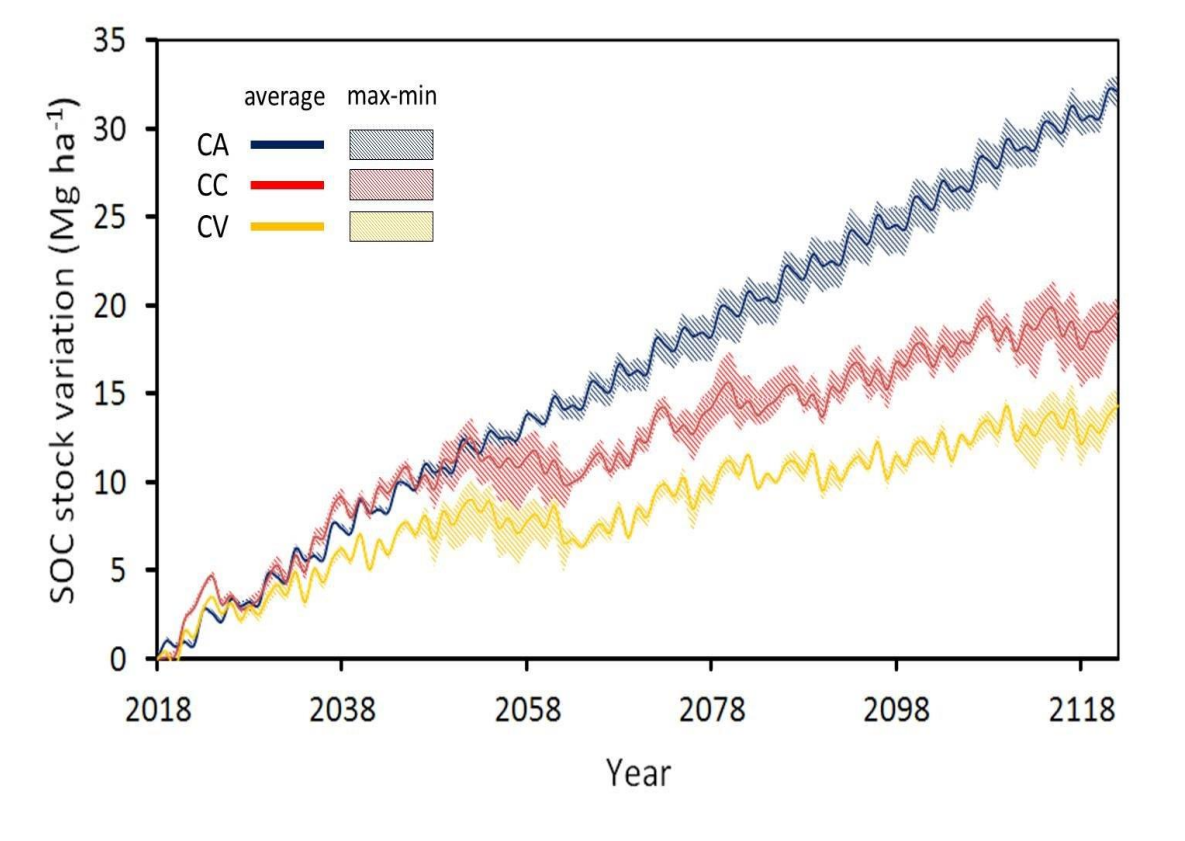
14) Può essere fatto con piante ad azione biocida

