



# DICO SOS

Digestato, Cover Crops e  
Operazione Colturali per aumentare  
la Sostanza Organica del Suolo

*Emanuele Radicetti*



Università  
degli Studi  
di Ferrara

Dipartimento  
di Scienze Chimiche,  
Farmaceutiche ed Agrarie

Lunedì 19 febbraio 2024, ore 09:30

**IL RUOLO AGRONOMICO  
DELLE COLTURE DI  
COPERTURA NELLE  
PRODUZIONI AGRARIE E  
NEL CONTENIMENTO DELLE  
ERBE INFESTANTI**

Fondazione per l'Agricoltura F.lli Navarra  
- Via Conca, 73/B - Malborghetto di Boara (FE)

## LE COLTURE DI COPERTURA

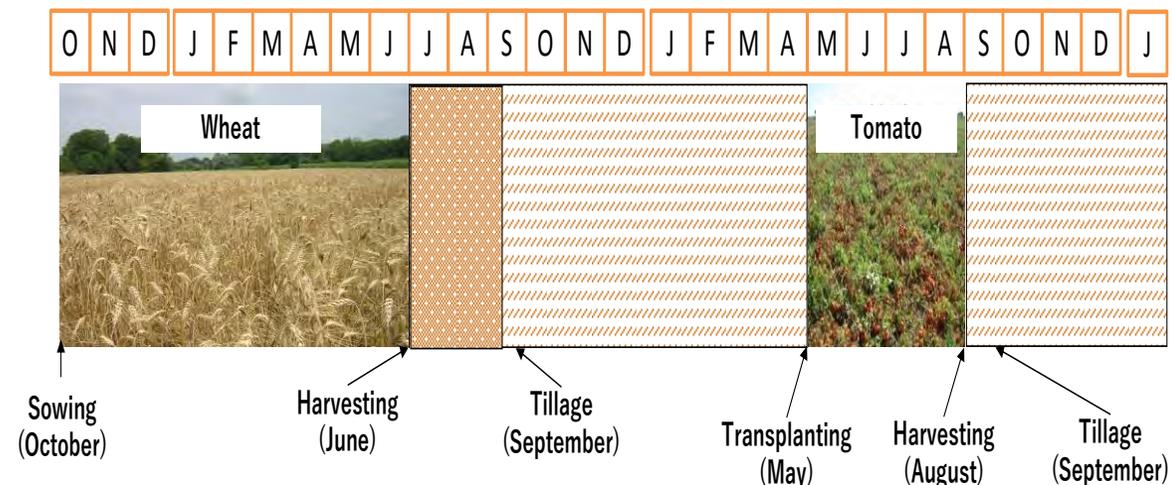
Le **colture di copertura** o **cover crops** sono colture intercalari inserite nella successione colturale tra una coltura principale e la successiva in genere appartenenti a specie **graminacee**, **leguminose** o **crucifere** non destinate alla raccolta ma coltivate allo scopo di fornire una **copertura del suolo** e per fornire benefici agronomici e ambientali all'agro-ecosistema:

- Riduce l'erosione del suolo;
- Migliora la qualità del suolo;
- Migliora la qualità dell'acqua;
- Aumenta l'infiltrazione e lo stoccaggio dell'acqua e riduce il rischio di siccità a breve termine;

