

GESTIONE DELLA FERTILITA' DEL TERRENO MEDIANTE SOVESCI E ROTAZIONI



UNIONE EUROPEA
Fondo Europeo Agricolo
per lo Sviluppo Rurale



Regione Emilia-Romagna



L'Europa investe nelle zone rurali

Silvia Paolini

Coordinamento biologico RER

Focus biologico – Riunione di Coordinamento Provinciale



MARTEDÌ 26 MAGGIO 2020

ORE 14.00

Webinar

Approfondimento sui sovesci: una tecnica per incrementare la fertilità e la salute del suolo

- 14.00 - Introduzione: presentazione LI.TE.OF.BIO – Silvia Paolini, ASTRA
 - 14.10 - Sovesci e fertilità - Paolo Benincasa, Università degli studi di Perugia
 - 15.20 - Dibattito
 - 15.40 – Il progetto BEST4SOIL – Maria Grazia Tommasini, CRPV
 - 16.10 - Dibattito
 - 16.30 - Conclusioni
- Moderatore Maria Grazia Tommasini - CRPV

Evento in streaming video:

per seguire la diretta si richiede l'iscrizione online al seguente indirizzo:

<https://forms.gle/qLjmufCsJYegdxo48>

Iniziativa realizzata nell'ambito del Programma regionale di sviluppo rurale 2014-2020 – Tipo di operazione 16.1.01 – Gruppi operativi del partenariato europeo per l'innovazione: "produttività e sostenibilità dell'agricoltura" Focus Area 3A – Progetto "LI.TE.OF.BIO."
Il progetto Best4Soil è finanziato dal programma Horizon2020 dell'Unione europea (n. 817696).



Per eventuali informazioni:
C.R.P.V. soc. coop. Cesena (tel. 0547/313515)
www.crpv.it



MARTEDÌ 28 LUGLIO 2020

ORE 14.30

Webinar

Approfondimento sulle rotazioni: una tecnica per incrementare la fertilità e la salute del suolo

- 14.30 - Introduzione: presentazione progetto LI.TE.OF.BIO – Silvia Paolini, ASTRA
 - 14.45 - La rotazione e suo contributo per un'orticoltura sostenibile – Gabriele Campanelli, CREA Monsampolo del Tronto (AP)
 - 15.40 - Esperienze pratiche di impostazione rotazioni in orticoltura – Linda Vivan, Agribologna
 - 16.00 – Dibattito
 - 16.30 – Il progetto europeo BEST4 SOIL* e il suo supporto per la scelta di corrette rotazioni – Maria Grazia Tommasini, CRPV
 - 17.00 - Dibattito
- Moderatore Maria Grazia Tommasini, CRPV

Evento in streaming video:

per seguire la diretta si richiede l'iscrizione online al seguente indirizzo:

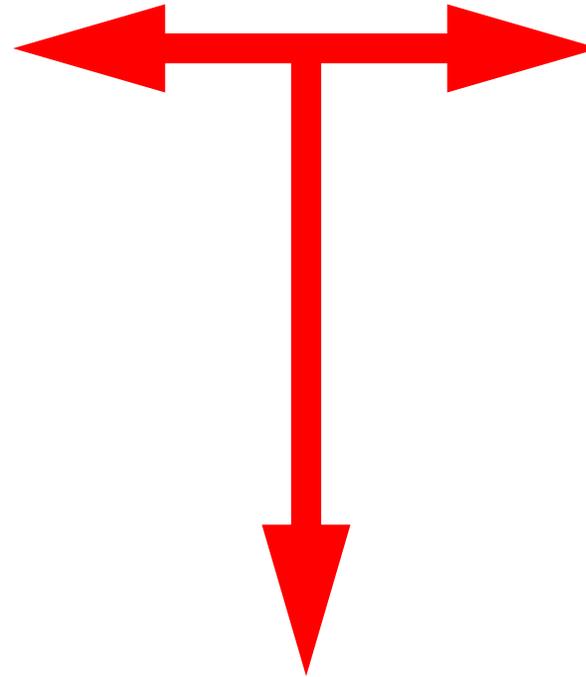
<https://forms.gle/mrsVse7aELqF8FWx6>

Iniziativa realizzata nell'ambito del Programma regionale di sviluppo rurale 2014-2020 – Tipo di operazione 16.1.01 – Gruppi operativi del partenariato europeo per l'innovazione: "produttività e sostenibilità dell'agricoltura" Focus Area 3A – Progetto "LI.TE.OF.BIO."

* Il progetto Best4Soil è finanziato dal programma Horizon2020 dell'Unione europea (n. 817696).



Per eventuali informazioni:
C.R.P.V. soc. coop. Cesena (tel. 0547/313515)
www.crpv.it



<https://forms.gle/qLjmufCsJYegdxo48>

<https://forms.gle/mrsVse7aELqF8FWx6>

Le registrazioni degli incontri sono online



VENERDÌ 25 SETTEMBRE 2020

ORE 14.30

Webinar

Approfondimento sulla Biofumigazione: una tecnica per contenere le avversità telluriche e migliorare la salute del suolo

14.30 - Introduzione: Il progetto BEST4SOIL – Maria Grazia Tommasini, CRPV

14.45 - Presentazione progetto LLTE.OF.BIO – Silvia Paolini, ASTRA

15.00 - Biofumigazione: piante e bioprodotto per la gestione e la difesa naturale delle colture agricole – Roberto Matteo, Luca Lazzeri, CREA-CI Bologna

15.40 - Piante allelopatiche ad azione biofumigante nel controllo dei nematodi fitoparassiti. Le esperienze in Emilia Romagna – Giovanna Curto, Servizio

Fitosanitario Regione Emilia-Romagna

16.30 - Dibattito

17.00 - Conclusioni

Moderatore Maria Grazia Tommasini, CRPV

Evento in streaming video:

per seguire la diretta si richiede l'iscrizione online al seguente indirizzo: <https://forms.gle/QbxtDFBuE2XHJe1A6>

Iniziativa realizzata nell'ambito del Programma regionale di sviluppo rurale 2014-2020 – Tipo di operazione 16.1.01 – Gruppi operativi del partenariato europeo per l'innovazione: "produttività e sostenibilità dell'agricoltura" Focus Area 3A – Progetto " - LLTE.OF.BIO."

del progetto Best4Soil finanziato dal programma Horizon2020 dell'Unione europea (n. 817696).



Per eventuali informazioni:

C.R.P.V. soc. coop. Cesena (tel. 0547/313514)

www.crpv.it

**Prossimo incontro:
venerdì 25 settembre
2020 ore 14.30**

<https://forms.gle/QbxtDFBuE2XHJe1A6>

ROTAZIONI - NORMATIVA BIOLOGICO (DM 3757 di aprile 2020)

- 1) La fertilità del suolo e la prevenzione delle malattie è mantenuta mediante il succedersi nel tempo della coltivazione di specie vegetali differenti sullo stesso appezzamento.
- 2) In caso di colture seminate, orticole non specializzate e specializzate, sia in pieno campo che in ambiente protetto, la medesima specie è coltivata sulla stessa superficie solo dopo l'avvicinarsi di almeno **due cicli di colture principali di specie differenti, uno dei quali destinato a leguminosa, coltura da sovescio o maggese. Quest'ultimo con una permanenza sul terreno non inferiore a 6 mesi.**

ROTAZIONI - NORMATIVA BIOLOGICO (DM 3757 del 2020)

3) In deroga a quanto riportato al comma 2:

- a. i cereali autunno-vernini (ad esempio: frumento tenero e duro, orzo, avena, segale, triticale, farro ecc.) e il pomodoro in ambiente protetto possono succedere a loro stessi per un massimo di due cicli colturali, che devono essere seguiti da almeno due cicli di colture principali di specie differenti, uno dei quali destinato a **leguminosa, coltura da sovescio o maggese. Quest'ultimo con una permanenza sul terreno non inferiore a 6 mesi.**”;
- b. il riso può succedere a sé stesso per un massimo di tre cicli seguiti almeno da due cicli di colture principali di specie differenti, uno dei quali destinato a leguminosa;
- c. gli ortaggi a foglia a ciclo breve possono succedere a loro stessi al massimo per tre cicli consecutivi.
- d. Successivamente ai tre cicli segue almeno una coltura da radice/tubero oppure una coltura da sovescio;
- e. le colture da taglio non succedono a sé stesse. A fine ciclo colturale, della durata massima di sei mesi, la coltura da taglio è interrata e seguita da almeno una coltura da radice/tubero oppure da un sovescio.

ROTAZIONI - NORMATIVA BIOLOGICO (DM 3757 del 2020)

4) In tutti i casi di cui ai commi 2 e 3, **la coltura da sovescio è considerata coltura principale quando prevede la coltivazione di una leguminosa, in purezza o in miscuglio, che permane sul terreno fino alla fase fenologica di inizio fioritura prima di essere sovesciata, e comunque occorre garantire un periodo minimo di 90 giorni tra la semina della coltura da sovescio e la semina della coltura principale successiva.**

5) Tutte le valutazioni di conformità delle sequenze colturali devono essere svolte tenendo conto dell'intero avvicendamento; le sequenze colturali che prevedono la presenza di una coltura erbacea poliennale, ad es. erba medica, sono ammissibili.

6) I presenti vincoli non si applicano alle coltivazioni legnose da frutto.

Sovescio

Il sovescio è una pratica agronomica che consiste nella semina di una coltura erbacea con essenze in purezza o consociate, destinata ad essere totalmente interrata o trinciata, in funzione fertilizzante della coltura che la succede o dell'arboreto all'interno del quale è stato seminata.



