



# SOVESCOI & COVER CROPS: l'attualità di pratiche tradizionali

Grugliasco 7 novembre 2023



Ministero della Giustizia



UNIVERSITÀ  
DI TORINO

Dipartimento  
Scienze Agrarie,  
Forestali e Alimentari



NUOVI ORIENTAMENTI PAC:

OPPORTUNITA' E....  
ANCORA MOLTO DA FARE



## Il GREEN DEAL europeo

### PRINCIPI FONDAMENTALI

- ☛ neutralità climatica dell'unione europea entro il 2050
- ☛ ridurre le emissioni di CO2 ed eliminare dall'atmosfera quella presente;
- ☛ sviluppare un'economia circolare fondata sull'utilizzo di fonti rinnovabili;
- ☛ Transizione verde ed equa, che non lascia indietro nessuno

**CONTRASTARE  
CAMBIAMENTI  
CLIMATICI**

**TUTELARE L'AMBIENTE,  
SOSTENIBILITA'**

**BIODIVERSITA'**



incrementando annualmente del 4 per mille il carbonio organico dei primi 30-40 cm di suolo compenseremmo le intere emissioni mondiali di CO<sub>2</sub>.



L'impronta carbonica è un parametro che viene utilizzato per stimare le emissioni gas serra prodotte da un'attività in tonnellate di CO<sub>2</sub> equivalente.

## CREDITI DI CARBONIO

Un credito di carbonio corrisponde a una tonnellata di CO<sub>2</sub> sottratta dall'atmosfera. Al momento sono quotati sul mercato obbligatorio solo i crediti provenienti da attività forestale, a oltre 90 euro a credito.



Il progetto LIFE HelpSoil ha consentito di mettere a confronto modalità di gestione dei suoli agricoli basate sui principi dell'agricoltura conservativa



## Il GREEN DEAL europeo

### PRINCIPI FONDAMENTALI

- 1 Neutralità climatica dell'unione europea entro il 2050
- 1 Ridurre le emissioni di CO<sub>2</sub> ed eliminare dall'atmosfera quella presente;
- 1 Sviluppare un'economia circolare fondata sull'utilizzo di fonti rinnovabili;
- 1 Transizione verde ed equa, che non lascia indietro nessuno



## Strategia per la BIODIVERSITÀ 2030

- 1 migliorare lo stato di conservazione o la tendenza alla conservazione per almeno il 30% degli habitat e delle specie UE il cui stato non è soddisfacente;
- 1 elaborare una proposta relativa a un nuovo quadro giuridico per il ripristino della natura;
- 1 recuperare almeno 25mila km di fiumi a scorrimento libero;
- 1 **arrestare e invertire il declino degli uccelli e degli insetti presenti sui terreni agricoli, in particolare gli impollinatori;**
- 1 **ridurre l'uso e i rischi dei pesticidi chimici in genere e ridurre del 50% l'uso dei pesticidi più pericolosi;**
- 1 **adibire almeno il 25% dei terreni agricoli all'agricoltura biologica e migliorare in modo significativo la diffusione delle pratiche agroecologiche;**
- 1 **ridurre le perdite dei nutrienti contenuti nei fertilizzanti di almeno il 50% e l'uso di fertilizzanti di almeno il 20%;**
- 1 piantare almeno 3 miliardi di alberi, nel pieno rispetto dei principi ecologici, e proteggere le foreste primarie e antiche ancora esistenti;
- 1 evitare le catture accessorie di specie protette, oppure ridurle a un livello che consenta il pieno recupero delle popolazioni e non ne pregiudichi lo stato di conservazione.

## strategia per la BIODIVERSITÀ 2030

- 🌱 migliorare lo stato di conservazione o la tendenza alla conservazione per almeno il 30% degli habitat e delle specie UE il cui stato non è soddisfacente;
- 🌱 elaborare una proposta relativa a un nuovo quadro giuridico per il ripristino della natura;
- 🌱 recuperare almeno 25mila km di fiumi a scorrimento libero;
- 🌱 **arrestare e invertire il declino degli uccelli e degli insetti presenti sui terreni agricoli, in particolare gli impollinatori;**
- 🌱 **ridurre l'uso e i rischi dei pesticidi chimici in genere e ridurre del 50% l'uso dei pesticidi più pericolosi;**
- 🌱 **adibire almeno il 25% dei terreni agricoli all'agricoltura biologica e migliorare in modo significativo la diffusione delle pratiche agroecologiche;**
- 🌱 **ridurre le perdite dei nutrienti contenuti nei fertilizzanti di almeno il 50% e l'uso di fertilizzanti di almeno il 20%;**
- 🌱 piantare almeno 3 miliardi di alberi, nel pieno rispetto dei principi ecologici, e proteggere le foreste primarie e antiche ancora esistenti;
- 🌱 evitare le catture accessorie di specie protette, oppure ridurle a un livello che consenta il pieno recupero delle popolazioni e non ne pregiudichi lo stato di conservazione.



- **Ridurre del 50% l'uso di pesticidi chimici entro il 2030**
- **Ridurre del 50% l'uso di pesticidi più pericolosi entro il 2030**



- **Ridurre almeno del 50% le perdite di nutrienti**
- **Ridurre almeno del 20% l'uso di fertilizzanti entro il 2030**



- **Ridurre del 50% le vendite di sostanze antimicrobiche**



- **Il 25% del totale dei terreni agricoli dovrà essere dedicato all'agricoltura biologica entro il 2030**

## Condizionalità nella Pac 2023-2027: le Bcaa (Buone condizioni agronomiche ambientali)

Tema principale

Requisiti e norme

Tema principale	Requisiti e norme	
<b>Cambiamenti climatici (mitigazione e adattamento)</b>	<b>BCAA 1</b>	Mantenimento dei prati permanenti sulla base di una percentuale di prati permanenti in relazione alla superficie agricola a livello nazionale, regionale, subregionale, di gruppo di aziende o di azienda rispetto all'anno di riferimento 2018. Diminuzione massima del 5 % rispetto all'anno di riferimento
	<b>BCAA 2</b>	Protezione di zone umide e torbiere
	<b>BCAA 3</b>	Divieto di bruciare le stoppie, se non per motivi di salute delle piante
<b>Acqua</b>	<b>BCAA 4</b>	Introduzione di fasce tampone lungo i corsi d'acqua
<b>Suolo (protezione e qualità)</b>	<b>BCAA 5</b>	Gestione della lavorazione del terreno per ridurre i rischi di degrado ed erosione del suolo, tenendo anche conto del gradiente della pendenza.
	<b>BCAA 6</b>	Copertura minima del suolo per evitare di lasciare nudo il suolo nei periodi più sensibili <sup>1</sup>
	<b>BCAA 7</b>	Rotazione delle colture sui seminativi, ad eccezione delle colture sommerse
<b>Biodiversità e paesaggio (protezione e qualità)</b>	<b>BCAA 8</b>	Percentuale minima della superficie agricola destinata a superfici o elementi non produttivi <sup>1</sup> - Percentuale minima di almeno il 4 % dei seminativi a livello di azienda agricola destinati a superfici ed elementi non produttivi, comprese le superfici lasciate a riposo.
		- Se un agricoltore si impegna a destinare almeno il 7 % dei propri seminativi a superfici o elementi non produttivi, compresi terreni lasciati a riposo, nell'ambito di un regime ecologico rafforzato a norma dell'articolo 31, paragrafo 6, la quota da attribuire al rispetto della presente norma BCAA è limitata al 3 %. - Percentuale minima di almeno il 7 % dei seminativi a livello di azienda agricola, se essa comprende anche colture intercalari o colture azotofissatrici, coltivate senza l'uso di prodotti fitosanitari, di cui il 3 % è costituito da superfici lasciate a riposo o elementi non produttivi. Gli Stati membri dovrebbero utilizzare il fattore di ponderazione dello 0,3 per le colture intercalari.
	<b>BCAA 9</b>	- Mantenimento degli elementi caratteristici del paesaggio - Divieto di potare le siepi e gli alberi nella stagione della riproduzione e della nidificazione degli uccelli - A titolo facoltativo, misure per combattere le specie vegetali invasive
	<b>BCAA 9</b>	Divieto di conversione o aratura dei prati permanenti indicati come prati permanenti sensibili sotto il profilo ambientale nei siti di Natura 2000

## Misure per la protezione del suolo e la biodiversità

### **BCAA 6:** Copertura minima del suolo per evitare di lasciare nudo il suolo nei periodi più sensibili

Mantenere la copertura vegetale naturale o seminata, per **almeno 60 giorni consecutivi** nell'intervallo di tempo compreso tra il 15 settembre e il 15 maggio successivo **oppure**

Lasciare in campo i residui della coltura precedente per 60 giorni consecutivi nell'intervallo di tempo compreso tra il 15 settembre e il 15 maggio successivo

### **BCAA 7:** Rotazione delle colture sui seminativi, ad eccezione delle colture sommerse

Prevedere **ROTAZIONE** cambio di coltura almeno una volta all'anno a livello di parcella (eccetto nel caso di colture pluriennali, erbe e altre piante erbacee da foraggio e terreni lasciati a riposo) -> **cambio di GENERE BOTANICO**

Ammesse le colture secondarie, **ma FAQ del 9 ottobre:**

- **essere di durata adeguata (>90gg);**
- **essere portate a frutto**
- **non essere sovesciate ma raccolte**

**BCAA 8:** il 4 % dei seminativi a livello di azienda agricola destinati a superfici ed elementi non produttivi, comprese le superfici lasciate a riposo. Possibile apistici dell'ecoschema 5

ECOSCHEMA		IMPEGNO	MILIONI € /ANNO
ecosphere1	Benessere animale: prevede che gli animali svolgano tutto o parte del loro ciclo al pascolo	Gamma di prati permanenti mirati al pascolo studiati per soddisfare le diverse specie animali	370
ecosphere2	Inerbimento delle colture arboree. Prevede la copertura dell'interfila dal 15 settembre al 15 maggio	Inerbimenti permanenti e/o sovesci per soddisfare questa misura. <b>Il sovescio rappresenta l'unico caso in cui è giustificata la lavorazione del suolo</b>	153
ecosphere3	Salvaguardia olivi di particolare valore paesaggistico	È necessario aderire alla misura 2	48
ecosphere4	Sistemi foraggeri estensivi: introduzione di colture leguminose e da rinnovo, avvicendamento, "carbon sink"	Gamma erbai foraggeri, leguminose da rinnovo e granella, Cover crops e sovescio per aumentare il sequestro della CO <sub>2</sub> e "trappola nitrati"	160
ecosphere5	Misure specifiche per gli impollinatori	Gamma miscugli apistici e per biodiversità	42

## **TIPOLOGIA DI INTERVENTO A):** **impegni ambientali, climatici e altri impegni in materia di gestione**

- **ACA 1 Produzione integrata**
- ACA 2 Uso sostenibile dell'acqua
- **ACA 3 Tecniche lavorazione ridotta dei suoli**
- **ACA 4 Apporto di sostanza organica nei suoli**
- **ACA 5 Inerbimento colture arboree**
- **ACA 6 Cover crops**
- **ACA 7 Conversione seminativi a prati e pascoli**
- **ACA 8 Gestione prati e pascoli permanenti**
- ACA 9 Impegni gestione habitat specifici natura 2000
- ACA 10 Supporto alla gestione di investimenti non produttivi
- **ACA 11 Fasce inerbite e fasce tampone**
- **ACA 12 Colture a perdere corridoi ecologici fasce ecologiche**
- ACA 13 Impegni specifici di gestione effluenti zootecnici
- ACA 14 Allevatori custodi dell'agrobiodiversità
- ACA 15 Agricoltori custodi dell'agrobiodiversità
- ACA 16 conservazione agrobiodiversità banche germoplasma
- **ACA 17 Impegni specifici di gestione della fauna selvatica**

	ABRUZZO	BASILICATA	CALABRIA	CAMPANIA	EMILIA ROMAGNA	FRIULI VENEZIA	LAZIO	LIGURIA	LOMBARDIA	MARCHE	MOLISE	PIEMONTE	PUGLIA	SARDEGNA	SICILIA	TOSCANA	BOLZANO	TRENTO	UMBRIA	VALLE D'AOSTA	VENETO
<b>ACA1</b> <i>Produzione Integrata</i>																					
<b>ACA5</b> <i>Inerbimento colture arboree</i>																					
<b>ACA6</b> <i>Cover crops</i>																					
<b>ACA7</b> <i>Conversione seminativi a prati e pascoli</i>																					
<b>ACA8</b> <i>Gestione prati e pascoli permanenti</i>																					
<b>ACA29</b> <i>Produzione biologica</i>																					