15) È un’infrastruttura ecologica

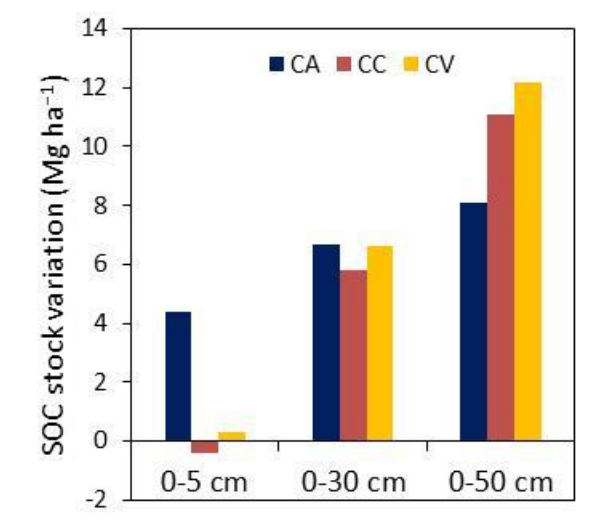
16) Sottrae CO_2 all'atmosfera e la immagazzina nel suolo



16) Sottrae CO_2 all'atmosfera … simulazione modello LARS-WG (deviazione di 3.7 °C dalle attuali temp medie annuali)



Nel medio-breve periodo (2011-2017):
6.4 t C/ha a 0-30 cm e 10.5 t C/ha a 50 cm, con nessuna differenza tra CA – CC - CV
se non a 0-5 cm (CA)



Nel lungo periodo CA e CC si equivalgono, nel lunghissimo periodo CA maggior potenziale di immagazzinare Carbonio

Sovesci primaverili

avena + favino

pisello + senape

Sovesci estivi

grano saraceno

sudan grass

Sovesci autunno-vernini

segale + veccia vell.

loiessa

Effetti sulla fertilità fisica

- **L'apparato radicale fittonante delle leguminose e brassicacee migliora la macroporosità del terreno**

- **L'apparato radicale fascicolato delle graminacee migliora la struttura del terreno**

VENETO AGRICOLTURA

Le essenze da utilizzare per il sovescio dovrebbero…

- adattarsi al clima e al tipo di terreno
- avere una crescita rapida per essere competitive con le malerbe e produrre 'massa verde'
- avere un ciclo breve per potersi collocare con facilità tra le colture da reddito
- non condividere parassiti con le colture da reddito

Sovesci primaverili e autunnali

Graminacee (avena,segale,loiessa,orzo)

- ✓ Apparato radicale espanso di tipo 'fascicolato' (esplorano grandi volumi ma in superficie)
- ✓ Alte rese in humus grazie ad elevato C/N (più sono 'mature' e più si innalza)
- ✓ Se seminate in purezza attenzione alla cosiddetta 'fame di azoto'
- ✓ Semina agevole con seminatrici da frumento

Sovesci primaverili e autunnali: Leguminose (vecce, trif.incarnato, pisello, favino)

- ✓Apparato radicale di tipo 'fittonante' che esplora in profondità il terreno (es. più eclatante: Meliloto)
- ✓Trasporto in superficie di elementi dagli strati più profondi (es.del P)
- ✓Rottura della suola di lavorazione e sgrondo acqua in eccesso
- ✓Apporto di N-fissazione in presenza di nodulazione
- ✓Basse rese in humus ma formazione di aggregati temporanei da composti mucillaginosi

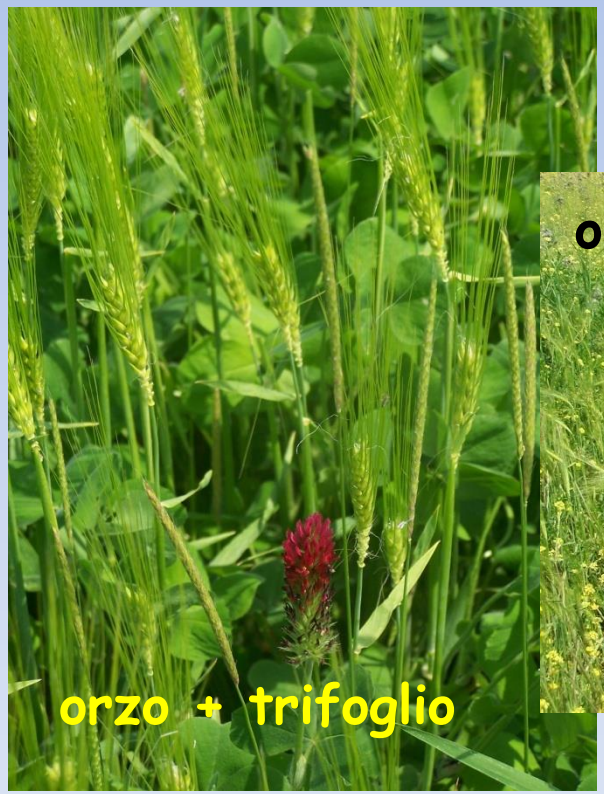
Sovesci primaverili …e autunnali ?