Cover Crops

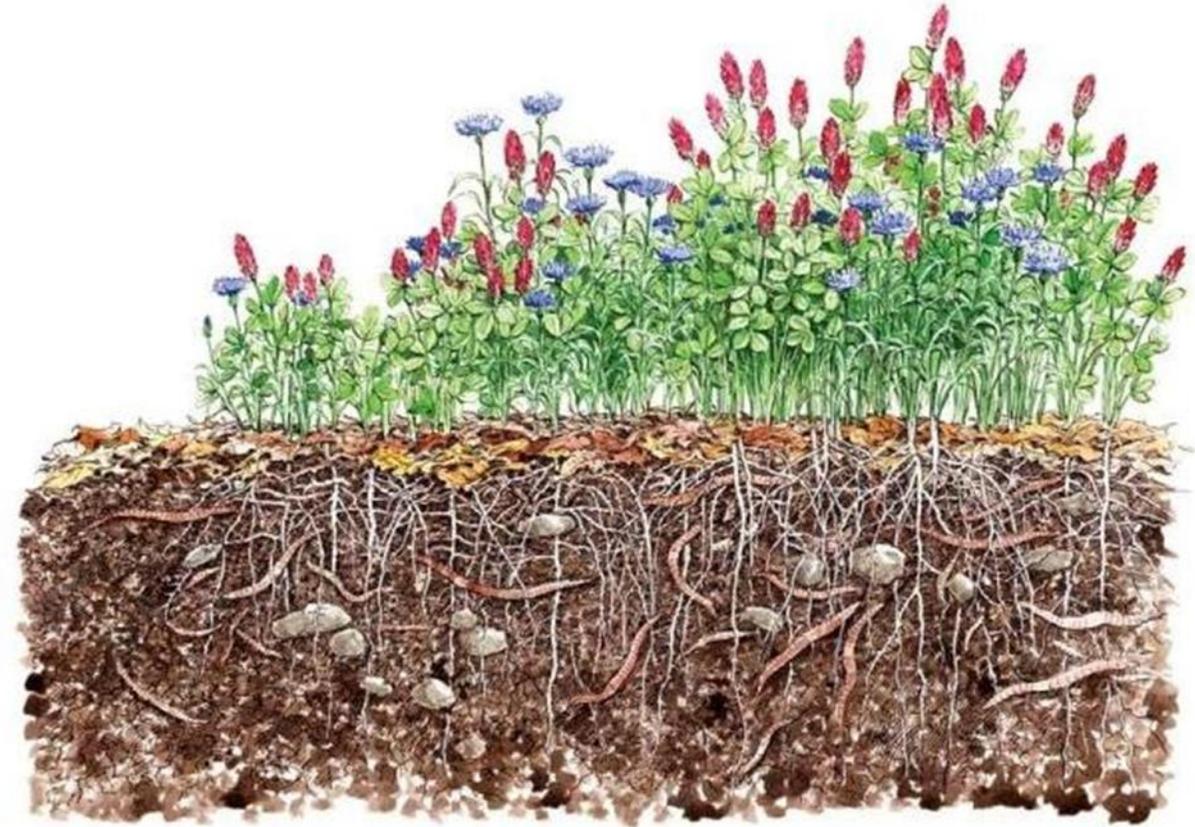
Colture di copertura inserite nella rotazione tra una coltura principale e la successiva allo scopo di dare una copertura adeguata al suolo, apportare residui al terreno, proteggere il suolo contro l'erosione



PRINCIPALI BENEFICI DI SOVESCOI E COVER CROPS

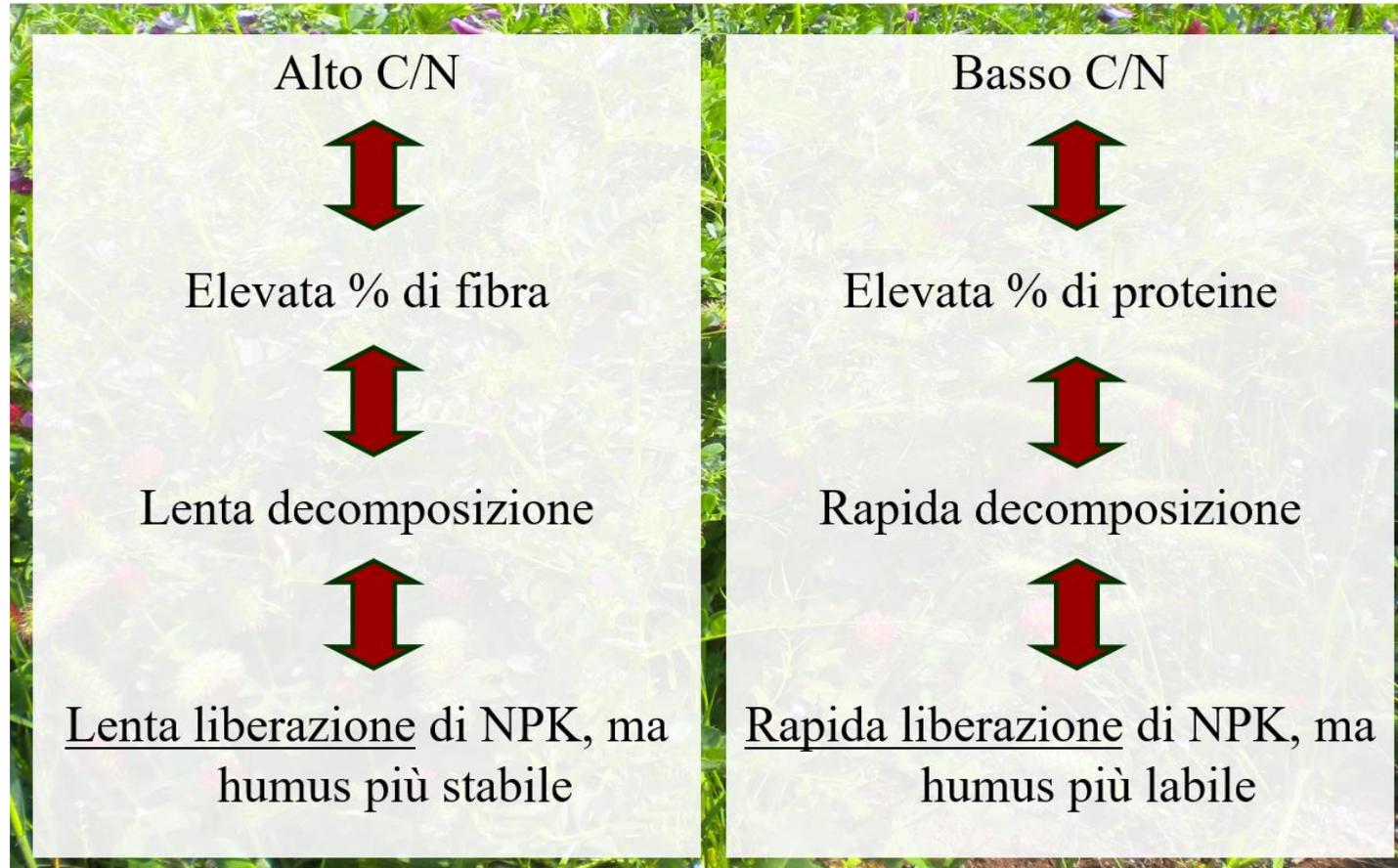


1. **AUMENTO DELLA SOSTANZA ORGANICA:** apporto di biomassa al terreno utile alla rigenerazione dello stesso ed all'aumento della sostanza organica (letamazione verde);
2. **MIGLIORAMENTO DELLA STRUTTURA:** attraverso la lavorazione dei differenti apparati radicali e l'apporto di sostanza organica;
3. **CONTROLLO DELLE INFESTANTI E DEI PARASSITI:** per competizione creata dalla coltivazione;
4. **AUMENTO DELLA BIODIVERSITA' NEL TERRENO:** contenimento delle problematiche della stanchezza del terreno
5. **PROTEZIONE IL SUOLO DALL'EROSIONE:** attraverso la copertura costante che impedisce agli agenti atmosferici di erodere il suolo, particolarmente in periodi invernali;
6. **CAPTAZIONE DELL'AZOTO NITRICO:** andando ad impedire eventuali lisciviazioni in falda.