 *Intervento attivato*

Fonte: MASAF, AMI  
\* elenco non esaustivo



COVER (E SOVESCI)

## Cosa sono?



Colture erbacee intercalari (a ciclo estivo o invernale)  
la cui produzione non viene destinata alla raccolta/vendita

## Cosa sono?



**Coltura intercalare:**  
scelte agronomiche condizionate  
dalle due colture principali



**Coltura dedicata:**  
obiettivo «nutrire» il suolo o  
migliorarne le caratteristiche



## SOVESCO

- **Obiettivo:** produzione elevata di biomassa aerea, o azione specifica (nematocida, strutturante, etc.)
- **Generalmente vengono interrate prima che termini il ciclo vitale.**
- **Completa il ciclo colturale:** viene troncata in fioritura quando i benefici che apporta sono al massimo livello



## COVER

- **Obiettivo:** copertura intercalare e riduzione dilavamento
- **Produzione più limitata di biomassa aerea**
- **Generalmente non vengono interrate a fine ciclo.**

- ✔ Migliora la struttura e la porosità del suolo (effetto strutturante delle radici);
- ✔ Migliora il contenuto di sostanza organica e humus del terreno;
- ✔ Sequestro del carbonio atmosferico e suo conseguente stoccaggio nel suolo;
- ✔ Miglioramento disponibilità nutrienti
- ✔ Controllo dell'erosione attenuando la forza battente della pioggia e l'effetto di scorrimento dell'acqua e limita la perdita di suolo fertile;
- ✔ Aumenta la biodiversità del suolo (micro e macro organismi tellurici);
- ✔ Controllo delle infestanti (grazie al loro sviluppo rapido e all'effetto allelopatico);
- ✔ Protegge la falda idrica (riduzione dilavamento);
- ✔ Incrementa in numero e varietà gli insetti pronubi;
- ✔ (effetti fitoiatrici)

## SPECIE SINGOLA



## MISCUGLIO





- ✔ **Semplificazione delle operazioni di semina**
- ✔ **Semplificazione delle operazioni colturali**
- ✔ **Costi normalmente inferiori**



- Esigenze nutrizionali diverse:
- Strutture e apparati radicali diversi:
- Fasce di vegetazione diverse:
- Copertura e contrasto alle malerbe:
- Effetto “diluizione” dei patogeni
- Adattamento alle mutazioni delle condizioni ambientali:
- “L’unione fa la forza”:
- Epoche di maturazione e fioritura diverse:



## Esigenze nutrizionali diverse:

si traduce in una più ridotta competizione e talvolta addirittura complementarità (leguminose che mettono a disposizione azoto alle altre famiglie vegetali presenti).



## Strutture e apparati radicali diversi:

si ha una più completa esplorazione del suolo con vantaggi trofici e per la fertilità strutturale del terreno.



## Fasce di vegetazione diverse:

minore competizione per la risorsa luce



## Copertura e contrasto alle malerbe:

la diversa conformazione epigea delle componenti del miscuglio, consente una migliore copertura del suolo e un'efficace competizione verso le erbe indesiderate.





## **Effetto “diluizione” dei patogeni:**

i patogeni hanno maggiore difficoltà ad infettare le altre piante ospiti e pertanto a proliferare, perchè ostacolati da specie (e varietà) non sensibili.



## **Adattamento alle mutazioni delle condizioni ambientali:**

le condizioni in cui una specie deve svilupparsi cambiano di anno in anno e nei diversi luoghi. La presenza di una comunità vegetale con molte specie e varietà, ha una maggiore capacità di adattamento e chances di arrivare ad un risultato soddisfacente anche in condizioni difficili.



## **“L’unione fa la forza”:**

le specie con buona tolleranza all’allettamento fungono da tutore per quelle più sensibili. Allo stesso modo, le specie che sopportano meglio il freddo proteggono, seppur parzialmente, quelle più sensibili.





## MIGLIORAMENTO DELLA STRUTTURA (FERTILITÀ) FISICA:

i migliori effetti sulla struttura del suolo si ottengono grazie all'effetto combinato dei diversi tipi di apparato radicale:

- Decompattamento da parte delle radici fittonanti delle crucifere;
- Miglioramento della struttura;
- Aumento della porosità dovuto alla degradazione delle radici fascicolate dei cereali negli orizzonti superficiali e delle radici di leguminose, facelia, asteracee anche negli orizzonti più profondi.

Misurato come «**INDICE DI STABILITÀ STRUTTURALE**»

=

% macro aggregati stabili in acqua



## Quantità di nutrienti trattenuti per ton di s.s. prodotta

N =	20-30 kg
P =	8 kg
K =	35 kg
CaO =	25 kg
Mg =	5 kg
S =	5 kg

Azotofissazione: 30-160 kg/ha

## MIGLIORAMENTO DELLA FERTILITÀ CHIMICA:

la diversa conformazione degli apparati radicali permette un migliore effetto “trappola” dei nitrati. Inoltre la coltura in successione beneficia anche di:

- Disponibilità dell’azoto fissato dalle leguminose;
- Assorbimento del Potassio immobilizzato, che per es. le crucifere, estremamente efficienti nell’assimilazione dell’elemento, estraggono dal terreno;
- Disponibilità della frazione di Fosforo mobilizzata da specie molto efficienti, come la facelia, il sorgo, il lupino e le leguminose in genere.

## MIGLIORAMENTO DELLA BIODIVERSITÀ EDAFICA

La presenza di detriti e sostanza organica favorisce lo sviluppo di lombrichi e microartropodi che lo incorporano, sminuzzano, favoriscono la decomposizione e con le deiezioni lo stabilizzano



## MIGLIORAMENTO DELLA FERTILTÀ BIOLOGICA:

la variabilità di pabulum fornita dalla presenza di molte specie diverse alla microflora e microfauna tellurica, favorisce la biodiversità e attività microbica a livello del suolo.



INDICE  
QBS-ar



## MIGLIORAMENTO DELLA BIODIVERSITÀ ED AFICA

La presenza favorisce lo s artropodi che favoriscono la deiezioni lo s



## MIGLIORAMENTO DELLA FERTILTÀ BIOLOGICA

alla alla favorisce la livello del



INDICE  
QBS-ar

AUMENTO DELLA BIODIVERSITÀ

## GRAMINACEE

Apparato radicale superficial

### FASCICOLATO

Profondità esplorata: 30-40 cm

Apparato radicale: 30-40% della biomassa

### Contributo cover crops

- Elevato apporto biomassa e carboidrati
- **Alte rese in humus grazie all'elevato C/N**
- Effetto trappola azoto
- Effetto tutore per leguminose e altre specie meno stabili
- Effetto schermo per il freddo

Segale



Triticale



Frumento



Avena



Loietto



SPECIE	Gelività	Dose seme	Portamento	Apparato radicale	Note
<b>Avena sativa</b>	N/S	110	Eretto/ramif.	F	Puo gelare se seminata entro primi sett. Parte e copre bene .
<b>Avena strigosa</b>	S	40	Eretto/ramif.	F	Meno seme di A. sativa, rapporto C/N elevato => humus stabile
<b>Segale</b>	N	100-130	Eretto/ramif.	F	Elevata biomassa e apporto da radice fascicolata. Alto C/N. Azione allelopatica.
<b>Triticale</b>	N	189-200	Eretto/ramif.	F	Rustico molta biomassa + per sovescio
<b>Loiessa</b>	N	30-45	Ramif .	F prof.	Molto competitivo, elevata biomassa, difficile da terminare
<b>Sorgo</b>	S	15-25	Eretto	F. prof	Buona biomassa, resistenza al secco, Molto competitiva
<b>Setaria, miglio</b>	S	diverse	ramificato	F.prof.	Buona biomassa, resistenza secco

## LEGUMINOSE

Semi grossi e/o semi piccoli

Apparato radicale **FITTONANTE**

**Profondità esplorata:** 40-50 cm annuale  
1,5-3 m pluriennale (erba medica )

### Contributo cover crops

- AZOTOFISSAZIONE (N atmosferico gratis!)
- Radice fittonante con esplorazione profilo diverso
- Attrazione impollinanti
- **Basso rapporto C/N => disponibilità nutrienti a breve**

Veccia



Trifoglio incarnato



Trifoglio aless.



Pisello proteico



Crotalaria juncea



SPECIE	Gelività	Dose seme	Portamento	Apparato radicale	Note
Favino	S	150-200	Eretto	P	Seme grosso, poco competitiva infestanti. Elevata azoto-fissazione
Pisello foraggero	S/N	80-100	Ramif/strisc.	F/P	Più rustico di pisello proteico richiede pianta «tutore»
Veccia sativa	S/N	90	Ramif/strisc.	S/FASC.	Parte adagio ma poi molto competitiva. Buona azoto-fissazione
Veccia villosa	N/S	45	Ramif/strisc.	S/FASC.	Simile a sativa, è la leg + tollerante a ristagno
Veccia del Bengala	S	60	Ramif/strisc.	S/FASC.	Più rapida e tollerante al caldo e secco di V. sativa
Fieno greco	S	30-40	Ramificato	P	Poca biomassa adatta più come consociazione colturale. Puzza curry. Esigenze termiche
Trifoglio alessandrino	S	20	Eretto	P/F	Partenza rapida, temp medie, preferire monosfalco nelle cover. OK siccità
Trifoglio incarnato	N	20	Bassa	F	Tollera freddo e riparte bene in primavera. Rustico non molta azoto fiss.

## CRUCIFERE

Semi di piccole dimensioni

Apparato radicale FITTONANTE

Rapida copertura del terreno

**Profondità esplorata: 40-80 cm**

### Contributo cover crops

- Azione strutturante/decompattante del fittone
- Azione BIOCIDA/  
BIOFUMIGANTE/NEMATOCIDA
- Capacità di assorbire Potassio bloccato e di restituirlo sotto forma assimilabile
- Efficace competizione malerbe

Senape bianca



Senape bruna



Rafano



Camelina



SPECIE	Gelività	Dose seme	Portamento	Apparato radicale	Note
<b>Senape bianca</b>	S	15	Eretto	F	Anche varietà fumiganti. Rapida e «aggressiva». Regge poco stress idrico.
<b>Senape bruna</b>	S	7-10	Eretto/ramif.	F	Basso peso mille semi, più tardiva e lenta delle senape bianca. Varietà fumiganti
<b>Senape abissinica</b>	S	8-12	Eretto	F	Abbastanza tardiva, sensibile al gelo, molto rustica.
<b>Rafano</b>	S	10-15	Eretto/ramif.	F	Buona copertura e effetto strutturante, più tollerante secco. Var. nematocide
<b>Rafano decompattante</b>	S	10-15	Ramif . Basso	F	Radice pivotante con effetto «ripper». Accumulo N importante
<b>Colza foraggera</b>	N	8-10	Eretto	F	Buona biomassa, resistenza al freddo
<b>Ravizzone</b>	N	10-15	Eretto	F	Buona biomassa, resistenza al freddo
<b>Camelina</b>	S	5-7	Bassa	F	Bassa, veloce insediarsi.