Brassicacee (colza,senape,B.carinata,B.juncea)

- ✓Apparato radicale di tipo 'fittonante' che esplora in profondità il terreno, sgrondo e suola lavorazione
- ✓Rapporto C/N generalm. intermedio tra graminacee e leguminose (equilibrio tra rese in humus e sostanze 'pronte')
- ✓Alcune specie hanno funzione biocida contro nematodi e parassiti fungini
- ✓Semina agevole con seminatrice o spandiconcime

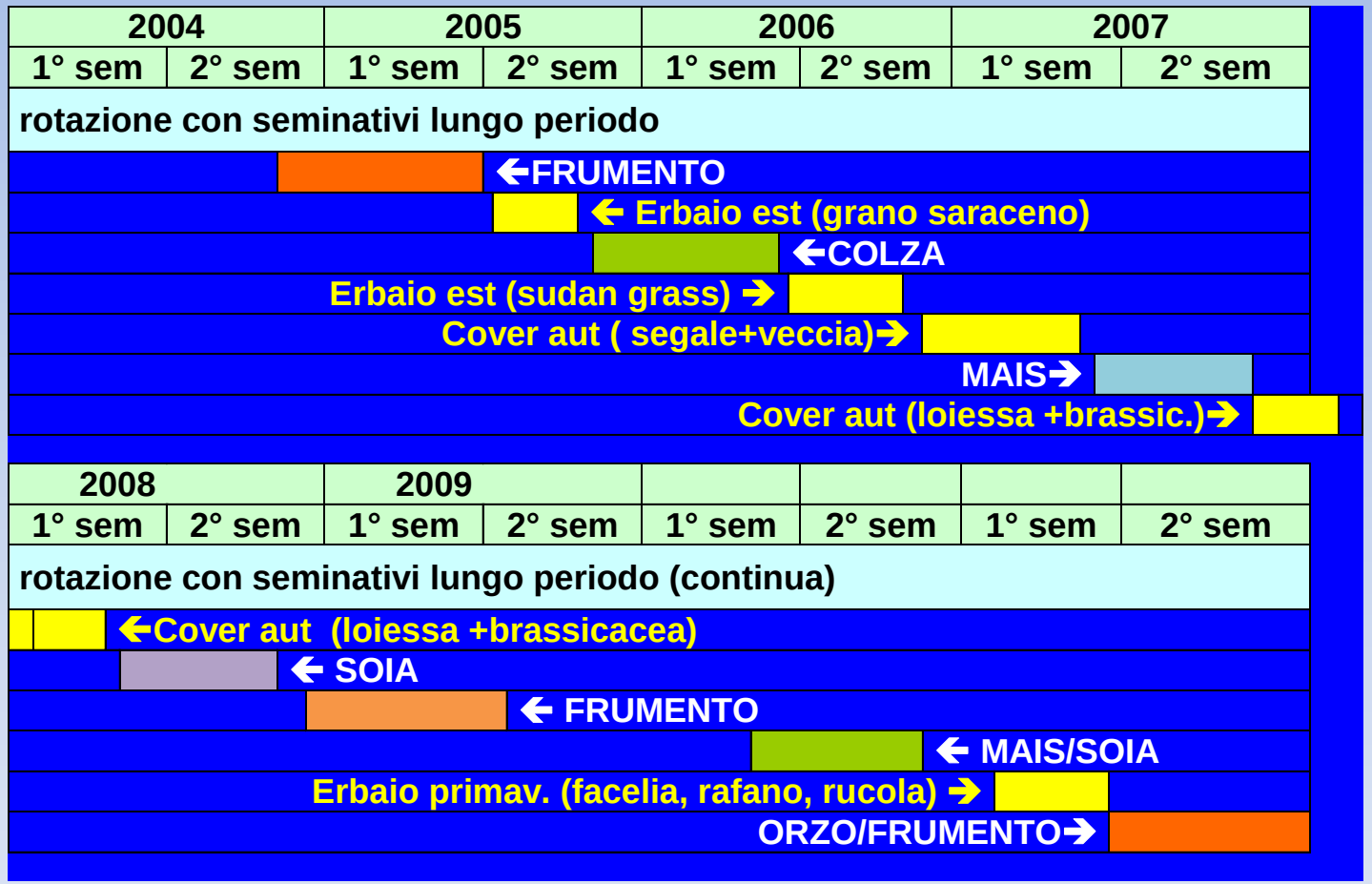
Sovesci primaverili

miscugli di graminacee,leguminose,brassicacee..
azione sinergica a livello radicale



Difficili da inserire nell'avvicendamento tra seminativi e nella misura 10.1.1 (misure Agroambiente del PSR del VENETO)

Esempi d'nserimento COVER nella rotazione a seminativo



Difficilmente si può inserire sovesci primaverili tra i seminativi

OBIETTIVI utilizzo COVER nella DIFESA INTEGRATA

1) AUSILIO NELLA DIFESA DA:

INSETTI, NEMATODI, FUNGHI PATOGENI

2) CONTROLLO DELLE INFESTANTI

COMPETIZIONE (nutrienti, luce, acqua) EFFETTO ALLELOPATICO

3) AUMENTO BIODIVERSITA' DEL TERRENO

Aumento della RESILIENZA capacità di adattamento alle avversità

4) MIGLIORAMENTO STRUTTURA E COMPATTAMENTO DEL TERRENO

per l'azione diretta di apparati radicali fascicolati e fittonanti, per l'apporto di humus nel suolo

COVER AUTUNNALI – CORTE BENEDETTINA
Confronto tra diverse varietà di segale e triticale per sovescio
AUTUNNO-VERNINO Az.2

Infestazione di *Polygonum aviculare*

Situazione in campo a fine aprile

COVER AUTUNNALI – CORTE BENEDETTINA
Confronto tra diverse varietà di segale e triticale per sovescio
AUTUNNO-VERNINO Az.2

Infestazione di *P.aviculare:* EFFETTO ALLELOPATICO?