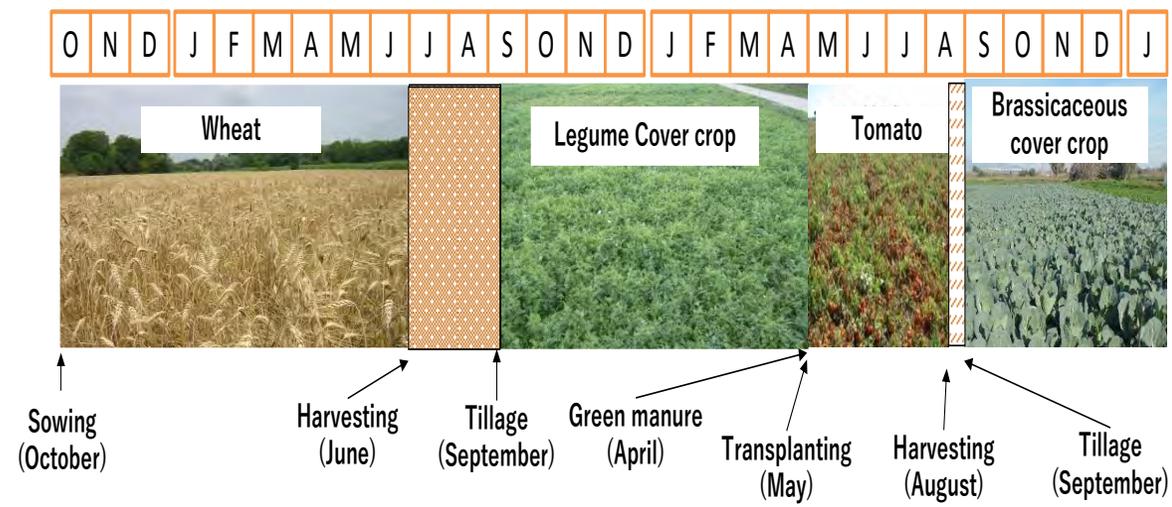
- Aumenta la disponibilità di nutrienti nel suolo;
- Riduce al minimo la perdita di nutrienti;

- Riduce la densità delle erbe infestanti;
- Riduce l'incidenza delle avversità colturali;

### (A) CONVENTIONAL CROPPING SYSTEM



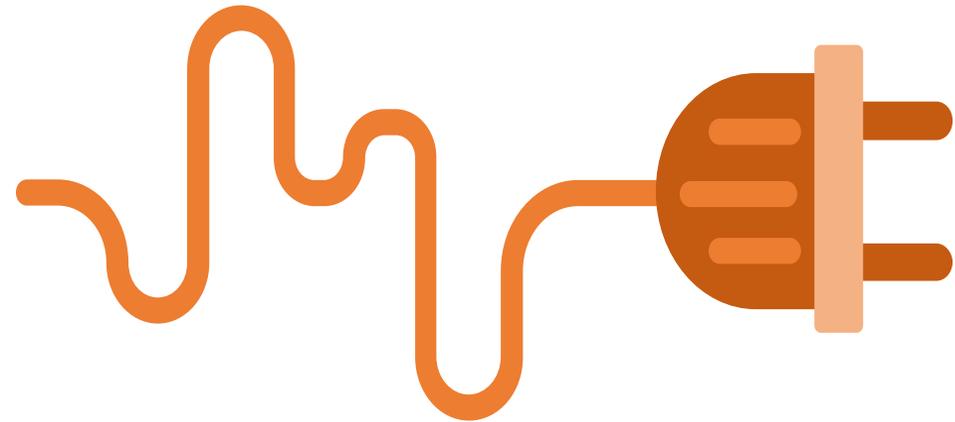
### (B) IMPROVED CROPPING SYSTEM



## Le colture di copertura per una gestione agronomica sostenibile

La scelta della specie o dei miscugli di *cover crops* è determinata dagli **obiettivi** che la singola azienda agricola vuole raggiungere in funzione della sua tipologia.

### Obiettivi che si vogliono raggiungere con l'impiego delle colture di copertura negli agroecosistemi:



#### di tipo agronomico

(conservazione del suolo e miglioramento della sua fertilità, controllo delle erbe infestanti e di alcuni patogeni e parassiti)

#### di tipo ambientale

(riduzione del consumo di energia da fonti non rinnovabili, riduzione della lisciviazione di nitrati, riduzione dell'uso di fitofarmaci)

Tali obiettivi sono strettamente correlati alle caratteristiche agro-climatiche degli appezzamenti aziendali (*tipo di suolo, carenze, presenza di infestanti, clima*), che possono manifestare in misura diversa la necessità di questi interventi agronomici o ambientali. Ad esempio, per un suolo a tessitura grossolana di un'azienda zootecnica potrà essere individuato l'obiettivo ambientale di tutela dalla lisciviazione dei nitrati.