## ALTRE FAMIGLIE

Per la loro variabilità consentono una fioritura prolungata

Apparati radicali espansi e talvolta fittonanti con effetto strutturante

Rapida copertura del suolo

### Contributo cover crops

- Attrazione impollinanti
- Contrasto malerbe
- Capacità di assimilare elementi nutritivi bloccati e restituirli alla coltura (es. Grano saraceno e Facelia: fosforo)

Grano saraceno



poligonacea

Facelia



hydrofilacea

Lino



linacea

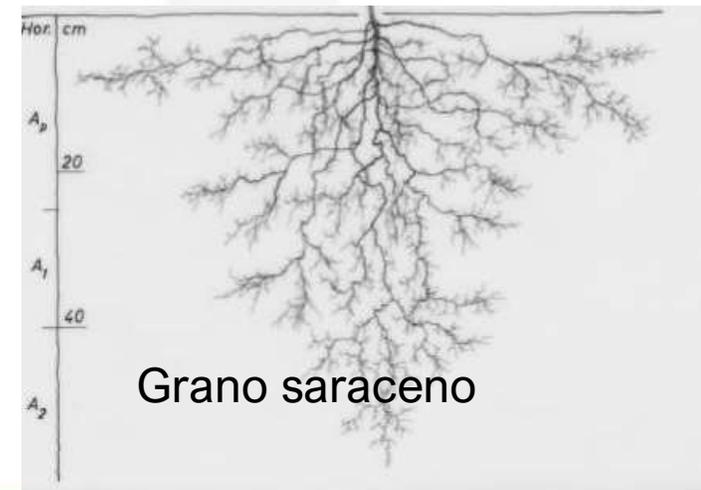
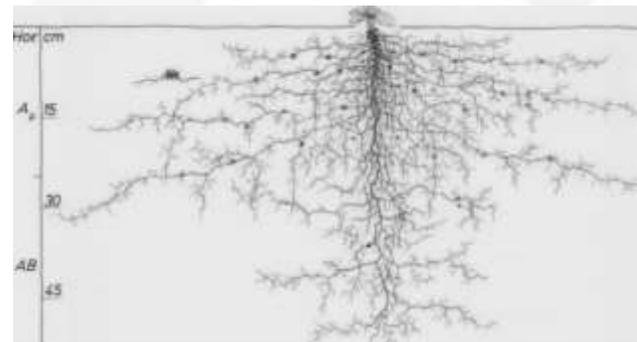
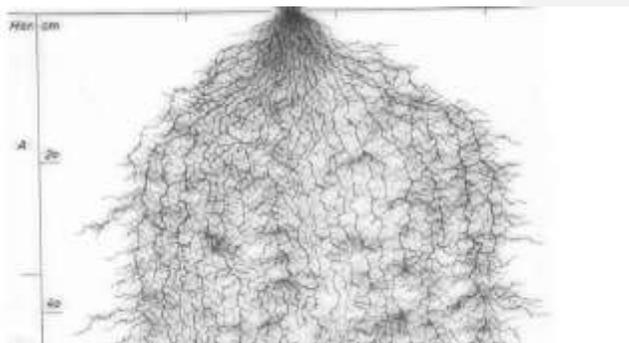
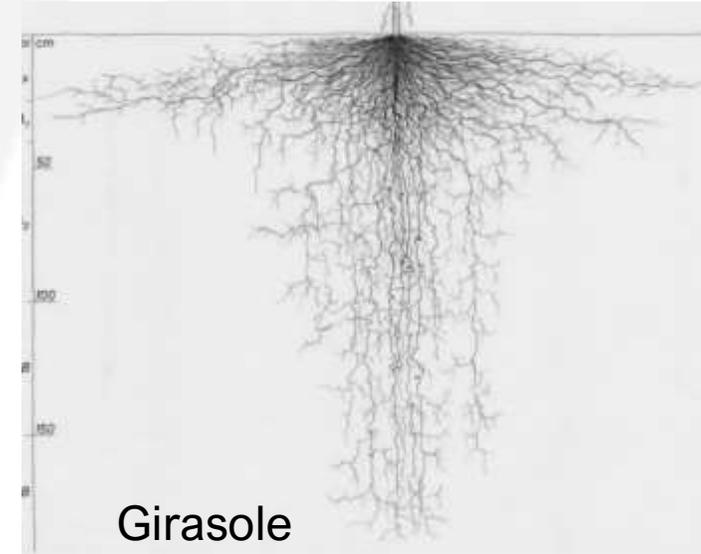
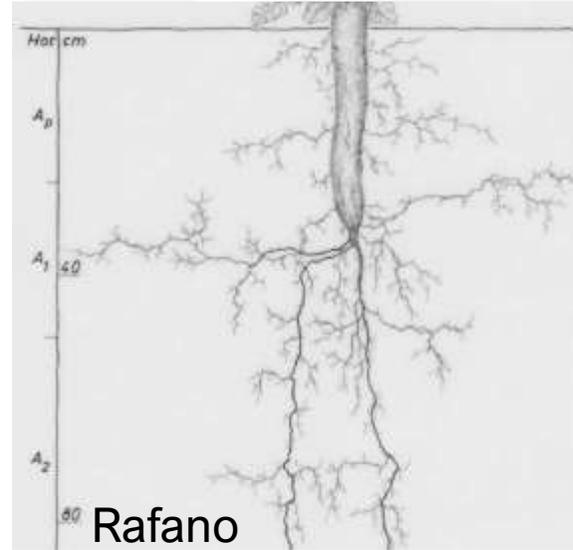
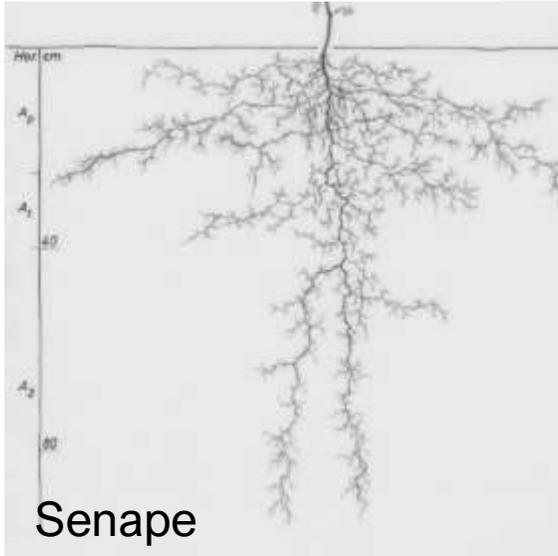
Cartamo



asteracea

SPECIE\	Gelività	Dose seme	Portamento	Apparato radicale	Note
Facelia	S/N	10-15	Eretto	F prof.	Radice eccezionale per effetto sulla porosità del suolo. Ottima per mix
Grano saraceno	S	80-100	Ramif/eretto	F prof.	Rapido, competitivo con infestanti, mellifera estiva, adatto acidità, efficace assorbimento P
Lino	S/N	30	Eretto.	P	Rapida, efficiente, difficoltà a distruggerla per fibrosità
Cartamo	S	30	Ramif/eretto	F. prof	Composita elevato rapporto C/N, bene caldo e secco
Girasole	S	6	Eretto.	F. prof.	Simile a cartamo
Nyger	S	10	Eretto	F. prof.	Composita da caldo molto competitiva, buona radice

# APPARATO RADICALE DI ALCUNE SPECIE



# QUALE COVER USARE

???



## NUTRIZIONE DELLA COLTURA IN SUCCESSIONE.



### TERMINAZIONE IN FASE DI PRE-FIORITURA

Con tessuti poco lignificati (basso C/O) per ottenere una rapida cessione dei nutrienti contenuti nei tessuti (effetto «starter»).

## INCREMENTO DELLA SOSTANZA ORGANICA



### TERMINAZIONE IN FASE DI POST-FIORITURA

Elevato coefficiente iso-umico per ottenere una graduale e continuativa cessione degli elementi nutritivi (formazione humus stabile).

## NUTRIZIONE DELLA COLTURA IN SUCCESSIONE.

### SPECIE CON BASSO RAPPORTO CARBONIO/AZOTO

Leguminose o crucifere «giovani»



## INCREMENTO DELLA SOSTANZA ORGANICA

### SPECIE CON ELEVATO RAPPORTO CARBONIO/AZOTO

Graminacee (cereali) e asteracee



## L'importanza della specie utilizzata:

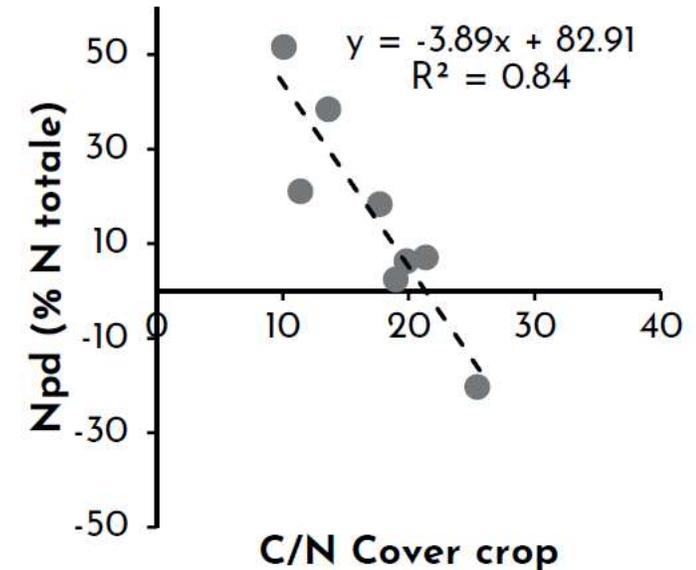
**Il rapporto carbonio / azoto** condiziona l'evoluzione della sostanza organica:

Quando è elevato la S.O. tenderà a dare origine a humus stabile

Quando è basso (vicino a 10) tenderà a degradarsi rapidamente e mettere a disposizione i nutrienti azoto compreso

**Tabella 5.1.** Biomassa aerea, rapporto C/N e azoto potenzialmente disponibile (Npd) di alcune cover crop.

Specie	Biomassa aerea	C/N	Npd	
	(t s.s. ha <sup>-1</sup> )		(kg N ha <sup>-1</sup> )	(kg N t s.s. <sup>-1</sup> )
Avena strigosa	2,3	19,8	3	1,3
Segale	2,9	25,4	-10	-3,4
Trifoglio alessandrino	1,5	11,4	10	6,7
Veccia villosa	3,2	10,1	65	20,3
Senape bianca	1,8	21,3	3	1,7
Erbe infestanti	1,6	19	1	0,6

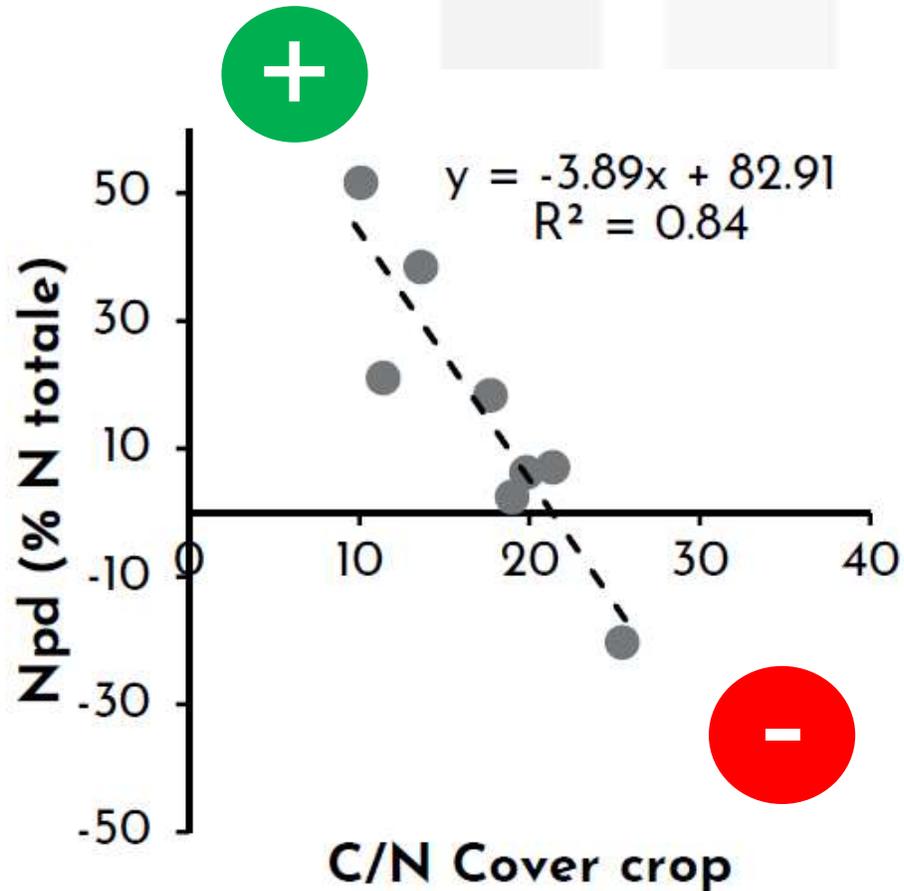


Azoto potenzialmente disponibile (Npd) nel suolo in funzione del contenuto di N della biomassa aerea delle cover crop:

campioni autunnali di:  
avena strigosa, trifoglio alessandrino, senape bianca

campioni primaverili di:  
segale, veccia vellutata, avena strigosa, senape bianca.