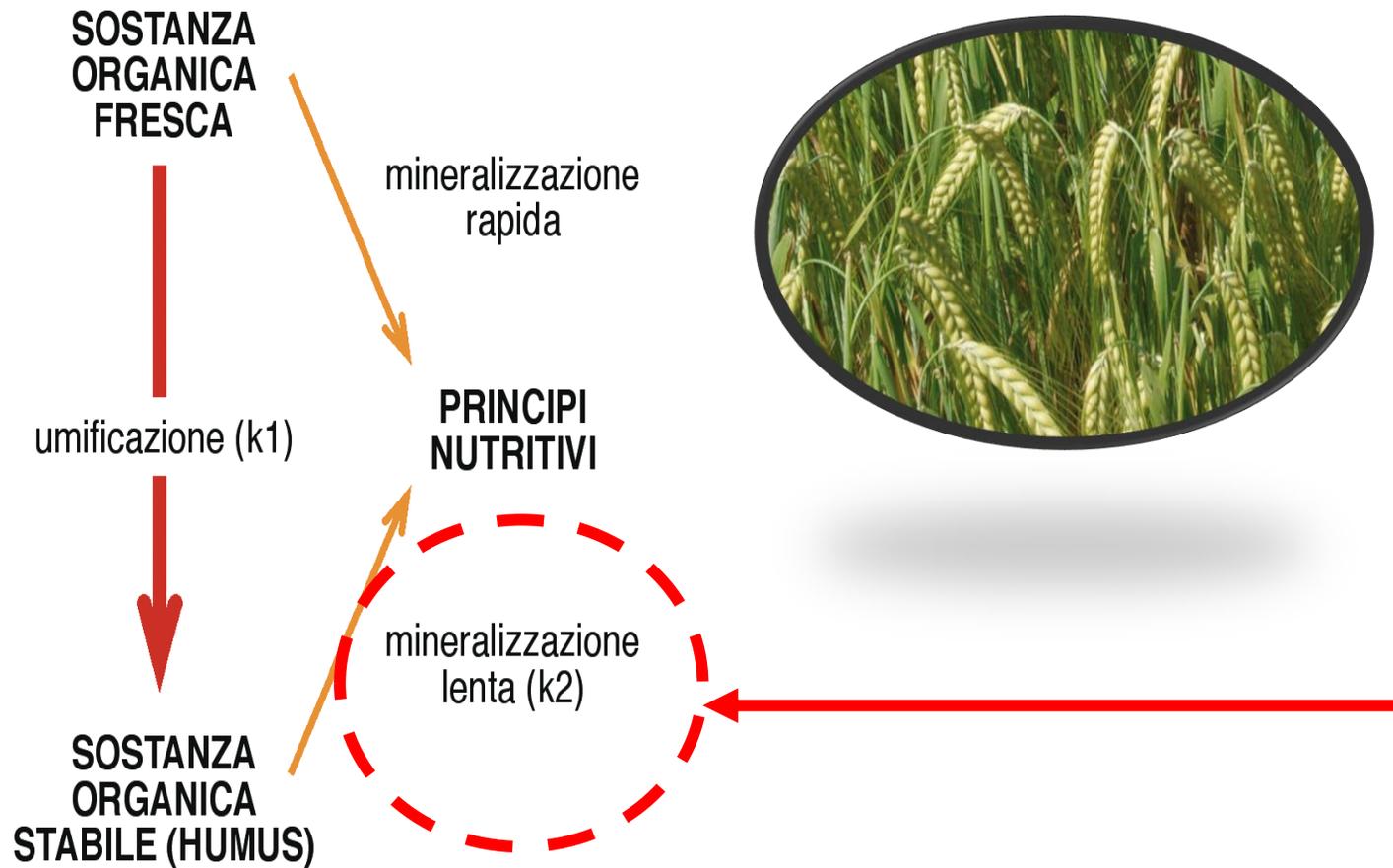
QUALE SOSTANZA ORGANICA?

Dipende dal **rapporto C/N** , cioè dal rapporto tra il contenuto di **carbonio (fibra)** ed **azoto organico (proteine)**.



ESSENZE A ALTO RAPPORTO C/N

Elevata % Fibra, bassa % Proteine

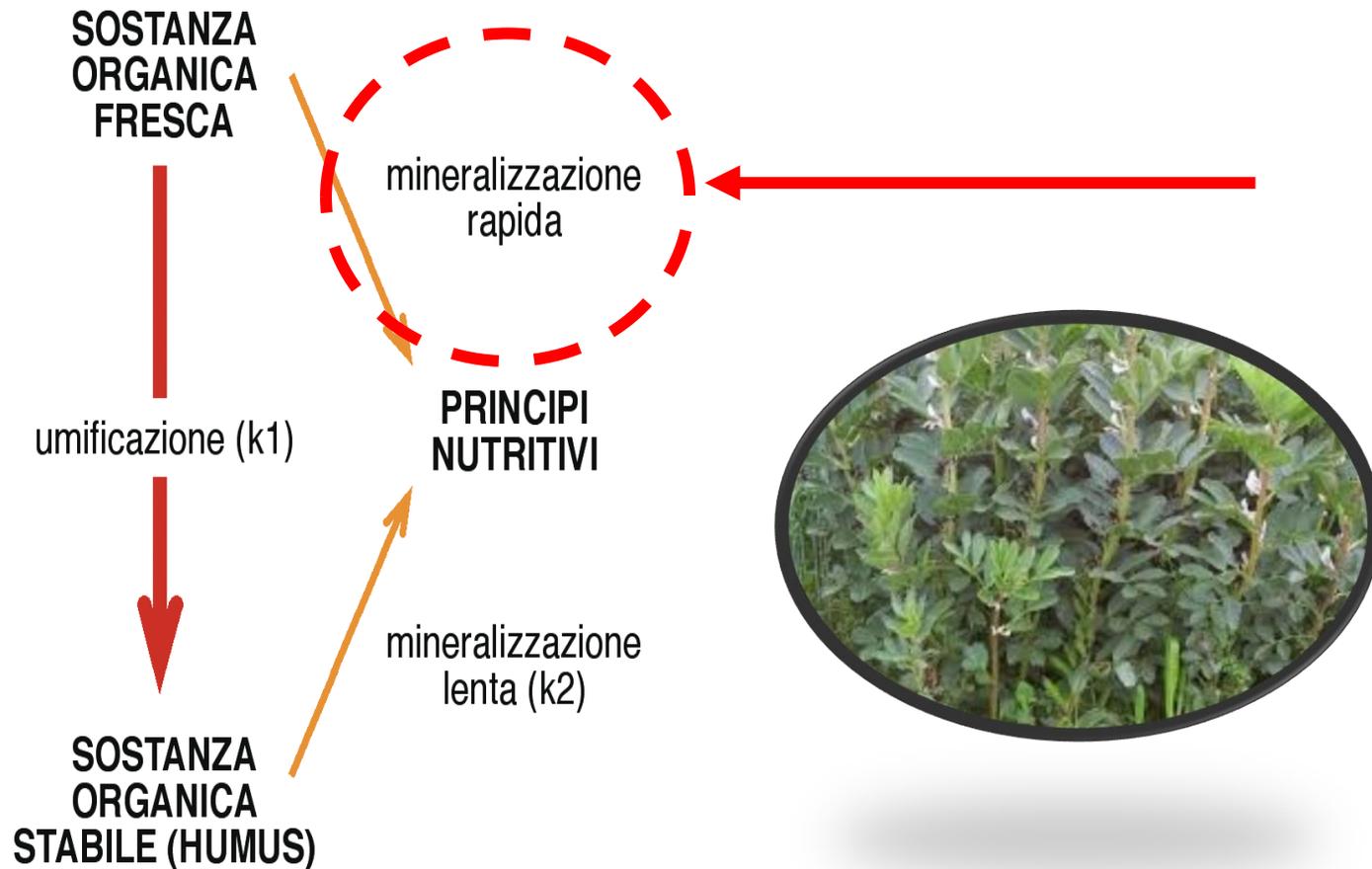


Graminacee:

orzo, grano, avena, triticale,
loietto, segale, sorgo, miglio,
panico

ESSENZE A BASSO RAPPORTO C/N

Bassa % Fibra, elevata % Proteine



Leguminose:

veccia, pisello, trifogli,
medica, favino, sulla...

Brassiche:

colza, ravizzone, senape,
rafano, Brassica juncea...

MIGLIORAMENTO DELLA STRUTTURA

Radice a fittone



Radice ramificata con radici laterali



Radice fascicolata ramificata



CONSOCIARE IN UN SOVESCIO ESSENZE CON APPARATO DIFFERENTE MASSIMIZZA L'ESPLORAZIONE DEL TERRENO

Primo orizzonte di un terreno con minima lavorazione e utilizzo di colture da sovescio in cerealicoltura