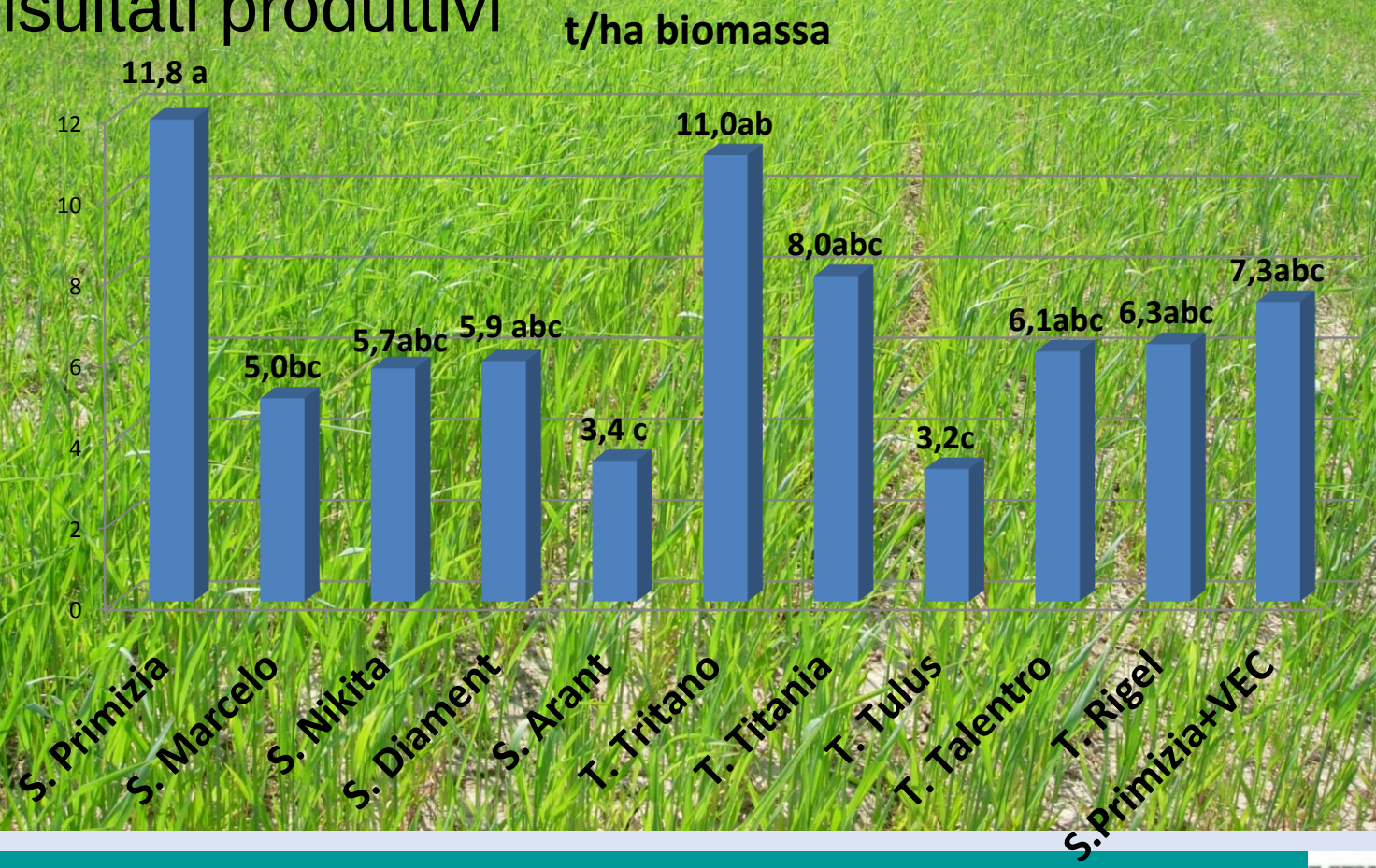
Segale PRIMIZIA:
poco infestata anche
se rada

COVER AUTUNNALI – CORTE BENEDETTINA

Confronto tra diverse varietà di segale e triticale per sovescio

AUTUNNO-VERNINO Az.2

Risultati produttivi



COVER AUTUNNALI – CORTE BENEDETTINA
Confronto tra diverse varietà di segale e triticale per sovescio
AUTUNNO-VERNINO Az.2

Valutazione infestanti: indice di Braun-Blanquet

Specie	Varietà	*P. trivialis*	*S. media*	*M. chamomilla*	*V. persica*	*C. hirsuta*	*P. aviculare*	*T. pratense*	N specie	Indice Braun-Blanquet
Segale	Primizia	+	1		+	+	3	+	6	10,5
Segale	Marcelo	1	1	+	+	1	3		6	36,5
Segale	Nikita	1	2	+	+	1	4		6	38
Segale	Diament	1	1	+	+	1	4	+	7	36,5
Segale	Arant	1	1	+	+	1	4		6	36,5
Triticale	Tritano	1	1	+	+	1	4		6	36,5
Triticale	Titania	1	+	+	+	1	4		6	36
Triticale	Tulus	1	2		1	1	4	+	6	38
Triticale	Talentro	1	2	+					3	2
Triticale	Rigel	1	1	+	+	1	4	+	8	46,5
S.Primizia+vecci a		1	1		+	+	1		5	2
stadio infestante		spigatura	fioritura	plantula	fioritura	seme	plantula (zone)	plantula		