# RAPPORTO C/N E EVOLUZIONE DELLA SOSTANZA ORGANICA



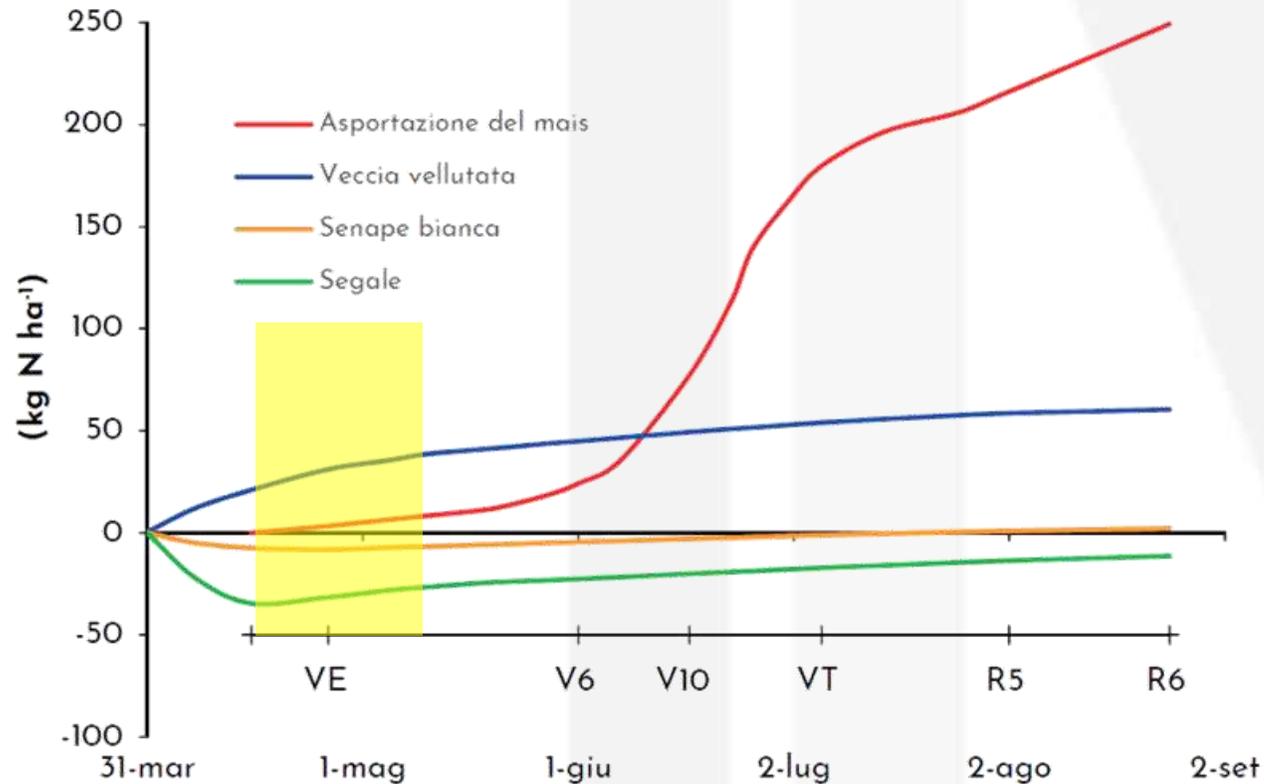
Azoto potenzialmente disponibile (Npd) nel suolo in funzione del contenuto di N della biomassa aerea delle cover crop:

campioni autunnali di:

avena strigosa, trifoglio alessandrino, senape bianca

campioni primaverili di:

segale, veccia vellutata, avena strigosa, senape bianca.



## Dinamica della mineralizzazione:

**Il rapporto carbonio / azoto** condiziona l'evoluzione della sostanza organica:

Quando è elevato la S.O. tenderà a dare origine a humus stabile

Quando è basso (vicino a 10) tenderà a degradarsi rapidamente e mettere a disposizione i nutrienti azoto compreso

Bisogna considerare la dinamica della mineralizzazione e i fabbisogni puntuali della coltura

## AZIENDA ZOOTECNICA (BIOGAS) CON ABBONDANTI REFLUI:

- Possibilità di impiego di sole crucifere o soli cereali
- Massima attenzione all'effetto trappola
- Attenzione alla fertilità strutturale e (micro)biologica



ESEMPIO COVER		CARATTERISTICHE
Senape sola,		Semplice, economico, gelivo
Mix Brax (mix sole crucifere)		Migliora effetto strutturante
Basico (Avena, senape)		Maggiore apporto S.O., migliora capillarità e trappola N
Cover +(Avena, senape, facelia)		Favorisce biodiversità
Max CO2 (Segale, loietti, Colza, Rafano, Ravizzone, Senape)		Massimizza sostanza organica ed effetto strutturante

## AZIENDA SEMINATIVI SENZA ALLEVAMENTO

- Utile inserire leguminose per compensare C/N
- Può essere necessario incremento S.O.
- Attenzione alla fertilità strutturale e (micro)biologica



### ESEMPIO COVER

### CARATTERISTICHE

Senape sola, Mix Brax, Basico, Cover +



Solo se terminati oltre 45 gg prima con N alla semina

Mix Multi (Avena, Veccia, Senape bianca e abissinica)



Compensano la carenza azotata iniziale, Migliorano effetto strutturante, apporto S.O. e biodiversità

Cover special (Avena, Veccia vill., Facelia)



Compensano la carenza azotata iniziale, Migliorano effetto strutturante, apporto S.O. e biodiversità

Max CO2 (1 cereale, 4 legum., 5 crucifere, 1 hydrofilacea)

Massimizza sostanza organica ed effetto strutturante, apporto consistente di N, biodiversità

## TERMINAZIONE «AMBIENTALE»: LA GELIVITA'

### IL COMPORTAMENTO GELIVO DELLE COVER

È una caratteristica delle coperture vegetali sensibili al gelo invernale, che vengono distrutte dalle temperature basse (-7/-10 °C) liberando il terreno entro il mese di febbraio, senza ricorso a lavorazioni meccaniche o trattamenti chimici.

La «gelività» dipende dai seguenti fattori:

- **Specie e varietà:** hanno comportamento gelivo cereali alternativi come l'avena, molte crucifere e tutte le essenze di origine tropicale o spiccatamente «primaverili-estive»
- **Stadio della coltura/epoca di semina:** i cereali e le crucifere hanno comportamento gelivo quando vengono seminati precocemente (entro la metà di settembre) e affrontano l'inverno dopo l'inizio della fase di levata
- **Temperature e durata del gelo:** sono necessarie temperature prolungate inferiori ai -7/-10 °C, che non si verificano tutti gli anni



## TERMINAZIONE CHIMICA

Prodotto di riferimento è il **GLIFOSATE** (anche se oggetto di una campagna mediatica negativa), per efficacia e limitata persistenza

Per completarne lo spettro di azione sulle leguminose è opportuno l'utilizzo di dicotiledonici ormonici. (attenzione agli effetti residuali in caso di semina di colture dicotiledoni)

P.A.	%	l/ha	dose/ha P.A.	AVENA	TRITICALE	SEGALE	SENAPE COLZA	VECCIA	TRIFOGLIO
GLIFOSATE	29%	3	0,864	Green	Green	Green	Yellow	Orange	Orange
GLIFOSATE	29%	4,5	1,296	Green	Green	Green	Green	Yellow	Orange
GLIFOSATE Dicamba	29% 21%	3 2,5	0,864 0,525	Green	Green	Green	Green	Green	Light Green
GLIFOSATE 2-4D estere	29% 55%	3 2	0,864 1,1	Green	Green	Green	Green	Green	Light Green



## TERMINAZIONE MECCANICA

- TRINCIATURA + ARATURA: risolutiva anche con biomassa importante.  
Favorisce la degradazione della copertura vegetale => attenzione alla «fame di azoto».
- DISCATURA: simile a sopra ma talvolta non completamente risolutiva
- RULLATURA:
  - Utilizzo dei rulli «crimper» che rompono e interrano parzialmente la copertura vegetale.
  - Non altera gli orizzonti del suolo.
  - Possibile la semina della coltura su sodo o in bande.
  - La cover deve essere sviluppata; dopo fioritura
- ALTRE: trinciatura/falciatura, rullatura, scalzatura

L'EPOCA E LO STADIO AVANZATO DELLA COLTURA POSSONO  
**RIDURRE LA DISPONIBILITA IDRICA**



## COVER A SEMINA TARDO ESTIVA:

LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU

- Obiettivo: liberare terreno per semine entro marzo, semplificazione culturale piuttosto che massima efficacia
- Impiego specie gelive (non tutti gli inverni)
- Semina entro 10 settembre
- Rinuncio a massimizzare l'effetto del sovescio
- Produzione biomassa inferiore
- Minori effetti strutturanti o biocidi

## PRECESSIONE PER:

- MAIS
- GIRASOLE

## TERMINATE DA GELO:

- **SI:** Senape sola, Mix senapi, Avena-senape, Veccia del bengala, Senape, Facelia  
Veccia del bengala, Senape, Fieno greco
- **NI:** Avena, *Veccia vill.*, Facelia
- **NO:** Mix con loietto, colza, camelina, segale, triticale etc

## COVER/SOVESCI A SEMINA AUTUNNALE

LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU

- Obiettivi: massimizzare l'efficacia del sovescio, terreno libero a maggio.
- La cover «lavora» soprattutto nella primavera
- Semina in ottobre con specie tolleranti il gelo
- Prima di leguminose è meglio evitare crucifere in purezza

## PRECESSIONE PER:

- SOIA
- POMODORO/ORTAGGI

## ESEMPI

- Avena strigosa, A. sativa, veccia, Colza foraggera
- Loietto, Colza, Senape, bruna, Ravizzone, Rafano
- Triticale, Favino, Veccia
- Favino, pisello, segale, Colza, Ravizzone, Rafano dec.

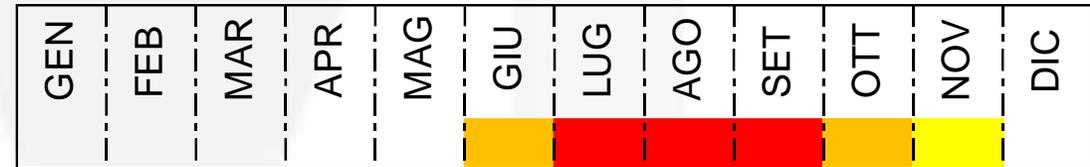
## SOVESCOI A SEMINA PRIMAVERILE:

- Massimizzare la produzione di biomassa
- Soprattutto per orticoltura «protetta»



## COVER A SEMINA ESTIVA:

- Difficilmente realizzabili senza apporto irriguo
- Produzione biomassa aleatoria
- Controllo malerbe normalmente efficace
- Opportunità della bulatura



## SPECIE UTILIZZABILI:

**Graminacee:** Sorgo, Setaria, Miglio (Avena)

**Leguminose:** Vigna unguic., Crotalaria, Fieno greco, Lenticchia, (Trifoglio alessandrino, T. violetto)

**Crucifere:** Senape abissinica, (Senape bianca e bruna)

**Altro:** Niger, Girasole, Cartamo, (Grano saraceno)

## ESEMPI

Sorgo sudan. Vigna unguiculata

Nyger, Vigna Sinensis, Miglio perlato

Vigna unguiculata, Crotalaria, Senape bruna, Grano saraceno, Sorgo foraggero.

Questi miscugli sono studiati per liberare il terreno alla fine dell'inverno (entro febbraio - inizio marzo) in modo da permettere la semina della coltura principale in epoca ottimale. Per produrre una soddisfacente biomassa devono potersi sviluppare prima dell'inverno e vanno seminati tra la fine di agosto e la prima quindicina di settembre. Le essenze impiegate hanno comportamento **GELIVO** per facilitare la «terminazione» in modo sostenibile ed economico.



## Basico

### MISCUGLIO SEMPLICE ED ECONOMICO A RAPIDO SVILUPPO

La presenza dell'avena aumenta la produzione di biomassa, migliora l'effetto trappola di azoto e completa l'effetto strutturante rispetto all'impiego della sola senape.

#### COMPOSIZIONE

Avena sativa, Senape bianca

#### SEMINA

Epoca di semina: 20 agosto-fine settembre  
Dose di semina: 65 kg/ha

## Mix brax

### MISCUGLIO DI SOLE CRUCIFERE CON ELEVATO EFFETTO DECOMPATTANTE E STRUTTURANTE

Rapido insediamento e sviluppo nel periodo autunnale.

#### COMPOSIZIONE

Senape bianca, Rafano decompattante, Rafano foraggero

#### SEMINA

Epoca di semina: 20 agosto-fine settembre  
Dose di semina: 15 kg/ha

## Multi

### MISCUGLIO COMPLETO CON TRE FAMIGLIE BOTANICHE (CEREALI, LEGUMINOSE E CRUCIFERE)

Per migliorare in modo equilibrato la fertilità chimica, fisica e strutturale del terreno.

#### COMPOSIZIONE

Avena (specie plurime), Veccia sativa, Senape bianca, Senape abissinica

#### SEMINA

Epoca di semina: 20 agosto-fine settembre  
Dose di semina: 60 kg/ha

Questi miscugli sono progettati per massimizzare i benefici della pratica agronomica come l'aumento della fertilità chimica, fisica e microbiologica del terreno e il miglioramento della struttura e porosità. Vengono seminati da ottobre a novembre e il loro sviluppo è prevalentemente primaverile. Sono terminati in primavera (seconda metà di aprile - inizio maggio) e permettono la semina della coltura successiva non prima di maggio.

ott	nov	dic	gen	feb	mar	apr	mag
semina	sviluppo						stop

## Max CO<sub>2</sub>

### SOVESCIO PROFESSIONALE

Ideato per massimizzare l'apporto di sostanza organica e l'effetto «trappola nitrati». 7 specie di diverse famiglie botaniche per una completa esplorazione della rizosfera.