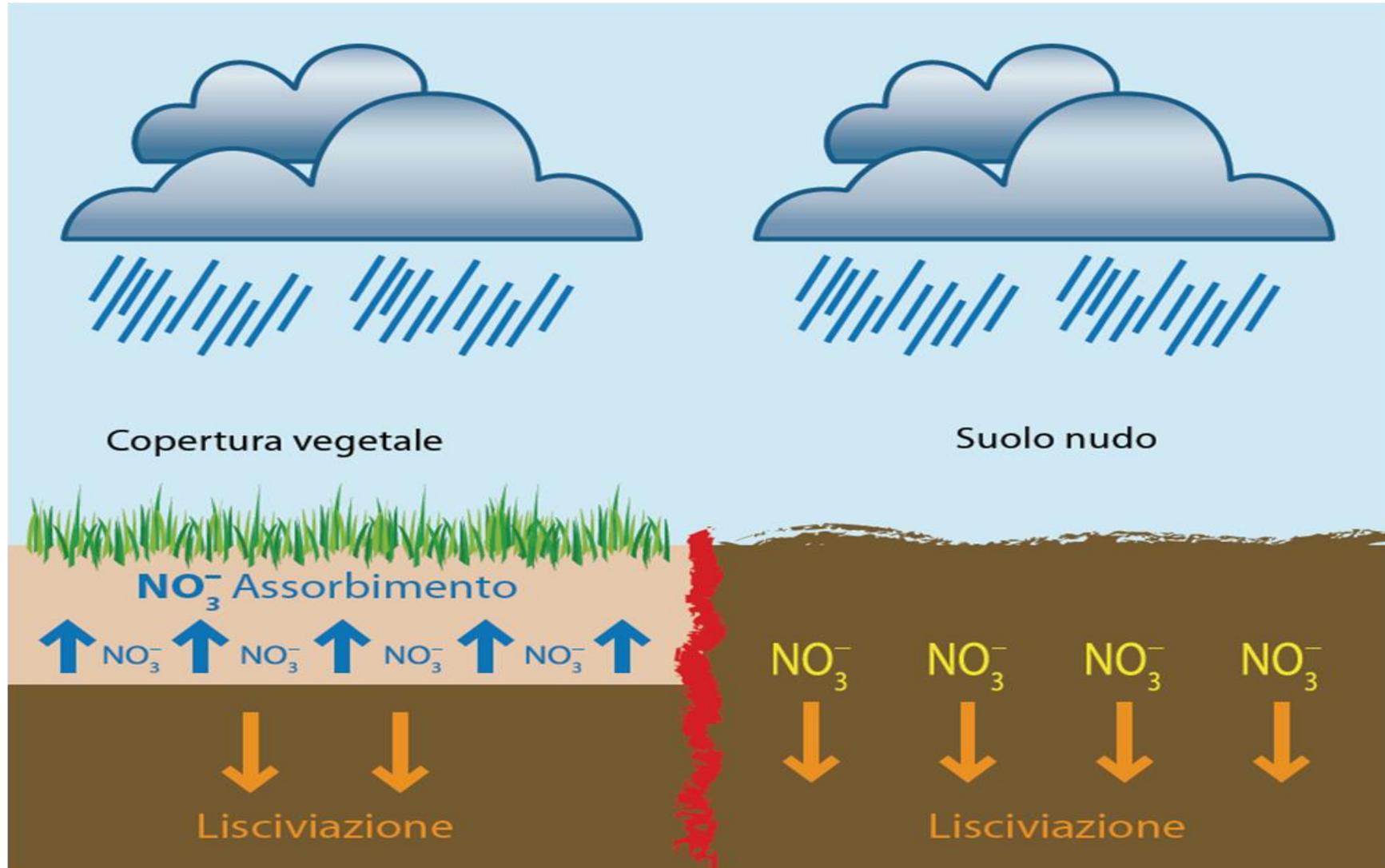
CONTROLLO DELLE INFESTANTI E DEI PARASSITI



SPECIE BIOCIDE
(BRASSICACEE)
ATTIVITA' BIOCIDA
CONTRO DIVERSI
ORGANISMI
TERRICOLI

Il sistema difensivo delle brassicaceae si basa sui glucosinolati-mirosinasi che a contatto con l'acqua, per idrolisi, danno origine a composti biologicamente attivi quali isotiocianati, nitrili, epitionitrili e tiocianati, sostanze volatili caratterizzate da un chiaro effetto nematocida. Ma l'interesse per questi principi attivi non si limita ai nematodi, si allarga anche a diversi insetti terricoli e afidi.

PROTEZIONE DEL SUOLO e CAPTAZIONE AZOTO





UNIVERSITÀ DI PERUGIA

Dip. di Scienze Agrarie, Alimentari ed Ambientali



COLTURE DA SOVESCIO PER UNA GESTIONE SOSTENIBILE DELLA FERTILITÀ DEL SUOLO

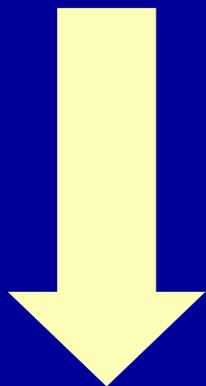
Paolo Benincasa

Webinar CRPV - 26 maggio 2020

COVER CROP & COLTURE DA SOVESCIO

Colture da reddito estive

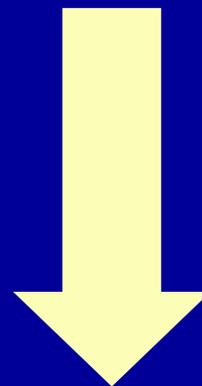
Cover crop seminate in autunno e sovesciate in tardo inverno/primavera



Seguite da colture da reddito estive
(T favorevole per la mineralizzazione)

Colture da reddito invernali

Colture da sovescio seminate in primavera e sovesciate in autunno



Seguite da colture da reddito invernali

sovesci: aspetti studiati

Tecnica colturale

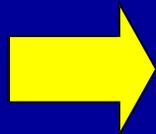
- specie
- dosi di semina e proporzioni tra specie
- epoca e tecnica di interrimento

Effetti su sostanza organica e N del suolo

- apporti di sostanza organica e azoto
- rilascio di azoto e assorbimento della coltura da reddito

Aspetti ambientali (lisciviazione dei nitrati)

Aspetti economici



Necessità di esperimenti ripetuti in più annate

Benincasa et al., 2010
- J. Sustain. Agric.

Tosti et al., 2012
- Europ. J. Agron.

Tosti et al., 2014
- Europ. J. Agron.

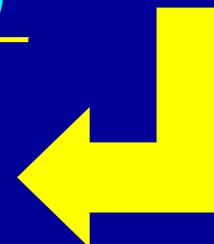
Apporto di N con i sovesci: effetto della specie

Green manures	Years	SS incorporata	Concentrazione N	N incorporato	
		t/ha	%	kg/ha	kg/ha
		range	range	range	media
FAVINO Field bean (F)	3	4.5 ÷ 8.6	3.22 ÷ 3.95	150 ÷ 295	208
VECCIA Hairy vetch (V)	11	4.2 ÷ 9.3	3.05 ÷ 4.72	166 ÷ 370	229
COLZA Rapeseed (R)	3	2.6 ÷ 9.1	1.39 ÷ 2.15	44 ÷ 127	95
ORZO Barley (B)	11	2.1 ÷ 8.8	1.13 ÷ 1.49	20 ÷ 111	67
FAVINO+COLZA F+R	3	5.6 ÷ 9.2	2.81 ÷ 3.79	205 ÷ 261	241
VECCIA+ORZO V+B	11	3.6 ÷ 8.1	1.89 ÷ 2.98	99 ÷ 241	162
FAVINO+ORZO F+B	1	6.7	2.74	181	-
VECCIA+COLZA V+R	1	9.0	3.23	289	-

Assorbimento di azoto nel mais dopo sovesci

Green manures & controls	Years	Maize N uptake (kg ha ⁻¹)			
		levata		raccolta	
		range	media	range	media
FAVINO Field bean (F)	3	73 ÷ 92	81	259 ÷ 281	267
VECCIA Hairy vetch (V)	7	52 ÷ 104	87	162 ÷ 326	244
COLZA Rapeseed (R)	3	35 ÷ 64	54	126 ÷ 181	155
ORZO Barley (B)	7	20 ÷ 45	31	99 ÷ 155	123
FAVINO+COLZA F+R	3	65 ÷ 81	76	196 ÷ 269	225
VECCIA+ORZO V+B	7	29 ÷ 96	71	126 ÷ 262	192
FAVIN+ORZO F+B	1	77	77	190	190
VECCIA+COLZA V+R	1	106	106	246	246
Suolo nudo N0 non concimato	5	10 ÷ 62	38	94 ÷ 233	132
urea N300	5	52 ÷ 105	82	252 ÷ 316	282

Il guadagno effettivo in azoto per la coltura successiva può essere previsto con buona approssimazione in base alla biomassa dei sovesci e alla sua % di N



Guadagno effettivo in N per la coltura in successione

N effect

NB: le colture da sovescio sottraggono azoto minerale durante il loro ciclo e possono anche immobilizzarlo dopo l'interramento (se hanno alto rapporto C/N)

PRE-EMPTIVE COMPETITION

Il guadagno effettivo per la coltura in successione varia anno per anno in funzione di

- specie da sovescio (N accumulato e rapporto C/N della biomassa)
- N nel terreno durante ciclo della coltura da sovescio e piovosità
- epoca di interramento, andamento termico dopo interramento e epoca di impianto della coltura successiva

N effect massimo con leguminose e inverni piovosi

minimo (anche negativo) con graminacee e inverni asciutti

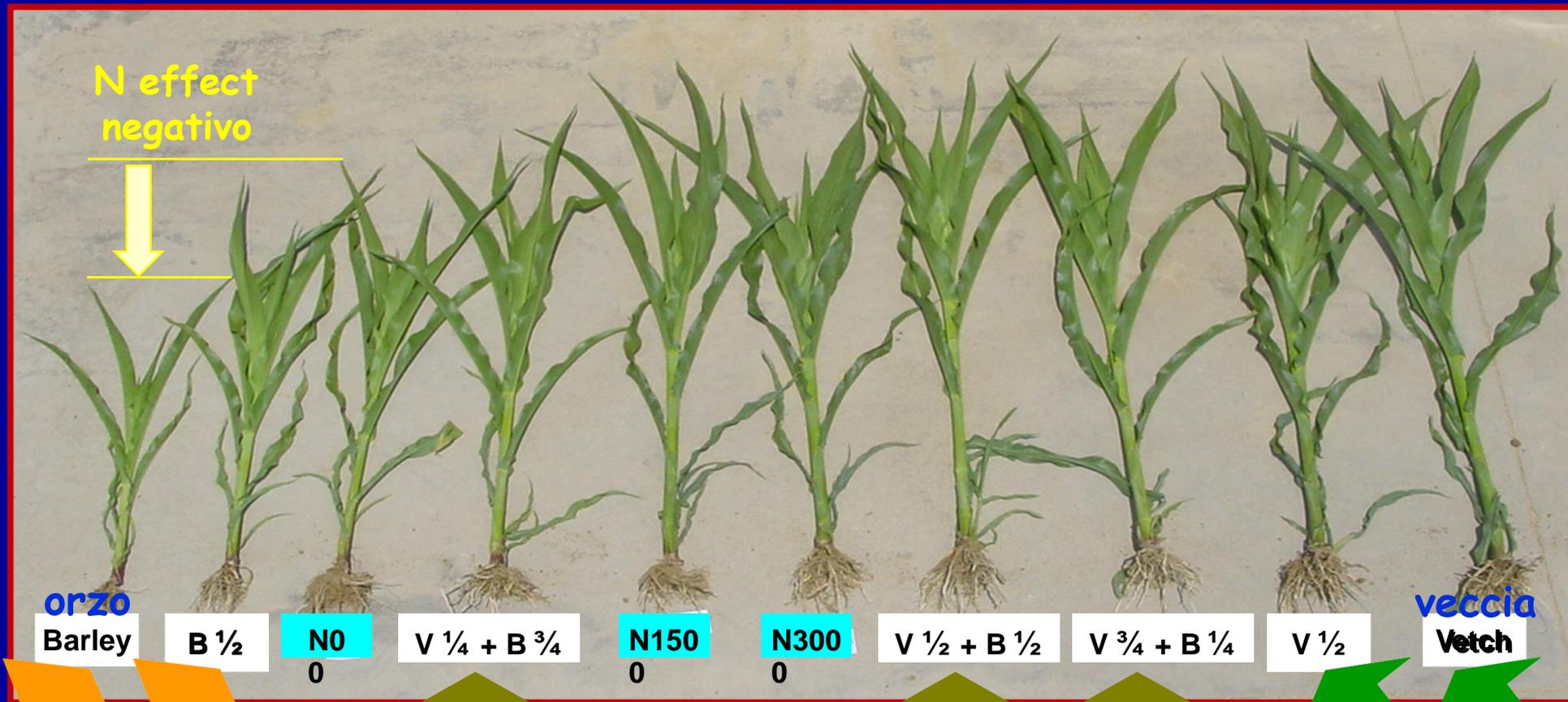
Mais al 16 maggio 2002 (17 giorni dall'emergenza)



orzo

veccia

MAIS al 23 giugno 2005 (42 giorni dall'emergenza)