Braun-Blanquet (piante/m^2) :+ presenza sporadica; 1=1p/m^2; 2=1-2p/m^2;3=2-20p/m^2 ;4=20-50p/m^2;5=>50p/m^2

Sovescio con piante ad azione biocida

1) AUSILIO NELLA DIFESA: cover crops con azione rinettante del terreno da patogeni e nematodi

le Brassicacee biocide

Le biofumiganti (elevato contenuto in glucosinolati nella parte aerea)

Le nematocide - piante trappola (elevato contenuto in glucosinolati nelle radici)

FATTORI FAVORENTI RISCHIO ELATERIDI

- PRATI STABILI (MEDICAI, PRATI POLIFITI,..) in precessione e attorno
- ROTAZIONI CON COPERTURA CONTINUA VEGETALE (Covers, doppi raccolti, foraggere, Ad es,. loiessa-mais; orzo-soia, colza-soia..)
- terreni torbosi (S.O> 5%), cattivo drenaggio
- ELEVATE POPOLAZIONI ADULTI A.brevis > A,sordidus >>> A.ustulatus

Agriotes litigiosus

Agriotes sordidus

Agriotes brevis

POTENZIALI MEZZI BIOLOGICI

a) Funghi entomopatogeni(*Metharizium,Beauveria*)
b) Nematodi
c) Batteri
d) virus

e) predatori

f) piante biocide(*Brassica juncea*, *Eruca sativa*)
g) farine biocide disoleate

FARINE DISOLEATE (*B. carenata*)E PIANTE(*B. juncea*) PER IL CONTROLLO DI ELATERIDI

The efficacy of biofumigant meals and plants to control wireworm populations
L. Furlan *et al.* Industrial Crops and Products, 2010

- Mortalità delle larve da Farine disoleate comparabile al trattamento chimico
- Incorprazione suolo di piante di *B. juncea* mortalità inferiore
- Concentrazione di almeno 160 microm. glucosinolati /l di suolo per un'effettiva efficacia

- Distribuzione omogenea delle farine
- Tempestivo incorporamento nel suolo
- Condizioni favorevoli di temperatura e umidità
- Presenza delle larve nei primi strati di suolo

Sovesci autunno-primaverili

le Brassicacee biocide

- Senape bianca nematocida (Heterodera) + biofumigante
- Miscuglio (Senape b. + B. juncea) nematocida (Heterodera) + biofumigante
- Brassica carinata biofumigante

Fattore critico: variabilità nelle piante del contenuto effettivo di Glucosinolati
(>160 µmol/l suolo)

COVER AUTUNNALI

COSA RESTA DA INDAGARE?

- **Individuare specie di Brassicacee adatte a semina autunnale con duplice scopo: funzione decompattante (Radish/Daikon) apparato radicale fittonante, effetto biocida su patogeni/nematodi**

- **Approfondire ruolo allelopatico di alcune specie per controllo infestanti (segale, triticale, altre specie)**

- **Trovare nuove specie (anche multi-funzionali) di famiglie botaniche alternative (rispetto a Graminacee e Leguminose) da inserire in avvicendamento di seminativi**