### COMPOSIZIONE

Loietto diploide, Loietto tetraploide, Segale, Colza foraggera, Rafano, Ravizzone, Senape bianca

### SEMINA

Epoca di semina: settembre-ottobre  
Dose di semina: 40 kg/ha

## Brass

### SOVESCIO PROFESSIONALE

Ideato per massimizzare l'effetto strutturante grazie all'alta percentuale di brassicacee fittonanti.

### COMPOSIZIONE

Triticale, Veccia sativa, Trifoglio incarnato, Trifoglio squaroso, Trifoglio alessandrino, Senape bianca, Senape bruna, Rafano decompattante, Colza foraggera

### SEMINA

Epoca di semina: settembre-novembre  
Dose di semina: 25 kg/ha



## MAX CO<sub>2</sub>

### EFFICACE AZIONE TRAPPOLA PER I NITRATI E CO<sub>2</sub>

L'azione combinata degli apparati radicali di cereali, loietto e crucifere esercita un buon effetto strutturante ed un'azione trappola per i nitrati eccellente. Elevato apporto di S.O. e sequestro CO<sub>2</sub>

**Utilizzo:** Sovescio per massimo apporto S.O.

**Composizione:** Colza foraggera, Loietto diploide, Orzo, Rafano decomp., Segale precoce, Senape bruna, Senape banca

**Epoca di semina:** autunnale

**Densità di semina:** 50-55 kg

## TOM

### SEMPLIFICA LE OPERAZIONI DI SEMINA

Sovescio semplice ed efficace. Il triticale favorisce l'arricchimento in sostanza organica del terreno. Favino e veccia apportano azoto utilizzabile dalla coltura in successione.

**Utilizzo:** pomodoro e orticole di pieno campo

**Composizione:** Triticale precoce, Favino chiaro, Veccia comune.

**Epoca di semina:** autunnale

**Densità di semina:** 150-160 kg





# I SOVESCI

## MISCUGLI

## VITIGNO EQUILIBRATO



### NUTRE E STRUTTURA

Il miscuglio autunnale da **sovescio** adatto per **terreni equilibrati**.

#### BENEFICI

Incremento S.O			X
Effetto strutturante		X	
Apporto azoto		X	
Azione fumigante	X		

**Composizione: (12 specie)** Segale, Triticale, Avena sativa, Avena strigosa, Veccia comune, Pisello proteico, Pisello foraggero, Trifoglio incarnato, Rafano decompattante, Senape bianca, Senape bruna, Facelia,

**Utilizzo:** vigneto, orticole e frutteto

**Epoca di semina:** ottobre-novembre

**Densità di semina:** 110-120 Kg/ha



## VITIGNO POVERO



### PER INCREMENTARE LA DISPONIBILITA' DI AZOTO

Il miscuglio autunnale con prevalenza di leguminose per un corretto apporto di elementi nutritivi

#### BENEFICI

Incremento S.O	■	X	■
Effetto strutturante	■	X	■
Apporto azoto	■	■	X
Azione fumigante	■	■	■

**Composizione: (10 specie)** Favino, Pisello proteico, Triticale, Pisello da foraggio, Trifoglio incarnato, Veccia villosa, Avena strigosa, Veccia comune, Facelia, Senape bruna

**Epoca di semina:** ottobre-novembre

**Densità di semina:** 120-140 Kg/ha



## VITIGNO FERTILE



### PER «REGOLARE» LA DISPONIBILITA' DI AZOTO

Cereali e crucifere assorbono l'azoto disponibile per cederlo poi gradualmente. Adatto a vitigni con eccessivo vigore

#### BENEFICI

Incremento S.O			X
Effetto strutturante		X	
Apporto azoto		X	
Azione fumigante			

**Composizione: (11 specie)** Triticale medio, Avena foraggera, Orzo, Segale, Rafano, Ravizzone, Colza foraggera, Senape bianca, Veccia comune, Facelia, Lino (granella marrone)

**Epoca di semina:** ottobre-novembre

**Densità di semina:** 120-140 Kg/ha

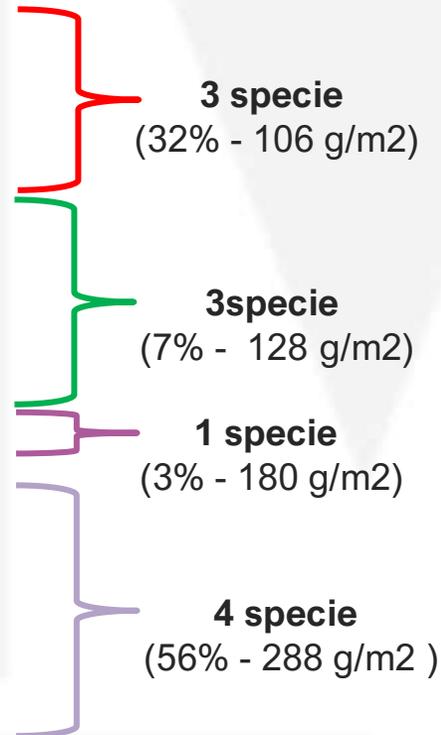


## VITIGNO EQUILIBRATO

### NUTRE E STRUTTURA

Il miscuglio autunnale da sovescio adatto per terreni equilibrati.

FAMIGLIA	SPECIE
Cereali	Triticale
Cereali	Segale
Cereali	Avena strigosa
Crucifere	Senape bianca
Crucifere	Rafano decompattante
Crucifere	Senape bruna
Hydrofilacea	Facelia
Leguminose	Favino
Leguminose	Pisello Proteico
Leguminose	Veccia comune
Leguminose	Trifoglio incarnato



Alto rapporto C/N => apporto di S.O stabile,
Radice fasciolata
Effetto tutore, protezione freddo, trappola N
Produzione elevata biomassa degradabile
Radice fittonante e strutturante
Mobilizzazione potassio, effetto fumigante, trappola N
Radice fittonante e fasciolata super strutturante
Mobilizzazione fosforo, effetto allelop., trappola N
Azotofissazione
Radice profonda e strutturante
Apporto biomassa

## VITIGNO POVERO

### PER INCREMENTARE LA DISPONIBILITA' DI AZOTO

Il miscuglio autunnale con prevalenza di leguminose per un corretto apporto di elementi nutritivi

FAMIGLIA	SPECIE
Cereali	Triticale medio
Cereali	Avena strigosa
Leguminose	Favino chiaro
Leguminose	Pisello da foraggio
Leguminose	Pisello Proteico
Leguminose	Veccia comune
Leguminose	Veccia villosa.
Leguminose	Trifoglio incarnato
Hydrofilacea	Facelia
Crucifere	Senape bruna

**2 specie**  
(22% - 117 g/m<sup>2</sup>)

**6 specie**  
(74% - 425 g/m<sup>2</sup>)

**1 specie**  
(2% - 130 g/m<sup>2</sup>)

**1specie**  
(2% - 78 g/m<sup>2</sup>)

Alto rapporto C/N => apporto di S.O stabile,

Radice fascicolata

Effetto tutore, protezione freddo, trappola N

Azotofissazione

Radice profonda e strutturante

Apporto biomassa

Cromatismo

Attrazione impollinatori e insetti utili

Radice fittonante e fascicolata super strutturante

Mobilizzazione fosforo, effetto allelop., trappola N

Produzione elevata biomassa degradabile

Radice fittonante e strutturante

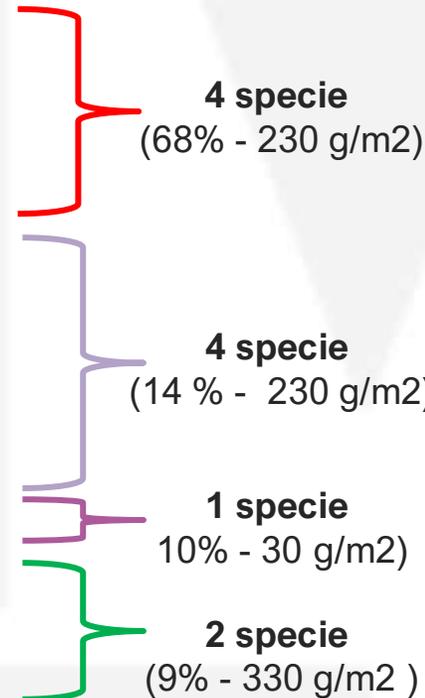
Mobilizz. potassio, effetto fumigante, trappola N

## VITIGNO FERTILE

### PER REGOLARE LA DISPONIBILITA' DI AZOTO

Il miscuglio autunnale con prevalenza di cereali e crucifere per un contenere lo sviluppo vegetativo del vigneto

FAMIGLIA	SPECIE
Cereali	Triticale medio
Cereali	Avena foraggera
Cereali	Orzo dis. Sfera
Cereali	Segale
Crucifere	Rafano
Crucifere	Ravizzone
Crucifere	Colza foraggera
Crucifere	Senape bianca
Leguminose	Veccia comune
Hydrofilacea	Facelia
Linacea	Lino (granella marrone)



Alto rapporto C/N => apporto di S.O stabile,  
Radice fascicolata  
Effetto tutore, protezione freddo, trappola N

Produzione elevata biomassa degradabile  
Radice fittonante e strutturante  
Mobilizzazione potassio, effetto fumigante, trappola N

Azotofissazione, radice profonda, micorrize

Radice fittonante e fascicolata super strutturante  
Mobilizzazione fosforo, effetto allelop., trappola N

## SOTTOFILA



### PERENNE E POCO CONCORRENZIALE

Miscela permanente di soli trifogli a sviluppo contenuto da utilizzare nel sotto-fila del vigneto per contrastare le infestanti e mantenere struttura e fertilità

#### BENEFICI

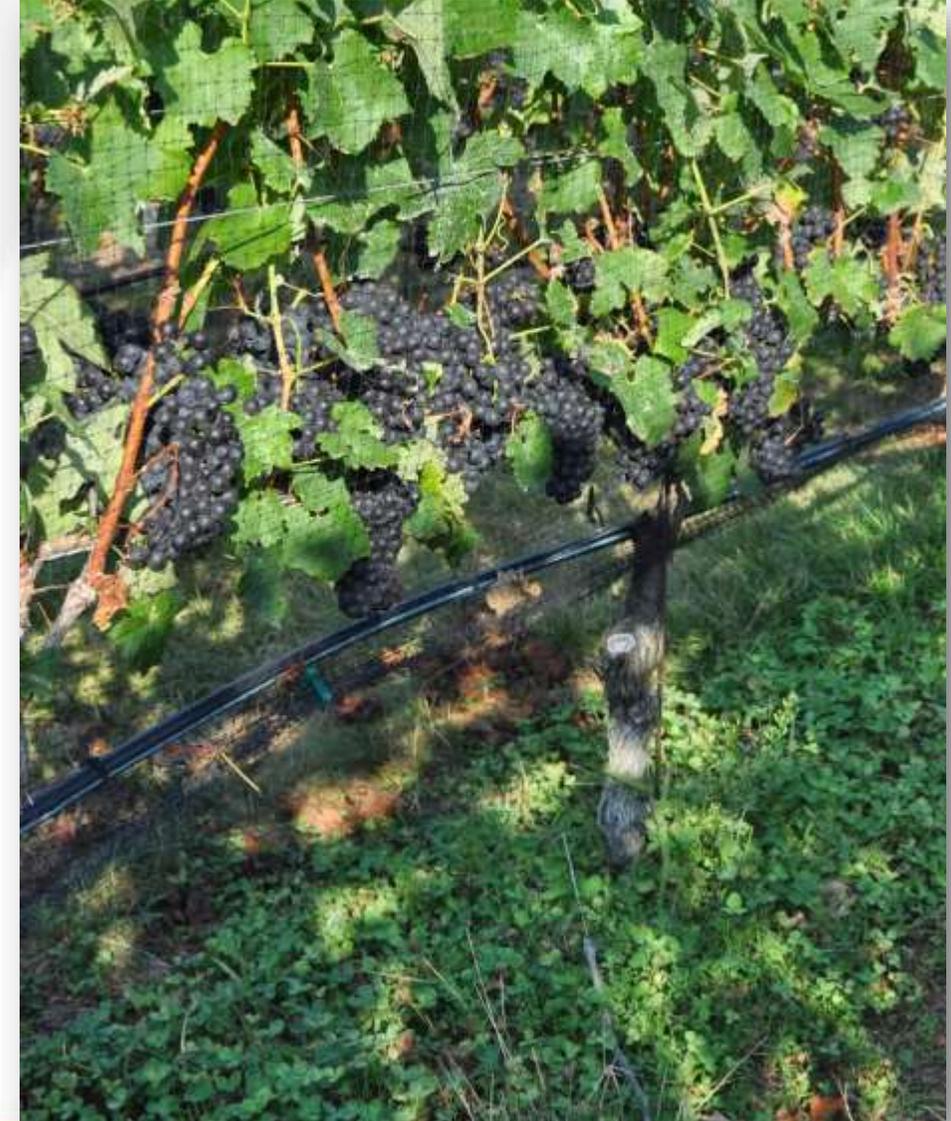
Incremento S.O	X		
Effetto strutturante		X	
Apporto azoto			X
Azione fumigante			

**Composizione: (3 specie)** Trifoglio bianco micro, Trifoglio fragifero, Trifoglio sotterraneo

**Utilizzo:** vigneto, frutteto

**Epoca di semina:** autunnale / primaverile

**Densità di semina:** 30 Kg/ha



L'inerbimento nell'interfila dei vitigni o frutteti è una delle misure cardine della nuova PAC, individuata come fondamentale per la preservazione del suolo e il sequestro della CO<sub>2</sub> (ECO SCHEMA 2).