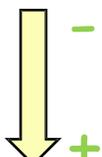
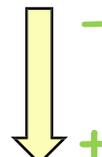
200 100
Kg/ha di seme

V22.5+B150 V45+B100 V77.5+B50
Kg/ha di seme

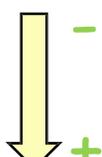
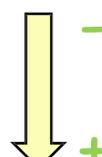
45 90
Kg/ha di seme

EFFETTO DEI SOVESCII IN POMODORO

		AZOTO ASSORBITO kg/ha	BIOMASSA TOTALE t/ha	PRODUZ FRUTTI t/ha	
2006	ORZO	B100	162.5	8.5	5.2
		B75V25	189.8	9.8	5.9
		B50V50	215.4	10.6	5.9
		B25V75	219.0	10.9	6.5
	VECCIA	V100	231.9	10.5	6.1
	UREA	N200	313.3	11.2	6.2
	Zero N	N0	148.6	8.5	4.9

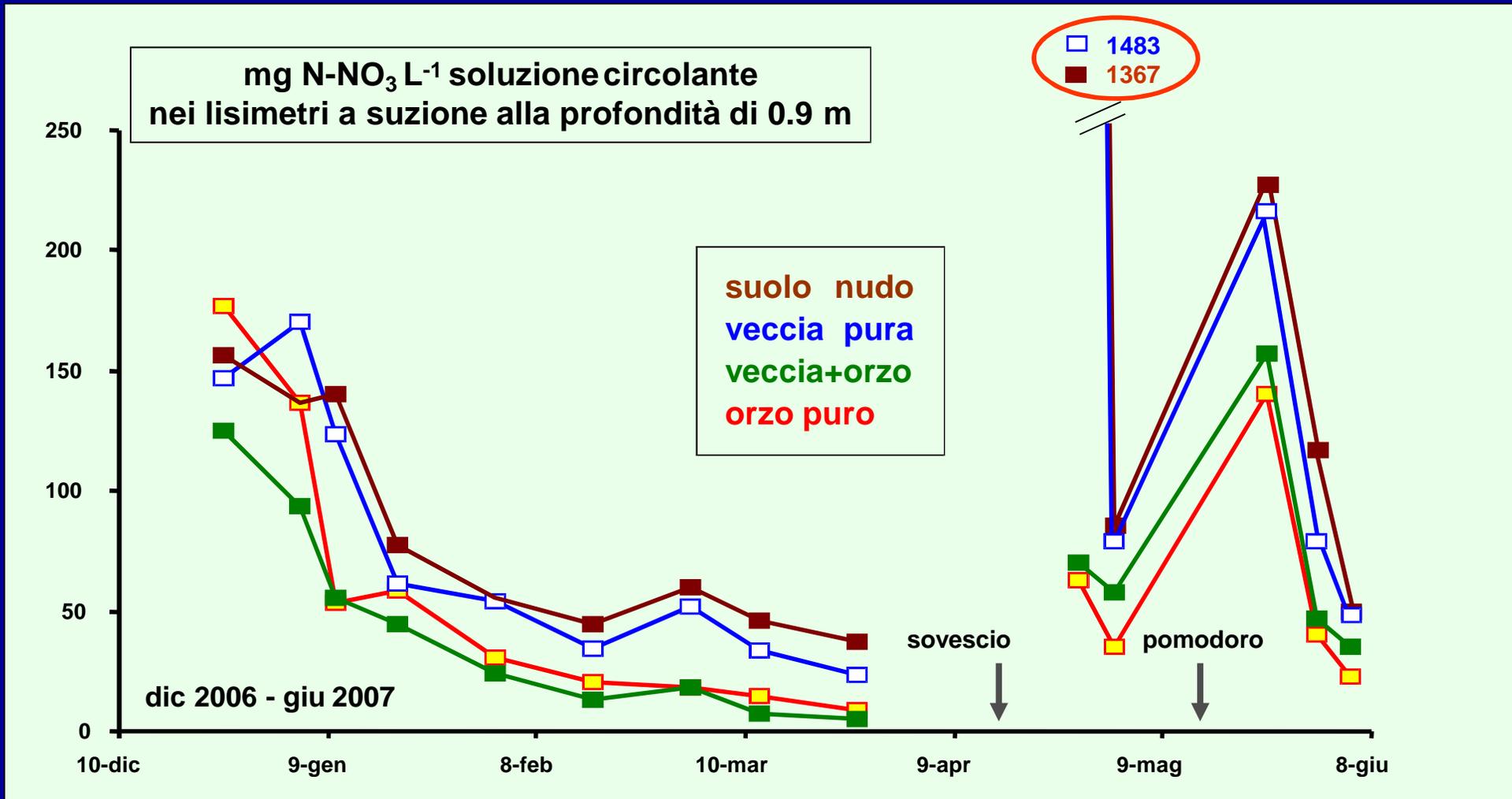
 -
 +

2007	ORZO	B100	124.1	6.6	3.4
		B75V25	161.6	8.7	4.5
		B50V50	175.8	9.5	5.2
		B25V75	226.3	11.5	6.2
	VECCIA	V100	274.6	12.4	5.8
	UREA	N200	301.1	12.6	5.8
	Zero N	N0	124.8	6.9	3.3

 -
 +

Sovesci: benefici ambientali

LISCIVIAZIONE DEI NITRATI



Consociare leguminose e non leguminose in diverse proporzioni permette di

- ridurre la lisciviazione di nitrati (e la volatilizzazione)
- modulare - l'apporto di N
 - la velocità di rilascio di N
- contribuire alla formazione di un po' di humus

Sovesci: sostenibilità economica (annata 2002-2003)

Green manures & controls	N apportato	Costo Fertilizzaz	Costo unità di azoto	Resa del mais	PLV al netto dei costi fertilizz
	kg ha ⁻¹	€ ha ⁻¹	€ kg ⁻¹	t ha ⁻¹	€ ha ⁻¹
Field bean (F) FAVINO	178	281	1.58	13.6	1556
Hairy vetch (V) VECCIA	370	326	0.89	14.8	1672
Rapeseed (R) COLZA	113	206	1.88	11.2	1302
Barley (B) ORZO	69	218	3.29	9.1	1012
F+R FAVINO+COLZA	256	244	1.01	12.5	1446
V+B VECCIA+ORZO	234	272	1.16	14.7	1709
N0 Non concimato	0	0	-	11.8	1588
N300 Urea	300	146	0.49	15.0	1880
N300 Pollina	300	766	2.55	15.4	1314

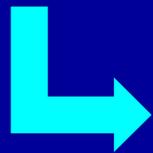
STUDI RECENTI su POMODORO DA INDUSTRIA

1) cover crop **vs** fertirrigazione (organica o minerale)

Farneselli et al., Europ J. Agron. 2018

2) cover crop **più** fertirrigazione minerale
(ma varrebbe anche per fertirrigazione organica)

Farneselli et al., in fase di stesura



Combinando cover crop da sovesciare a fine inverno e fertirrigazione durante il ciclo del pomodoro massimizza le rese e minimizza la perdita di nitrati

COLTURE DA SOVESCIO + FERTIRRIGAZIONE in POMODORO DA INDUSTRIA

TRATTAMENTI SPERIMENTALI

Colture da sovescio

Veccia in purezza

V100

Orzo in purezza

B100

Mistura orzo+veccia

B75V25

Sovesci+fertirrigazione

B100 + fertirr (N200 meno N_{B100})

B100+fert

B75V25 + fertirr (N200 meno N_{B75V25})

B75V25+fert

Controlli

Suolo nudo + fertirr N200

Fert-N200

Suolo nudo + niente azoto

NO

COLTURE DA SOVESCIO + FERTIRRIGAZIONE in POMODORO DA INDUSTRIA

Tesi sperimentale	Azoto assorbito kg/ha		Frutti commerciabili t/ha		Azoto lisciviato kg/ha	
	2011	2012	2011	2012	2011 <i>inver no piovoso</i>	2012
B100	103	107	58	65	79	26
B75V25	143	110	79	63	86	30
V100	195	180	124	115	119	29
Fert_N200	348	394	146	147	140	41
B100+Fert	304	274	124	132	77	6
B75V25+Fert	289	266	133	127	86	10
N0	118	184	78	96	153	101

Colture da sovescio: evidenze da diversi esperimenti condotti a Perugia (dal 2001 al 2019)

- ✓ **Le leguminose** possono apportare molto azoto ($100-250 \text{ kg N ha}^{-1}$) che è **prontamente disponibile** al pari dell'urea
- ✓ **Le non leguminose** apportano poco azoto e **non prontamente disponibile** anzi possono causare una **temporanea carenza di azoto**. Tuttavia si tratta **di azoto sottratto al rischio di lisciviazione**.
- ✓ **Il sovescio di consociazioni** tra leguminose e non leguminose a diverse proporzioni permette di **modulare** l'apporto e la **velocità di rilascio dell'azoto**; inoltre **riduce il rischio di lisciviazione dei nitrati** rispetto alle leguminose pure
- ✓ **Il guadagno effettivo in azoto disponibile** per la coltura da reddito in successione **può essere previsto** mediante semplici modelli
- ✓ **Il sovescio** è **tecnicamente gestibile e economicamente sostenibile** (molto più dell'uso di fertilizzanti organici).
Il kg di azoto da sovesci **costa 2-3 volte quello dell'urea**, ma l'effetto sulla PLV al netto dei costi di fertilizzazione è poco rilevante (soprattutto nel mercato biologico)

La rotazione e il suo contributo per un'orticoltura sostenibile



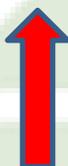
Gabriele Campanelli

«La rotazione e il suo contributo
per un'orticoltura sostenibile»

«STUDIO DI ROTAZIONI ORTICOLE NEL RISPETTO DELLA COLTIVAZIONE CON IL METODO BIOLOGICO»

CREA OF Monsampolo del T. certificazione biologica di un ettaro di terreno.