# I BENEFICI AGRONOMICI DELLE COLTURE DI COPERTURA

**Miglioramento della qualità fisica del suolo:** la copertura del suolo riduce l'erosione e il suo compattamento migliorandone la struttura. Le radici favoriscono la formazione di aggregati e migliorano la stabilità della struttura, determinando un incremento della velocità d'infiltrazione dell'acqua.

Con cover crop



Senza Cover crop

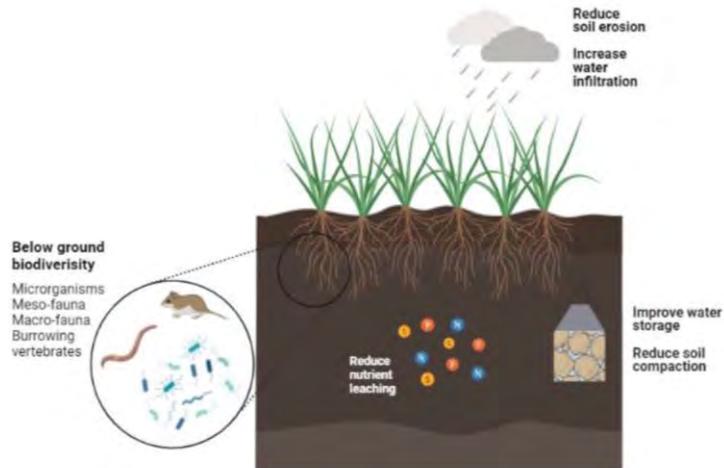
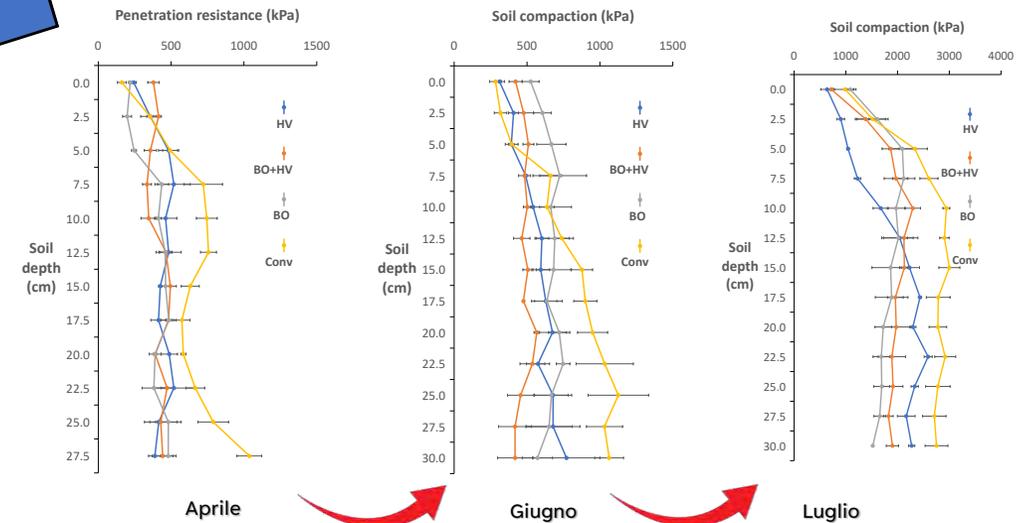


Figure 4. Benefits of cover crops on physical, chemical, and biological components of agro-ecosystems.