L'inerbimento permanente rappresenta, insieme al sovescio, la pratica più razionale per ottemperare a questo impegno ed ottenere un sussidio di 120 euro/ha (cifra ancora da confermare).

## INERBIMENTO INTERFILA

### MISCUGLIO PER SOTTOVIGNETO/SOTTOFRUTTETO

Miscuglio adatto all'inerbimento di vigneti e frutteti in ambienti di collina e di pianura. È composto da specie rustiche e persistenti che consentono di ridurre al minimo gli interventi di sfalcio e garantiscono una limitata competizione con la coltura. Questo miscuglio è studiato per conferire portanza (transitabilità dopo eventi piovosi) ed elevata capacità drenante per evitare la formazione di ristagni idrici.

**Composizione:** Lolium perenne, Festuca rubra ssp., Festuca ovina, Poa pratensis.

**Epoca di semina:** marzo-maggio e agosto-settembre

**Densità di semina:** 80-100 Kg/ha

## INERBIMENTO INTERFILA LEG

### MISCUGLIO DI GRAMINACEE LEGUMINOSE

Miscuglio per inerbimento caratterizzato dalla presenza anche del trifoglio bianco nano che integra le specie graminacee. Il trifoglio bianco contribuisce alla portanza e alla lotta all'erosione sviluppando «catene» di steli striscianti che costituiscono una maglia vegetale. Come leguminosa partecipa alla comunità vegetale con un contributo di azoto fissazione.

**Composizione:** Lolium perenne, Festuca rubra ssp., Festuca ovina, Poa pratensis. Trifoglio bianco nano

**Epoca di semina:** marzo-maggio e agosto-settembre

**Densità di semina:** 80-100 Kg/ha



## MISCUGLIO PER SOTTOVIGNETO/SOTTOFRUTTETO

SPECIE	SVILUPPO AUT/ PRIMAVERILE	CAPACITA COMPETITIVA	SVILUPPO ESTIVO	TOLLERANZA STRESS IDRICO	PORTANZA	NOTE	CARATTERISTICHE COMUNI
Lolium perenne	+++++	+++++	++	++	+++	Rapido, efficiente in primavera e autunno	CONCORRENZIALI TUTTO L'ANNO CON LE MALERBE
Festuca rubra ssp.	++	+++	+++	+++	++	Tollera ombra e calpestio	TOLLERANTI IL CALPESTAMENTO
Festuca ovina,	++	++	+++	++++	++++	Molto rustica e compatta	COMPLEMENTARIETA'
Poa pratensis	+++++	+++++	++	++	+++++	Tollera freddo, rigenerante, rizomatosa, anti erosiva	RADICE POCO APPROFONDITA
Trifoglio bianco nano	+++	++++	+++	++++	++++	Apporto azoto, antierosiva (catenelle)	NECESSITA DI UN NUMERO DI SFALCI LIMITATI
							SVILUPPO CONTENUTO

## DECOMPATTANTE



### DECOMPATTANTE CON EFFETTO RIPPER

Miscuglio da sovescio con presenza di rafano decompattante e altre essenze con apparati radicali strutturanti, per migliorare il drenaggio di suoli asfittici.

#### BENEFICI

Incremento S.O		X	
Effetto strutturante			X
Apporto azoto			X
Azione fumigante	X		

**Composizione:** (9 specie) Favino chiaro, Avena strigosa, Pisello Proteico, Veccia villosa, Triticale, Rafano decomp., Trifoglio incarnato, Facelia, Senape bianca

**Utilizzo:** vigneto, frutteto

**Epoca di semina:** settembre-novembre

**Densità di semina:** 110-120 Kg/ha

### I MISCUGLI E LE SPECIE PER STRUTTURARE IL SUOLO

Per il decompattamento del terreno vengono utilizzate specie per lo più appartenenti alla famiglia delle crucifere (o brassicacee), che presentano un apparato radicale profondo e fittonante.

Queste radici contribuiscono a migliorare la struttura fisica del terreno, decompattandolo, rompendo eventuali suole di lavorazione, e ritardando la formazione di croste. Nei suoli compattati riducono la dimensione delle zolle, mentre nei suoli troppo sciolti migliorano l'aggregazione fra le particelle.

La presenza di apparati radicali capillari negli strati superficiali (cereali) e intermedi (Facelia) favorisce la porosità e la microporosità del terreno

Il sovescio di queste piante incorpora nei primi 10-15 cm di suolo una notevole quantità di sostanza organica, che nel breve periodo ne migliorerà struttura e proprietà chimico-fisiche.

## DECOMPATTANTE

## DECOMPATTANTE CON EFFETTO RIPPER

Miscuglio da sovescio con presenza di rafano decompattante e altre essenze con apparati radicali strutturanti, per migliorare il drenaggio di suoli

FAMIGLIA	SPECIE
Cereali	Triticale
Cereali	Avena strigosa
Crucifere	Senape bianca
Crucifere	Rafano decompattante
Hydrofilacea	Facelia
Leguminose	Favino
Leguminose	Pisello Proteico
Leguminose	Veccia villosa
Leguminose	Trifoglio incarnato

2 specie  
(25% - 101g/m<sup>2</sup>)

2specie  
(10% - 76 g/m<sup>2</sup>)

1 specie  
(2% - 90 g/m<sup>2</sup>)

4 specie  
(63% - 237 g/m<sup>2</sup>)

Alto rapporto C/N => apporto di S.O stabile,

Radice fascicolata

Effetto tutore, protezione freddo, trappola N

Produzione elevata biomassa degradabile

Radice fittonante e strutturante

Mobilizzazione potassio, effetto fumigante, trappola N

Radice fittonante e fascicolata super strutturante

Mobilizzazione fosforo, effetto allelop., trappola N

Azotofissazione

Radice profonda e strutturante

Apporto biomassa

**SENAPE BIANCA E ALTRE CRUCIFERE** La famiglia delle crucifere è caratterizzata da radice fittonante e profonda che favorisce il decompattamento e la permeabilità del suolo.



## RAFANO DECOMPATTANTE (DAIKON)

Varietà di rafano caratterizzato da un fittone particolarmente sviluppato in diametro e lunghezza. Approfondendosi nel terreno esercita un'azione meccanica tipo ripper favorendo il drenaggio di suoli particolarmente costipati e mal strutturati.

## FACELIA

Specie estremamente versatile che viene utilizzata nei miscugli per impollinanti: per la fioritura e il potenziale nettariofero è un'eccellente essenza per sovesci. Infatti oltre al buon apporto di sostanza organica, contribuisce alla fertilità fisica del terreno anche per la sua fantastica radice. La parte ipogea della facelia ha una conformazione mista fascicolata-fittonante, che oltre a decompattare il suolo in profondità, grazie al suo fitto capillizio superficiale favorisce la porosità.



## I MISCUGLI E LE SPECIE PER STRUTTURARE IL SUOLO

Per il decompattamento del terreno vengono utilizzate specie per lo più appartenenti alla famiglia delle crucifere (o brassicacee), che presentano un apparato radicale profondo e fittonante.

Queste radici contribuiscono a migliorare la struttura fisica del terreno, decompattandolo, rompendo eventuali suole di lavorazione, e ritardando la formazione di croste. Nei suoli compattati riducono la dimensione delle zolle, mentre nei suoli troppo sciolti migliorano l'aggregazione fra le particelle.

Il sovescio di queste piante incorpora nei primi 10-15 cm di suolo una notevole quantità di sostanza organica, che nel breve periodo ne migliorerà struttura e proprietà chimico-fisiche.

## DECOMPATTANTE

### DECOMPATTANTE CON EFFETTO RIPPER

Miscuglio della gamma GEOPRO con presenza di rafano decompattante per migliorare il drenaggio di suoli eccessivamente compattati.

**Composizione: (9 specie)** Avena rossa, Segale, Triticale, Rafano decompattante, Senape bianca, Facelia, Pisello proteico, Trifoglio squarroso, Veccia comune.

**Utilizzo:** vigneto, frutteto

**Epoca di semina:** settembre-novembre

**Densità di semina:** 130-140 Kg/ha

## FRUTTETO EQUO

### NUTRIZIONE EQUILIBRATA

Miscuglio composto da un'alta percentuale di leguminose, con elevata efficienza nell'azoto fissazione per un importante contributo quantitativo e qualitativo alla nutrizione del frutteto.

**Composizione: (8 specie)** Favino, Pisello proteico, Pisello foraggero, Triticale, Segale, Veccia comune, Colza foraggera, facelia.

**Utilizzo:** frutteto

**Epoca di semina:** settembre-novembre

**Densità di semina:** 140-150 Kg/ha





## Curare con i semi

MISCUGLI SPECIALI E SPECIE AD  
AZIONE FITOIATRICA

## CRUCIFERE BIOCIDIE AD AZIONE BIOFUMIGANTE E NEMATOCIDA

### AZIONE BIOFUMIGANTE

Le piante biocide appartengono principalmente alla famiglia delle Crucifere. Queste piante si distinguono per l'elevato contenuto nei tessuti cellulari (della parte epigea) di composti glucosinolati e di un enzima endogeno (mirosinasi). Quando avviene una lesione a livello cellulare, i due componenti entrano in contatto e in presenza di acqua danno origine a composti biologicamente attivi estremamente volatili (principalmente isotiocianati) che manifestano una mirata azione biofumigante nei confronti di numerosi funghi patogeni del terreno. Manifestano un'efficacia solo secondaria nei confronti dei nematodi. La tecnica agronomica che prevede il sovescio di crucifere a elevato contenuto di glucosinolati nella parte epigea prende il nome di biofumigazione e la specie più utilizzata per questo utilizzo è la senape bianca.

#### L'efficacia della biofumigazione dipende dai seguenti accorgimenti:

- Rapido interrimento delle piante appena trinciate poiché l'effetto biocida inizia immediatamente e raggiunge un picco nelle prime 12 ore per esaurirsi nell'arco di 48 ore.
- Si raccomanda di evitare di trinciare la biomassa durante le ore più calde della giornata.
- Il contenuto in glucosinolati nei tessuti cellulari è massimo in concomitanza della fioritura.



### AZIONE NEMATOCIDA

Le crucifere biocide caratterizzate da elevato contenuto in glucosinolati **nella parte radicale** sono chiamate piante trappola (*catch crops*).

Queste piante vengono impiegate per il controllo dei nematodi cisticoli (*ad es. Heterodera schachtii*) o nematodi galligeni (*ad es. Meloidogyne incognita*) e sono **rafano nematocida e senape bianca**.

Le larve di nematodi endoparassiti, dopo essere penetrate nelle radici di queste piante biocide, restano intossicate dai composti rilasciati durante tutto il periodo di coltivazione della pianta e non riescono a completare il proprio ciclo di sviluppo. Le piante biocide ad azione nematocida, dopo aver svolto azione di contenimento dei nematodi durante il ciclo di sviluppo, possono essere trinciate ed interrate, svolgendo così anche una blanda azione biofumigante.

Si consiglia di seminare da marzo, perché è in questo periodo che i nematodi sono più attivi e risalgono nella porzione più superficiale del terreno, risultando perciò più sensibili all'effetto trappola della pianta.



## RAFANO NEMATOCIDA

Varietà a ciclo medio-precoce (arriva alla fioritura in 60 giorni con buona resistenza al freddo. Può essere usato come pianta trappola, poiché caratterizzato dalla doppia resistenza ai nematodi *Meloidogyne chitwoodi* e *Heterodera* Sp.