Studio di lungo periodo di un SISTEMA ROTAZIONALE



MOVE-LTE

MOnsampolo VEgetables organic Long Term field Experiment
2.200 m²



OBIETTIVO: valutare la qualità e la sostenibilità agronomica, ambientale, economica

Alternare, alternare, alternare

Impostare una rotazione colturale di specie orticole diverse tra di loro

Alternare, piante a radici profonde (es. pomodoro) con piante a radici superficiali (es. lattuga).

Alternare, colture la cui parte commestibile, è data da radici e/o tuberi (es. patata, carota) con specie di cui si utilizzano i frutti o la parte fogliare (es. peperone, cavolo, broccolo, lattuga).

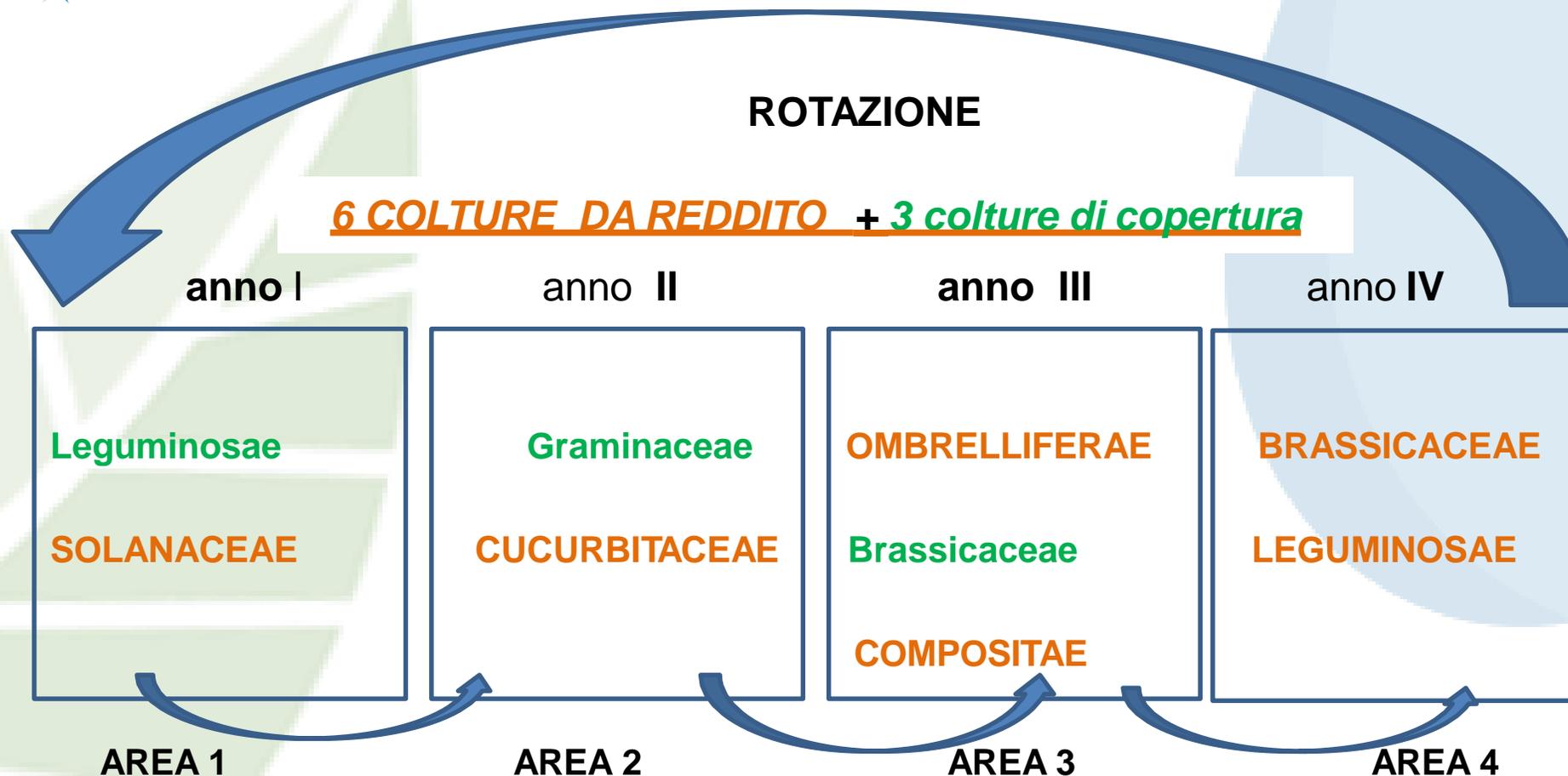
Alternare, piante a portamento vigoroso (es. melanzana) con piante a portamento ridotto (lattuga, cipolla, aglio).

Alternare, piante che richiedono cure colturali più accurate e più intense (es. pomodoro) con altre che richiedono solo lavorazioni superficiali (es. zuccina, cereali).

Alternare, piante azotofissatrici (es. leguminose) con piante particolarmente sfruttatrici di azoto (es. patata).

Alternare, piante sensibili ad alcuni patogeni o parassiti con altre che invece sono più tolleranti.

ORTAGGIO	Precessione favorevole	Precessione sfavorevoli
Asparago	Cereali, fragola	Asparago, patata, carota
Bietola		Spinacio
Carota	Aglio, porri, cipolla, patate, cucurbitacee, mais, grano	Trifoglio, asparago, orzo, avena, sedano, prezzemolo, barbabietole
Cavolo	Cereali, pisello	Crucifere (cavoli, verze, ravanelli)
Cipolla	Pomodoro, patata, leguminose, cetriolo	Cavolo, bietole
Indivia	Ravanelli	
Lattuga	Spinacio, porro	Lattuga
Melanzana		Solanacee, chenopodiacee, cucurbitacee
Patata	Cavolfiore, zucchini, melone, fagiolino, pisello, senape, cereali	Solanacee (Melanzana, pomodoro, peperone, patata)
Pomodoro	Cavoli, bietole, cereali, sovescio, lattughe, leguminose e crucifere	Pomodoro e altre solanacee, mais, asparago, melone,
Radicchio	Pisello, porro	Lattuga
Spinacio		Spinacio
Zucca		Cucurbitacee, solanacee, leguminose
Zucchini	Cavolo, pisello, fagiolini, fava, porro, patata, insalata, sovescio, cereali	Cucurbitacee (meloni, cetrioli), Solanacee (pomodoro, melanzana, peperone)



La rotazione è stata disegnata per assicurare una **elevata copertura del suolo** nel corso dell'anno e una buona **biodiversità**

Inserire le Colture di Servizio Agro ecologico (CSA) ?

Chiamate anche Colture da sovescio o colture di copertura

Un costo nel breve periodo

Un investimento per il medio-lungo periodo

Quale CSA scegliere ?

Gestione avversità biotiche

Brassicaceae: effetto biocida e nematocida (es. *Eruca sativa*, *Brassica nigra*, *Sinapis* spp rilasciano glucosinolati dopo la terminazione; *Raphanus sativus* pianta trappolaper i nematodi)

Solanaceae: pianta trappola per il nematode della patata (*Solanum nigrum* o erba morella)

Asteraceae: funzione nematocida per il rilascio di essudati tossici (es. *Tagete* spp)

Borraginacee e Poligonaceae: funzione attrattiva l'entomofauna funzionale (Phacelia) e pronubi, parassiti e parassitoidi di organismi nocivi (Grano saraceno)

Colture di Servizio Agro ecologico (CSA) ?

Chiamate anche Colture da svescio o colture di copertura

Gestione fertilità del suolo

Graminacee assorbono azoto sottraendolo alla lisciviazione

Leguminose fissano l'azoto (50-200 unità/ha) grazie ai batteri simbiotici

Riduzione dell'erosione - aumento della sostanza organica terreno

Gestione infestanti

Durante il ciclo hanno effetto competitivo e soffocante le malerbe

Se vengono sovesciate possono rilasciare sostanze allelopatiche

Se vengono allettate creano una barriera fisica che limita la crescita delle infestanti

Biodiversità

Sistema colturale

RAFANO



ORZO



VECCIA



TRADIZIONALE
(sovescio)



CONSERVATIVA
(allettamento)



Colture di copertura intercalare: modalità di terminazione





Rullo sagomato o *roller crimper* armato con discissori a disco e a coltello che agiscono in linea

Terminazione conservativa del rafano



- Alcune condizioni favorevoli alla riuscita della tecnica.**
- Fase fenologica piena fioritura
 - Biomassa fresca maggiore di 500 qli/ha

SOVESCOI E ROTAZIONI: Risultati sperimentali e applicazioni pratiche.