COVER CROPS – ESEMPI MISCUGLI: PROVE SPERIMENTALI 2017-2018

TESI codice	Specie	Miscuglio	Tipo	Seme kg/ha
1	*56% Avena strigosa*	Viterra Intensiv	veloce copertura	30
	44% Rafano Defender		multiresistente	
2	*11% RafanoCompass*	Viterra Trio	nematocida	20
	36%Trifoglio alessandrino		adattabile terreni	
	53% Facelia Angelia		mellifera	
3	*56% Senape bianca*	Viterra Schnellgrun	geliva, decompattante	15
	26%Trifoglio alessandrino		veloce copertura	
	18% Brassica juncea		nematocida e biofumigante	
4	*10% Avena strigosa*	Viterra Universal Winte	effetto catch-crop	25
	46% Loglio italico		anti erosione	
	44% Facelia Angelia		mellifera	

Per la difesa…non solo biocide.

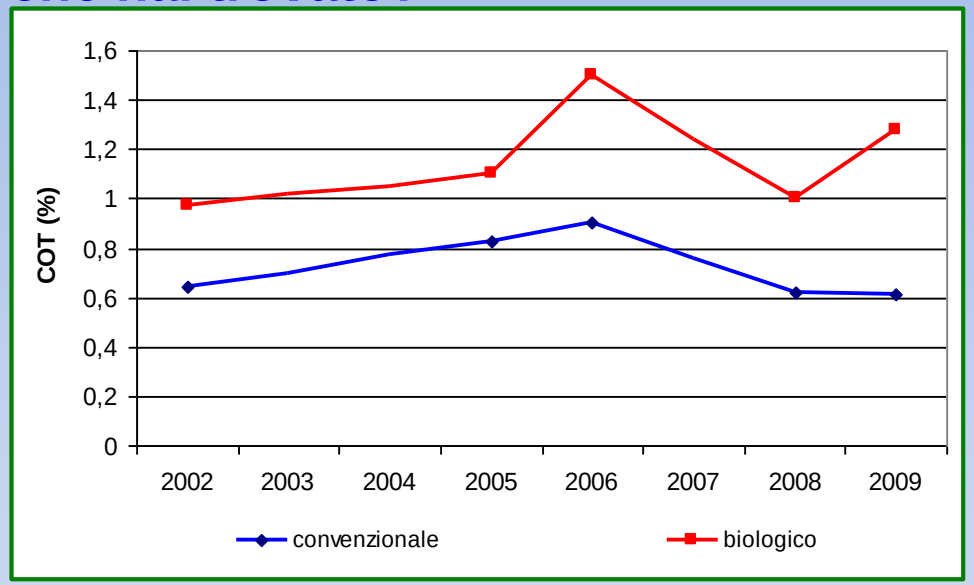
Miscuglio Schellgrun (un esempio)

La **senape bianca** ha una radice fittonante molto profonda che svolge un notevole decompattamento del suolo. Normalmente muore durante l'inverno, lasciando il terreno soffice e permeabile. Lo sviluppo è molto rapido, adatto ad una copertura veloce del suolo.

Il **trifoglio alessandrino** si adatta bene ai diversi tipi di terreno, è dotato di radice fittonante e, come leguminosa, converte l'azoto atmosferico in azoto organico, arricchendo il terreno di questo fondamentale elemento minerale.

La **brassica juncea** è dotata di ottima capacità competitiva nei confronti delle malerbe grazie alla rapidità di crescita e all'abbondante produzione di massa verde, è inoltre dotata di proprietà nematocide e biofumiganti che migliorano lo stato sanitario del terreno.

Caso di Po di Tramontana (prove di cover per 7 anni)….siamo riusciti ad attuare un principio di responsabilità: lasciare il suolo in condizioni non peggiori di quelle che hai trovato?



Contenuto Carbonio suoli 'Po di Tramontana ' dopo un settennio di cover

Mantenere e migliorare la fertilità dei suoli…

..accrescendo anche nel lungo periodo la capacità di sequestrare Carbonio

GRAZIE PER L'ATTENZIONE !

VENETO AGRICOLTURA

francesca.chiarini@venetoagricoltura.org

www.venetoagricoltura.org