**Epoca di semina:** settembre-ottobre e marzo-maggio

**Densità di semina:** 17 Kg/ha



## SENAPE BIANCA NEMATOCIDA

Varietà a ciclo precoce, consente uno sviluppo estremamente rapido. Fioritura medio precoce e ottima produzione di biomassa. Manifesta attività nematocida, specialmente nei confronti dei nematodi del genere *Heterodera*.

**Epoca di semina:** marzo-maggio e settembre-ottobre

**Densità di semina:** 13 Kg/ha



## SENAPE BRUNA NEMATOCIDA

Varietà a ciclo precoce, presenta uno sviluppo rapido (40-60 giorni a fioritura), garantisce elevate produzioni di biomassa aerea con elevata concentrazione di glucosinolati.

Particolarmente adatta per la pratica della biofumigazione, ha come bersaglio funghi patogeni del terreno come *Verticillium* e *Pythium*.

**Epoca di semina:** marzo-aprile e settembre-ottobre

**Densità di semina:** 7-10 Kg/ha



## RUCOLA

Oltre alle varietà coltivate caratterizzate da moderata piccantezza, sono presenti sul mercato varietà con marcato effetto biocida perché particolarmente ricche di glucosinolati.

È soprattutto efficace nel controllo dei Nematodi galligeni, con effetto sia di pianta trappola che di biofumigante. Si sviluppa meno in altezza ed ombreggia meno, rispetto ad altre crucifere, la coltura eventualmente presente.

**Epoca di semina:** marzo-aprile e settembre-ottobre

**Densità di semina:** 10-15 Kg/ha



## CROTALARIA

Leguminosa di origine tropicale che oltre ai benefici agronomici (notevole produzione di biomassa, elevata azoto fissazione, effetto strutturante del fittone), ha effetto nematocida soprattutto nei confronti dei nematodi galligeni del genere *Meloidogyne*.

**Epoca di semina:** da aprile in serra, da maggio ad agosto a pieno campo

**Densità di semina:** 25-35 Kg/ha



## TAGETE

Asteracea a semina primaverile ( $T^{\circ} > 15^{\circ}$ ) con una radice che produce essudati ad azione allelopatica a base di composti ciclici-solforati come alpha terthienyle e bithienyle tossici per nematodi endoparassiti come *Meloidogyne* o *Pratylenchus*. Per massimizzare l'azione nematocida, il *Tagetes patula* deve completare il suo ciclo (80-100 gg).

**Epoca di semina:** aprile-giugno e agosto-settembre

**Densità di semina:** 7-8 Kg/ha



## SORGO (bicolor)

Azione nematocida nelle prime fasi di sviluppo dovuta al glucoside durrina

**Epoca di semina:** aprile- luglio

**Densità di semina:** 50 Kg/ha



## SORGO (sudanense)

Azione nematocida nelle prime fasi di sviluppo dovuta al glucoside durrina

**Epoca di semina:** aprile- luglio

**Densità di semina:** 50-80 Kg/ha



## FACELIA

Specie multifunzionale nei sovesci: oltre al potenziale mellifero, la radice eccezionale per la strutturazione del suolo, ha una discreta azione contro alcuni funghi agenti di tracheomicosi

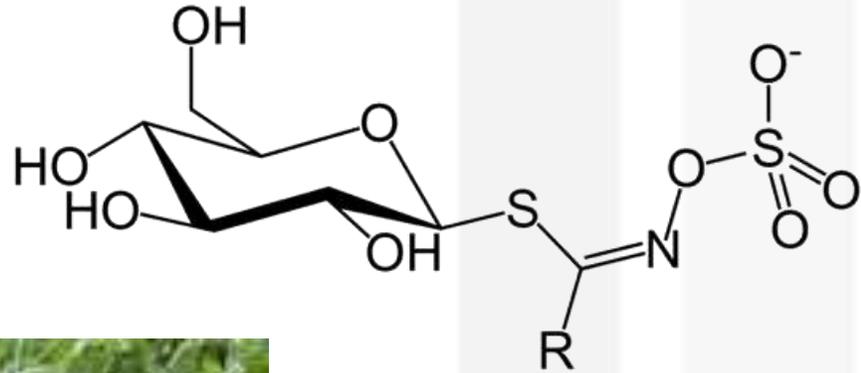
**Epoca di semina:** marzo-maggio e settembre-novembre

**Densità di semina:** 15 Kg/ha

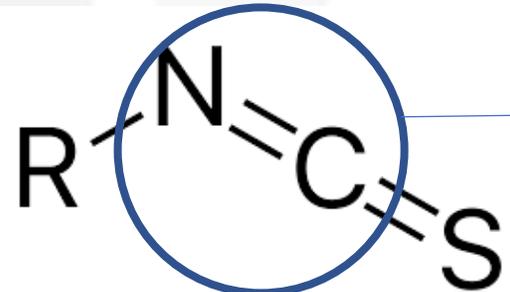
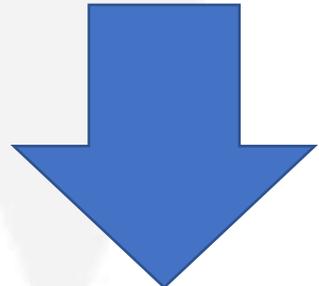


<b>Classe</b>	<b>Principio attivo</b>	<b>Effetto</b>	<b>Efficacia</b>
<b>Alcaloidi</b>	caffaina, piperina, solanina, chinino	<b>Fagoinibente Inib. proteine</b>	<b>3</b>
<b>Terpeni</b>	geraniolo, mentolo limonene, squalene, oli essenziali	<b>Antisettico</b>	<b>2</b>
<b>Glucosidi</b>	sulfossidi, glucosinolati, durrina, linamarina, saponine, capsicina	<b>Allelopatico</b>	<b>4</b>
<b>Tannini</b>	Ac. Clorogenico, ac. gallico	<b>Fagoinibente</b>	<b>2</b>

Glucosinolato=GLS (zuccheri solforati)

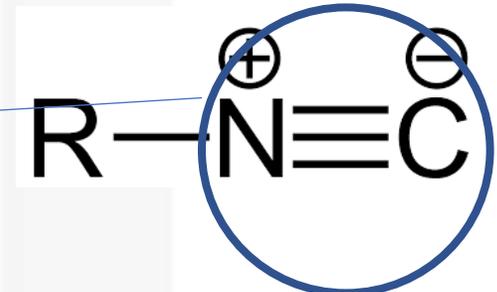


+ enzima myrosinasi + H<sub>2</sub>O (acqua)



isotiocianato

(cianuro)



Isonitrile o isocianuro



## **GLUCOSINOLATI= GLS possono variare in base a:**

- Parte epigea/ipogea (radice meno ma più tipologie)
- Stato nutrizionale e stress
  - minore se carenza zolfo, stress idrico ,
  - maggiore in presenza attacchi parassitari
- Stadio della coltura: max intorno a fioritura

## **GLS e derivati si degradano una volta interrati per:**

- Sostanza organica (adsorbimento)
- Volatilizzazione
- Reazione del suolo
- Attività microbica





## PER AVERE IL MASSIMO DELL'EFFICACIA OCCORRE:

- **Rapido interrimento delle piante appena trinciate**  
poiché l'effetto biocida inizia immediatamente e raggiunge un picco nelle prime 12 ore per esaurirsi nell'arco di 48 ore.
- **Evitare di trinciare nelle ore più calde**  
per evitare di limitare la volatilizzazione
- **Trinciare alla fioritura**
- **Bagnare bene il terreno (fino alla capacità di campo)**



## EFFETTI SU FUNGHI PATOGENI:

### POSITIVI SU:

- *Verticillium dahliae* (girasole, broccoli etc...)
- *Gaeumanomyces graminis* (mal del piede dei cereali in genere)
- *Rhizoctonia solani* (patata, e solnacee in genere)
- *Aphanomyces euteiches* (oomicete del marciume della radice del pisello)

### POCO EFFICACI SU *Fusarium*:

(le crucifere ospitano diversi *Fusarium*. Effetti contraddittori)

- su pomodoro aumento di *F. oxysporum*
- Su melone riduzione di *F. oxysporum*
- Se cereale riduzione di *F. graminearum*

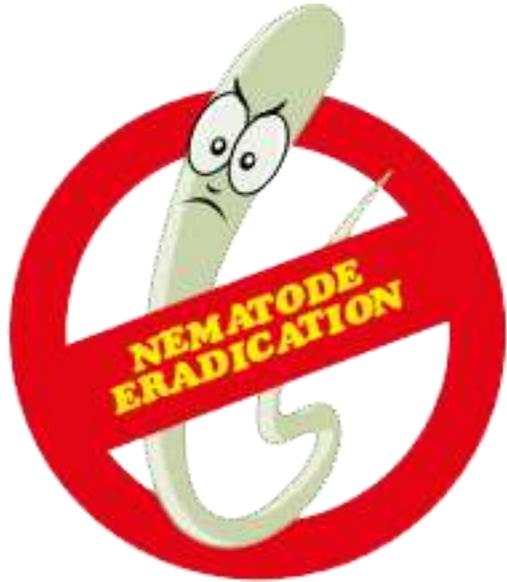


## EFFETTI SU FUNGHI AUSILIARI:

- POSITIVI SU *TRICHODERMA*
- NEGATIVO SU RIZOBI DELLE LEGUMINOSE
- NEGATIVO SU MICORRIZE

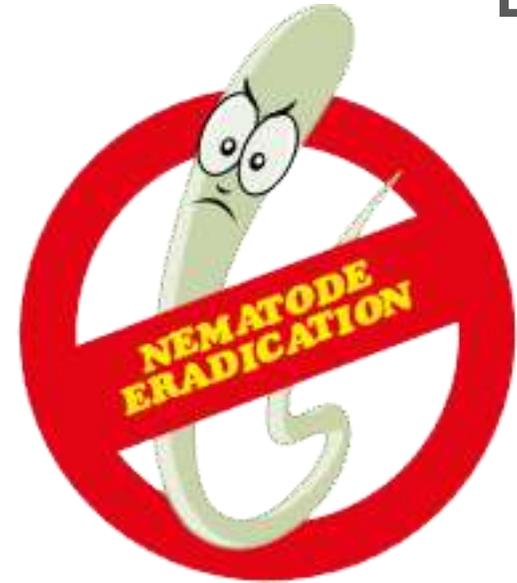


## TRE MODALITA DI AZIONE:



- **EFFETTO FUMIGAZIONE :**
  - «Intossicazione» da GLS (glucosinolati e prodotti della degradazione) di crucifere del genere *Sinapis* e *Eruca*
  - Azione allelopatica degli essudati radicali di Tagete (e Lantana) a base di composti ciclici-solforati come alpha terthienyle e bithienyle tossici per nematodi endoparassiti come *Meloidogyne* o *Pratylenchus*
- **STIMOLO « PREDATORI » (ALTRI NEMATODI, FUNGHI ...)**
  - *Crotalaria juncea*
- **EFFETTO « TRAPPOLA »**
  - Crucifere del genere *Sinapis* e *Raphanus* e Solanacee (*Solanum n.*)