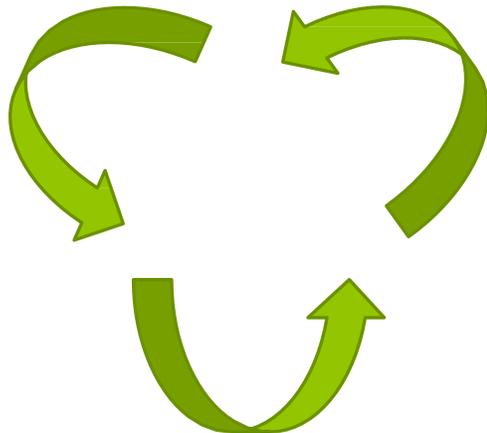
28/07/2020



Linda Vivan

Rotazioni

- Requisito cogente (produzione integrata, agricoltura biologica)
- Pratica agronomica economicamente vantaggiosa.



Cereali a
paglia/
mais,
tabacco

Consumatori forti	Consumatori medi	Consumatori deboli
tutti i tipi di cavolo (escluso il cavolo rapa)	cipolla, porro	fagiolo, pisello
zucca, zucchina, cetriolo	indivia	ravanello
patata, pomodoro	cavolo rapa, rafano	insalata
rapa rossa	carota	erbe aromatiche
sedano	spinacio	Girasole

Tab. 2: Suddivisione degli ortaggi in base alle loro esigenze nutritive

Cosa dovrebbe includere una buona rotazione?

- Specie appartenenti a famiglie diverse (graminacee, leguminose, composite, solanacee).

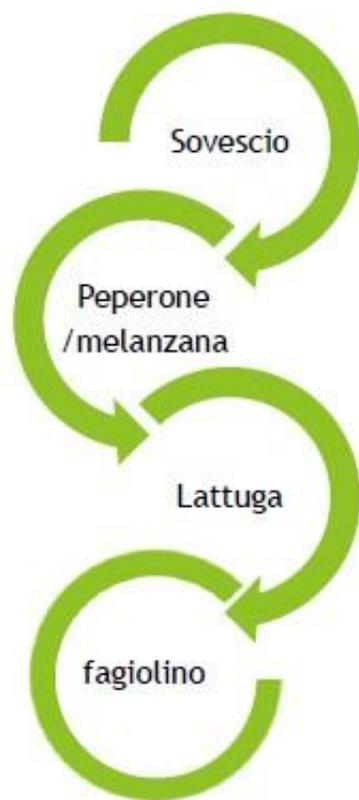


Rotazione ideale

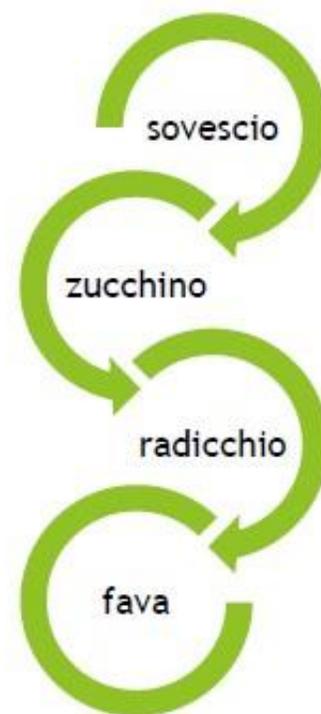
- **Precessione delle colture esigenti con sovesci e/o cerali**
- **Colture meno esigenti per la nutrizione e per la profondità delle lavorazioni seguono le colture esigenti:** lattughe, indivie, bietole, colture a foglia.



Pieno campo



Colture protette



Pieno campo

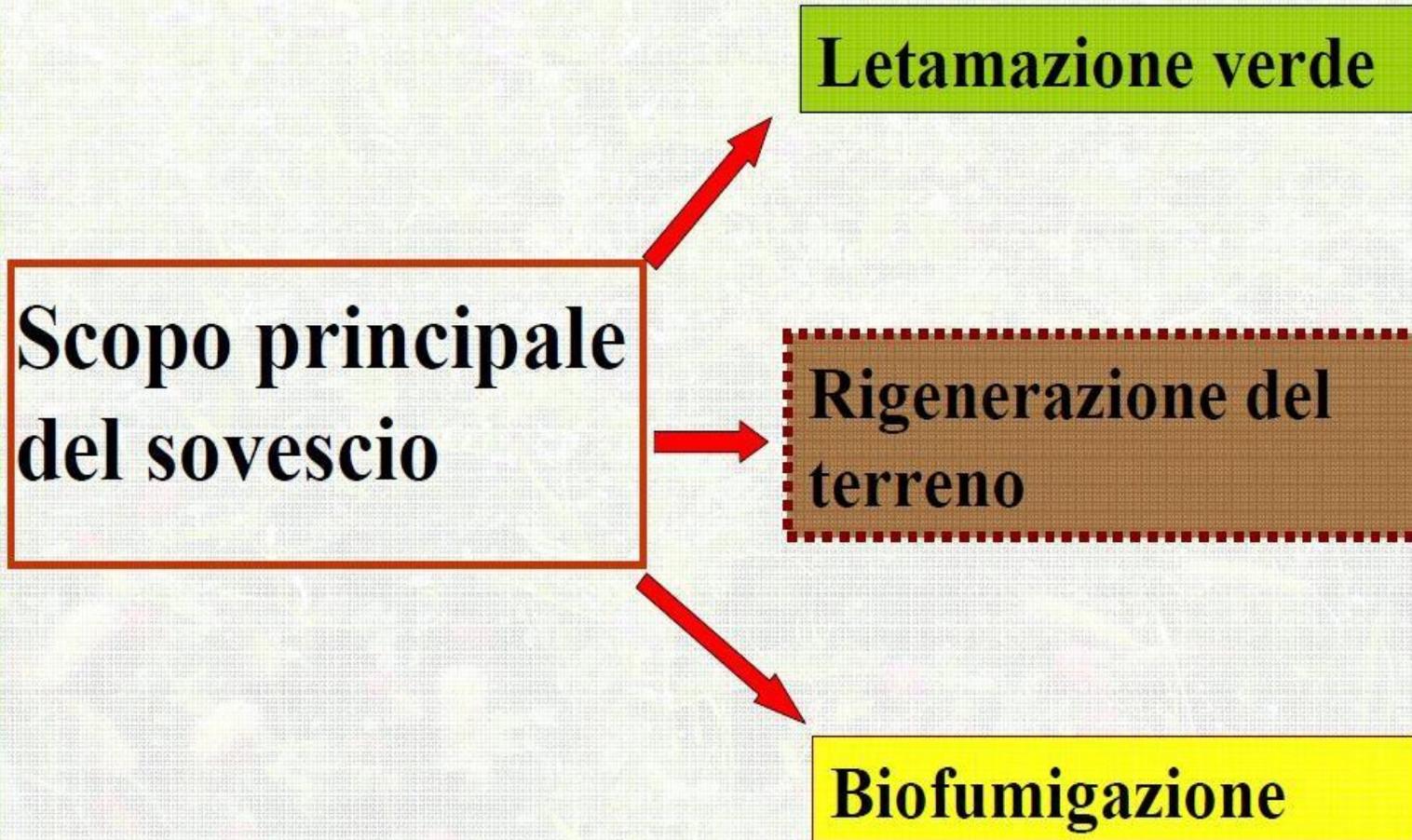
Cereali e sovesci ottimali in precessione con:

-Colture esigenti per la preparazione del terreno: zucchini,
pomodoro, carota, cavoli

SOLO PER I SOVESCI:

-Colture esigenti per la nutrizione: zucchini, patata,
pomodoro a crescita indeterminata, melanzana, cocomero,
cavoli

Obiettivi di un sovescio



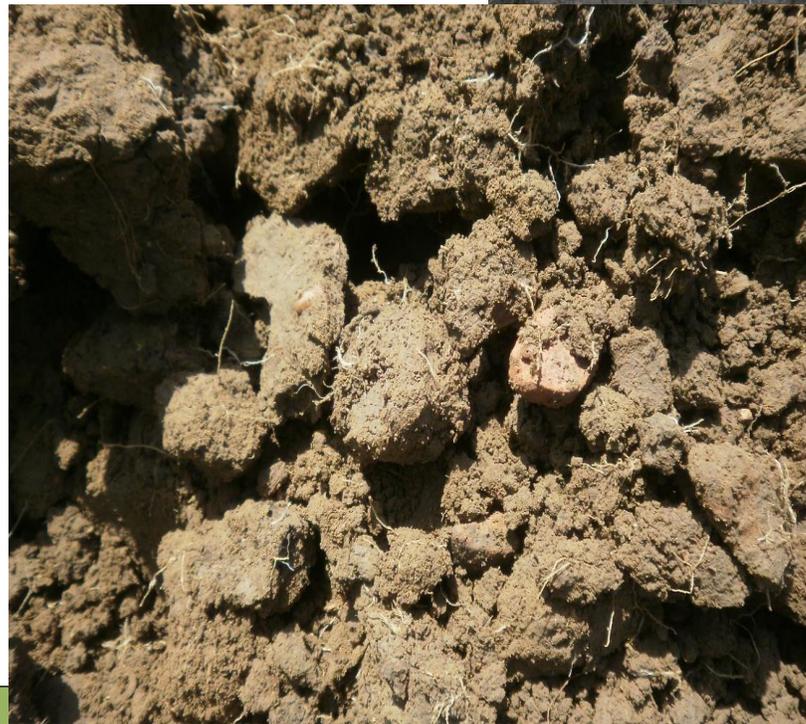
In
pieno
campo



In serra



Il terreno





Agribologna 
La qualità in persona



Valutazione dei risultati delle prove sperimentali sull'utilizzo di sovesci in coltura protetta e in pieno campo

Iniziativa realizzata nell'ambito del Programma Regionale di Sviluppo Rurale 2014-2020 - Tipo di operazione 16.2.
“Supporto per progetti pilota e per lo sviluppo di nuovi prodotti, pratiche, processi e tecnologie nel settore agricolo e agroindustriale” Focus Area 3A -
Progetto “Interventi per il miglioramento della produzione ortofrutticola fresca e trasformata di IV gamma”



***P.P.Pasotti – M Pelliconi – Astra Innovazione e Sviluppo- U.O. «Mario Neri» –Imola
V.Tisselli – S. Delvecchio – CRPV Cesena
Bologna – 26 novembre 2019***





Agribologna
La qualità in persona



Azienda Agricola NATURALMENTE LAFFI - Budrio (Bologna)

*Tipologia
di sovescio*

*Seme impiegato
per ettaro (kg)*

Humix autunno vernino

80

Favino

170

Rafano americano

15

Miscuglio favino-veccia-orzo

70-15-90

Miscuglio Favino-veccia-triticales

45- 10-140

Rafano biocida

30

Data di semina pieno campo : 13 novembre 2018
Rilievo: 3 maggio 2019

apporto di unit e rtilizzanti

CROP	RESIDUI COLTURALI			VALORI SUL SECCO Kg/Ha			
	Peso fresco q/ha	S.S.	Peso secco q/ha	N	N disponibile	P2O5	K2O
1.Humix autunno vernino	537,5	19,63%	105,49	240,52	120,26	60,39	258,24
2.Favino	505	14,99%	75,68	301,20	150,60	72,79	122,60
3 Rafano americano	717	15,64%	112,14	254,56	127,28	71,90	259,72
4.Miscuglio favino-veccia-orzo	732,5	26,14%	191,45	382,90	191,45	96,45	503,13
5. Miscuglio favino-veccia-triticale	507,5	22,10%	112,17	240,04	120,02	56,51	258,44
6.Rafano biocida	562,5	16,28%	91,59	243,64	121,82	54,53	216,53
7 Test aziendale	482,5	16,81%	81,12	209,30	104,65	55,73	168,42

I micro-elementi

CROP	Fe (kg/ha)	Cu (kg/ha)	Ca Kg/ha	Mg Kg/ha	C (%)
1.Humix autunno vernino	293	7	110	24	47
2.Favino	720	13	132	25	46
3 Rafano americano	1137	4	255	31	43
4.Miscuglio favino-veccia- orzo	508	9	84	41	33
5. Miscuglio favino-veccia- triticale	369	7	54	22	50
6.Rafano biocida	1648	5	199	21	46
7 Test aziendale	1713	12	76	23	33

COSTI OPERATIVI

Tipologia	Quantità seme kg/ha	costo seme/ha	Ulteriori lavorazioni terreno (Semina, Trinciatura)	TOT
Humix autunno vernino	80	216 €	156 €	372 €
Favino	170	122 €	156 €	278 €
Rafano americano	15	46 €	156 €	202 €
Miscuglio Favino-veccia-Orzo	70-15-90	133 €	156 €	289 €
Miscuglio Favino-veccia-Trifocale	45- 10-140	132 €	156 €	288 €
Rafano biocida	30	150 €	156 €	306 €

PROVIAMO A FARE DUE CONTI....

	N disponi bile	P ₂ O ₅	K ₂ O	C/%	NITROPHOS KA SPECIAL 12-12-17	ORGAKE M 6-6-12 C 18%	BIOREX 2,8-2,5- 3 C 38%
1. Humix autunno vernino	120	60	258	47	11	18	53
2. Favino	151	73	123	46	8	14	42
3 Rafano americano	127	72	260	43	11	19	55
4. Miscuglio favino- veccia-orzo	191	96	503	33	19	33	95
5. Miscuglio favino- veccia-trificale	120	57	258	50	11	18	52
6. Rafano biocida	122	55	217	46	10	16	47
7 Test aziendale	105	56	168	33	8	14	40

COSTI COMPARATI 1/2

	N	P2O5	K2O	NITROPHOSK A SPECIAL 12-12-17	ORGAKEM 6-6-12 C 18%	BIOREX 2,8-2,5-3 C 38%
1. Humix autunno vernino	120	60	258	343 €	969 €	1.005 €
2. Favino	151	73	123	270 €	764 €	792 €
3 Rafano americano	127	72	260	358 €	1.013 €	1.050 €
4. Miscuglio favino-veccia- orzo	191	96	503	617 €	1.747 €	1.811 €
5. Miscuglio favino-veccia- triticale	120	57	258	339 €	961 €	996 €
6. Rafano biocida	122	55	217	307 €	868 €	899 €
7 Test aziendale	105	56	168	257 €	726 €	753 €

COSTI COMPARATI 2/2

Tipologia	SPESA PER IL SOVESCIO	NITROPHOSK A SPECIAL 12-12-17	ORGAKEM 6-6-12 C 18%	BIOREX 2,8-2,5-3 C 38%
1. Humix autunno vernino	372 €	343 €	969 €	1.005 €
2. Favino	278 €	270 €	764 €	792 €
3 Rafano americano	202 €	358 €	1.013 €	1.050 €
4. Miscuglio favino-veccia-orzo	289 €	617 €	1.747 €	1.811 €
5. Miscuglio favino-veccia-triticale	288 €	339 €	961 €	996 €
6. Rafano biocida	306 €	307 €	868 €	899 €
7 Test aziendale		257 €	726 €	753 €

LA SCELTA DEI SOVESCOI E DELLE SPECIE

SOVESCI AUTUNNO/VERNINI E PRIMAVERILI

	Tipologia di miscuglio	Quantità di seme ad ettaro (kg)	Periodo di semina	Note per la scelta
1	Miscuglio autunno vernino	80	Ottobre-Novembre	Miscuglio equilibrato per apportare elementi nutrizionali e sostanza organica.
2	Favino	170	Ottobre-Novembre Primavera fino a marzo	Lascia nel terreno alti quantitativi di azoto disponibili rapidamente per la coltura successiva.
3	Rafano americano (Raphanus sativus)	15	Da primavera fino a fine estate (metà settembre max)	Ottimo per trattenere l'azoto lasciato dalla coltura precedente, produce fittoni molto voluminosi, è valido per terreni molto compatti da arieggiare. Ciclo breve di 60 gg.
4	Miscuglio Favino-veccia-Orzo	70-15-90	Ottobre-Novembre	Miscuglio equilibrato per apportare elementi nutrizionali e sostanza organica. È quello che apporta il maggior quantitativo di elementi nutritivi e sostanza secca.
5	Miscuglio Favino-veccia-Triticale	45- 10-140	Ottobre-Novembre	Miscuglio equilibrato per apportare elementi nutrizionali e sostanza organica. Assieme al miscuglio n. 4 risulta essere tra quelli che apportano più macroelementi.
6	Rafano biocida (Rafanus sativus oleiformis)	30	Autunnale o Primaveraile (a seconda della varietà)	Ottimo per trattenere l'azoto lasciato dalla coltura precedente e per renderlo disponibile a primavera per la coltura successiva. Attenzione a non seminare una specie sensibile al freddo in autunno. Per ottenere l'effetto nematocida è necessario interrarlo entro pochi minuti dalla trinciatura.

SOVESCI ESTIVI

	Tipologia di miscuglio	Quantità di seme ad ettaro (kg)	Periodo di semina	Note per la scelta
1	Miscuglio Estivo	50-60	Da Aprile a metà luglio	Miscuglio equilibrato per apportare elementi nutrizionali e sostanza organica anche in serra. Buona capacità di ricaccio che consente di effettuare 1-2 sfalci
2	Sorgo ibrido	35-40	Da Aprile a Fine luglio/primi giorni di Agosto	Utile per apportare grandi quantità di sostanza organica. In serra è bene irrigare la paglia post trinciatura aggiungendo azoto per favorire la degradazione dei residui colturali. I sorghi ibridi raggiungono altezze di 3-4 metri, discreta la capacità di ricaccio.
3	Sorgo sudanese (polisfalcio)	40	Da Aprile a Fine luglio/primi giorni di Agosto	Utile per apportare buone quantità di sostanza organica. In serra è bene irrigare la paglia post trinciatura aggiungendo azoto per favorire la degradazione dei residui colturali. I sorghi polisfalcio si prestano a sovesci che restano a lungo nel terreno e hanno un eccezionali capacità di ricaccio (anche 5 tagli per semine di aprile)
4	Sorgo sudanese (polisfalcio)+Vigna cinese	28+9	Da Aprile a metà luglio	Utile per apportare buone quantità di sostanza organica addizionata ad una leguminosa che apporta azoto.

I CRITERI PER LA SCELTA DELLE SPECIE DA SOVESCIO

- ❖ **Obiettivi produttivi**
- ❖ **Scopo da raggiungere (fertilizzazione/aumento s.o./biocida...)**
- ❖ **Periodo ed ambiente di coltivazione (pieno campo/serra, estate/inverno)**
- ❖ **Colture aziendali in successione/consociazione**
- ❖ **L'influenza sull'entomofauna utile**

**PSR – GOI Mis.4b ORTO.BIO.WEED.: PROVA SOVESCI ESTIVI Azienda
Martorano 5...a breve i risultati!!!**



Grazie per l'attenzione!

Silvia Paolini

ASTRA Innovazione e Sviluppo

silvia.paolini@astrainnovazione.it