## EFFETTO TRAPPOLA



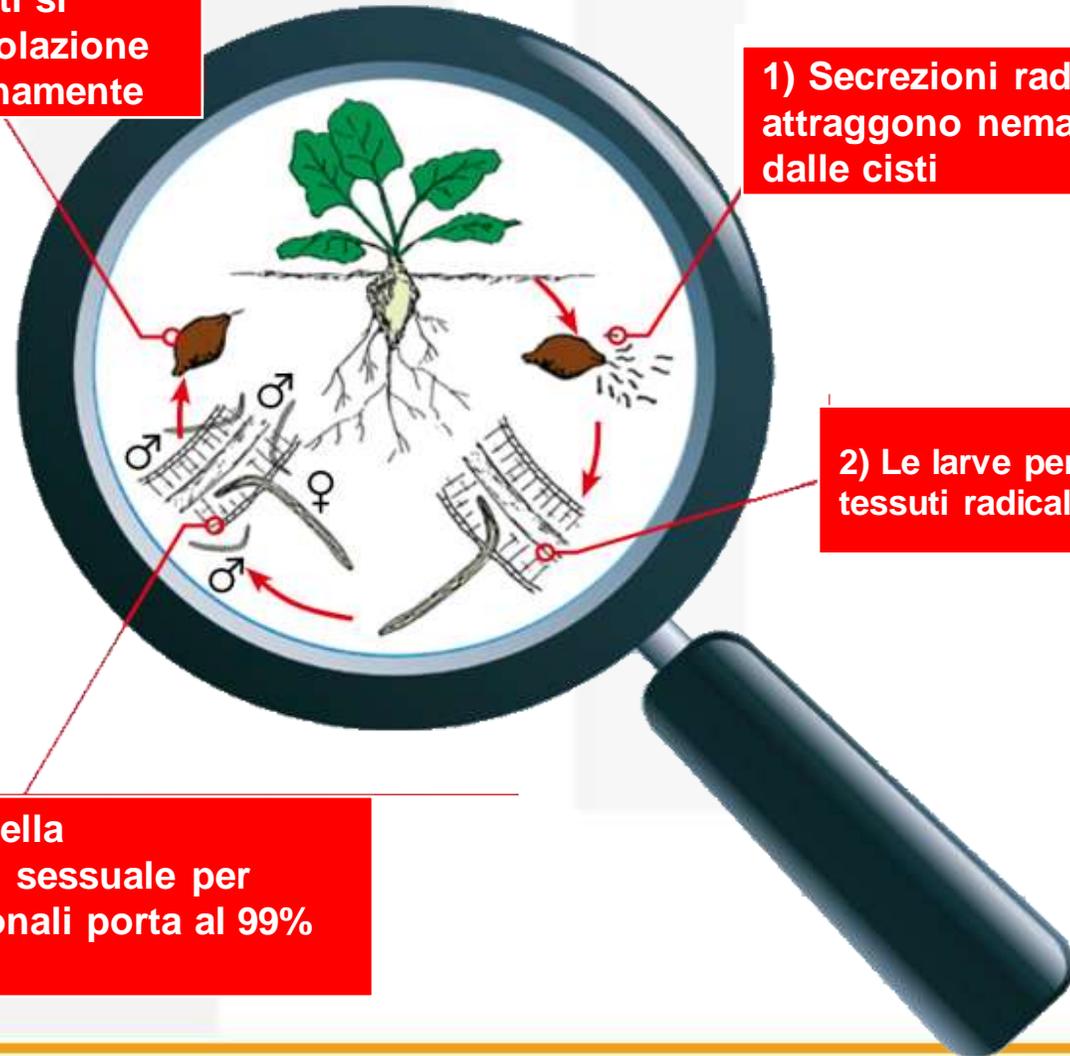
Non ha efficacia su nematodi ectoparassiti come *Criconemoides xenoplax* (ring Nematode)

4) Solo poche cisti si formano e la popolazione decresce repentinamente

1) Secrezioni radicali attraggono nematodi dalle cisti

2) Le larve penetrano i tessuti radicali

3) Alterazione della differenziazione sessuale per carenze nutrizionali porta al 99% di maschi



## KIWI

### NEMATOCIDA STRUTTURANTE

Miscuglio della gamma GEOPRO che combina l'azione nematocida e fumigante ad un effetto strutturante e decompattante del terreno. La presenza dell'**Avena strigosa**, oltre ad implementare l'azione nematocida, ha un significativo apporto di biomassa per l'incremento della sostanza organica e il miglioramento della porosità del suolo.

**Composizione: (5 specie)** Avena strigosa, Rafano nematocida, Rucola, Senape bianca nematocida, Senape bruna

**Utilizzo:** Kiwi, frutteto, orticole

**Epoca di semina:** settembre-novembre e febbraio-aprile

**Densità di semina:** 30-40 Kg/ha

## GOLD

### BIOFUMIGANTE E NEMATOCIDA

Il miscuglio ha un ciclo molto breve e consente in 50/60 giorni di raggiungere la fioritura e quindi di iniziare la trinciatura. Combina gli effetti biofumiganti (senape bruna) a quelli nematocidi (senape bianca e rafano nematocida). Le radici fittonanti delle componenti favoriscono il decompattamento e la strutturazione del suolo. Dall'interramento della sostanza organica, lasciare trascorrere 2/3 settimane prima di procedere alla semina/trapianto della coltura successiva.

**Composizione: (3 specie)** Senape bianca, Senape bruna, Rafano nematocida

**Utilizzo:** Colture protette, orticole, kiwi

**Epoca di semina:** settembre-novembre e febbraio-aprile

**Densità di semina:** 20-25 Kg/ha





Apistici e biodiversita'

MISCUGLI

**CARATTERISTICHE:**

*I miscugli a destinazione apistica devono garantire una **fioritura più prolungata possibile** per offrire agli impollinanti abbondante e continuativo pabulum.*

*Per questa ragione i nostri miscugli sono composti da numerose specie, con fioritura scalare e forte attrattiva per le api.*

**Le principali famiglie botaniche impiegate sono:**

- 📌 *Apiaceae*
- 📌 *Asteraceae*
- 📌 *Boraginaceae*
- 📌 *Crucifere*
- 📌 *Hydrophyllaceae*
- 📌 *Labiatae*
- 📌 *Leguminosae*
- 📌 *Malvaceae*
- 📌 *Rutacee*
- 📌 *Scrophulariaceae*



## IL POTENZIALE MELLIFERO

*Il potenziale mellifero di una pianta esprime la quantità teorica di miele di una determinata specie. Partendo dagli zuccheri e considerando che questi ultimi sono presenti nel miele in ragione dell'80% si applica la seguente formula:*

$$\text{kg miele/ha} = \text{kg zucchero/ha} \times 100/80$$


Specie	Kg miele/ha	Classe (riferita ai Kg zucchero/ha)
Acacia ( <i>Robinia pseudoacacia</i> L.)	625	5
Acer campestre ( <i>Acer campestre</i> L.)	60	2
Agrumi ( <i>Citrus</i> spp.)	60	2
Borraggine ( <i>Borago officinalis</i> L.)	>625	6
Caprifoglio ( <i>Lonicera caprifolium</i> L.)	60	2
Castagno ( <i>Castanea sativa</i> Miller)	310	5
Colza ( <i>Brassica napus</i> L.)	125	2
Edera ( <i>Hedera helix</i> L.)	625	5
Erba medica ( <i>Medicago sativa</i> L.)	170	4
Erica ( <i>Calluna vulgaris</i> L.)	40	1
Eucalipto ( <i>Eucalyptus camaldulensis</i> Dehnh)	200	4
Facelia ( <i>Phacelia tanacetifolia</i> Benth.)	1250	6
Fruttifere ( <i>Prunus</i> spp.)	60	2
Girasole ( <i>Helianthus annuus</i> L.)	50	2
Ginestrino ( <i>Lotus corniculatus</i> L.)	45	2
Lampone ( <i>Rubus idaeus</i> L.)	190	4
Rosmarino ( <i>Rosmarinus officinalis</i> L.)	>625	6
Trifoglio violetto ( <i>Trifolium pratense</i> L.)	75	3
Rododendro ( <i>Rhododendrum hirsutum</i> L.)	90	3

### ***La misura per gli impollinatori***

Il Decreto ministeriale 23 dicembre 2022, in linea con il Psp, prevede di destinare un budget di 43,4 milioni di euro l'anno per una misura specifica per gli impollinatori, l'ecoschema 5 (Eco 5).

Per poter beneficiare dell'Eco 5 l'agricoltore deve assicurare il mantenimento di una copertura dedicata con piante di interesse apistico (nettariifere e pollinifere) a perdere, spontanee o seminate, con impegni diversificati nelle superfici con colture arboree o a seminativo (tab. 2).

L'elenco delle piante di interesse apistico è riportata nell'allegato IX del Decreto ministeriale 23 dicembre 2022 (tab. 3). **Le colture devono essere presenti in miscugli**, quindi non si possono coltivare piante di interesse apistico in purezza. Lo stesso decreto annuncia che saranno emanate apposite linee guida con raccomandazioni sulla scelta delle piante, al fine di migliorare l'efficacia dell'ecoschema.

**Le piante di interesse apistico, su tutta la superficie di impegno, non potranno essere oggetto di operazioni di sfalcio, trinciatura o sfibratura per tutto il periodo che va dalla germinazione al completamento della fioritura, fissato dall'1 marzo al 30 settembre.**

### ***La misura per gli impollinatori***

Il Decreto ministeriale 23 dicembre 2022, in linea con il Psp, prevede di destinare un budget di 43,4 milioni di euro l'anno per una misura specifica per gli impollinatori, l'ecoschema 5 (Eco 5).

Per poter beneficiare dell'Eco 5 l'agricoltore deve assicurare il mantenimento di una copertura dedicata con piante di interesse apistico (nettariifere e pollinifere) a perdere, spontanee o seminate, con impegni diversificati nelle superfici con colture arboree o a seminativo (tab. 2).

L'elenco delle piante di interesse apistico è riportata nell'allegato IX del Decreto ministeriale 23 dicembre 2022 (tab. 3). **Le colture devono essere presenti in miscugli,** quindi non si possono coltivare piante di interesse apistico in purezza. Lo stesso decreto annuncia che saranno emanate apposite linee guida con raccomandazioni sulla scelta delle piante, al fine di migliorare l'efficacia dell'ecoschema.

**Le piante di interesse apistico, su tutta la superficie di impegno, non potranno essere oggetto di operazioni di sfalcio, trinciatura o sfibratura per tutto il periodo che va dalla germinazione al completamento della fioritura, fissato dall'1 marzo al 30 settembre.**

Le superfici impegnate ad Eco 5 devono prevedere colture in **miscugli a perdere**. Quindi, hanno una sola finalità: la diffusione di colture di interesse apistico, creando le condizioni favorevoli allo sviluppo degli insetti impollinatori selvatici, concorrendo pertanto all'obiettivo di invertire la tendenza alla diminuzione degli impollinatori.











## APISTICO annuale

### COMPOSIZIONE

Trifoglio incarnato precoce  
Meliloto giallo  
Trifoglio incarnato tardivo  
Trifoglio resupinato  
Sulla sgusciata  
Camelina  
Aneto  
Colza foraggera

### DOSE DI SEMINA / EPOCA

25 - 30 Kg/ha

Autunnale (primaverile)

### CICLO

Annuale



Miscuglio con otto essenze appartenenti a tre diverse famiglie botaniche con fioritura scalare per garantire un pabulum prolungato ad api ed insetti utili. Le specie introdotte sono ammesse sia dal protocollo **dell'ECOSHEMA 5** che dalla **CARTA DEL MULINO**.

Lo sfalcio del miscuglio dopo la fioritura e la fruttificazione permette la disseminazione con conseguente rinascita nell'anno successivo.



## APISTICO pluriennale

### COMPOSIZIONE

Trifoglio pratense  
Trifoglio incarnato precoce  
Trifoglio resupinato  
Meliloto giallo  
Sulla sgusciata  
Trifoglio sotterraneo  
Aneto  
Erba medica  
Colza foraggera  
Trifoglio incarnato tardivo

### DOSE DI SEMINA / EPOCA

25 - 30 Kg/ha

Autunnale/primaverile

### CICLO

Pluriennale

Miscuglio con 12 essenze appartenenti a 3 diverse famiglie botaniche con fioritura scalare per garantire un pabulum prolungato ad api ed insetti utili. Le specie introdotte sono ammesse sia dal protocollo **dell'ECOSHEMA 5 che dalla CARTA DEL MULINO**.

La presenza di specie perennanti e le corrette operazioni colturali come lo sfalcio del miscuglio dopo la fruttificazione e disseminazione delle specie annuali, ne consentono la persistenza per più anni





## APISTICO 6 pluirennale

### COMPOSIZIONE

Lupinella (sgusciata)  
Sulla (sgusciata)  
Grano saraceno  
Trifoglio pratense  
Trifoglio resupinato  
Erba medica

### DOSE DI SEMINA / EPOCA

25 - 30 Kg/ha

Primaverile

### CICLO

Annuale



Miscuglio con sei essenze appartenenti a due diverse famiglie botaniche con fioritura scalare per garantire un pabulum prolungato ad api ed insetti utili. Le specie introdotte sono ammesse sia dal protocollo **dell'ECOSHEMA 5**.

Lo sfalcio del miscuglio dopo la fioritura e la fruttificazione permette la disseminazione con conseguente rinascita nell'anno successivo.

## Attività **BIO FUNZIONALE**:

Favorisce lo sviluppo di insetti utili: (calcidoidei, braconidi, coccinellidi, sirfidi, carabidi, apoidei)



## FITOREMEDIAZIONE

ASPORTAZIONE DAL TERRENO DI CONTAMINANTI VARI:

⊖ Scorie radioattive

⊖ Residui agrofarmaci

⊖ Metalli pesanti

⊖ Inquinanti vari

**RAME!!!!**

## VEICOLO PER MICORRIZE

Le leguminose del miscuglio micorrizate, possono infettare le radici delle colture arboree





Luca Minelli



GRAZIE