# I BENEFICI AGRONOMICI DELLE COLTURE DI COPERTURA

Intensification Level	STN Variation (%)		SOM Variation (%)	
	ST-15	ST-30	ST-15	ST-30
RG	0.003 bA	0.002 aA	0.120 aA	0.067 aB
CV	0.021 aA	0.011 aA	0.104 aA	0.045 aB
Control-N0	-0.034 cA	-0.022 cB	-0.030 bA	-0.044 bA
Control-N100	-0.009 bA	-0.015 cA	-0.100 cA	-0.093 bA

RG = Ryegrass. CV = Common Vetch. ST-15 = Soil tillage at 15 cm of soil depth. ST-30 = Soil tillage at 30 cm of soil depth. STN = Soil total nitrogen. SOM = Soil organic matter.

**Incremento di sostanza organica:** è dovuto alla biomassa della cover crop che, a seguito della terminazione, diventa substrato alimentare per i microrganismi del suolo dalla cui attività decompositiva derivano sostanze umiche.

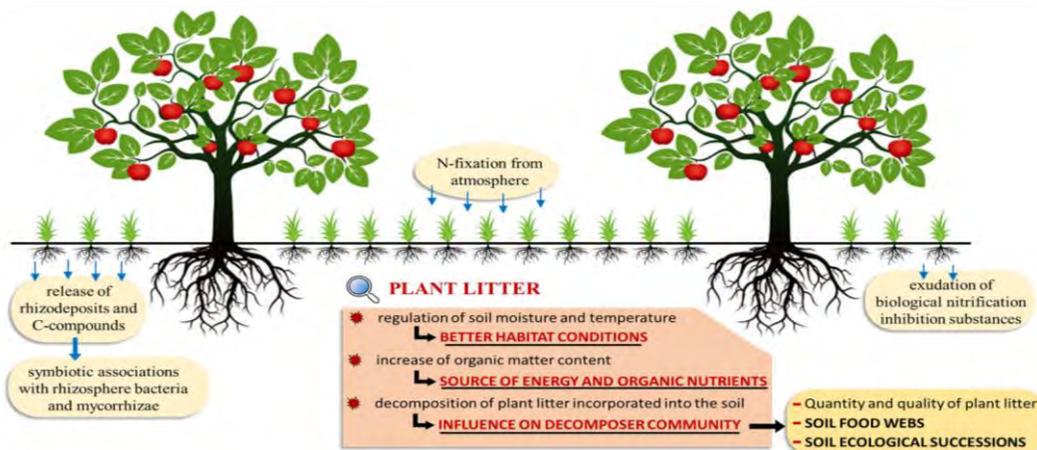


Fig. 5 Influence of cover crops either as living mulches or dead mulches on soil microbial and faunal communities.

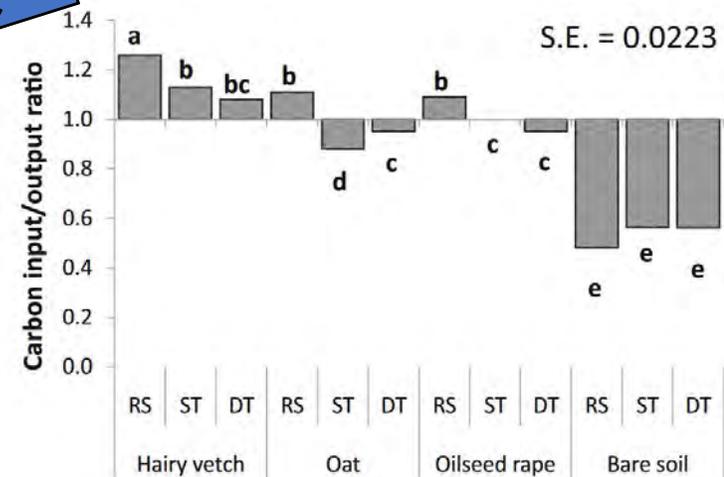


Fig. 5 Effect of cover crop x soil tillage interaction (n = 6) on the input/output ratio of carbon in the cover crop-egplant sequence. Data are averaged over 2 years. Values belonging to the same characteristic with different letters are statistically different according to LSD (0.05). RS Residues left on the soil surface, ST shallow tillage, DT deep tillage, S.E. standard error

# I BENEFICI AGRONOMICI DELLE COLTURE DI COPERTURA

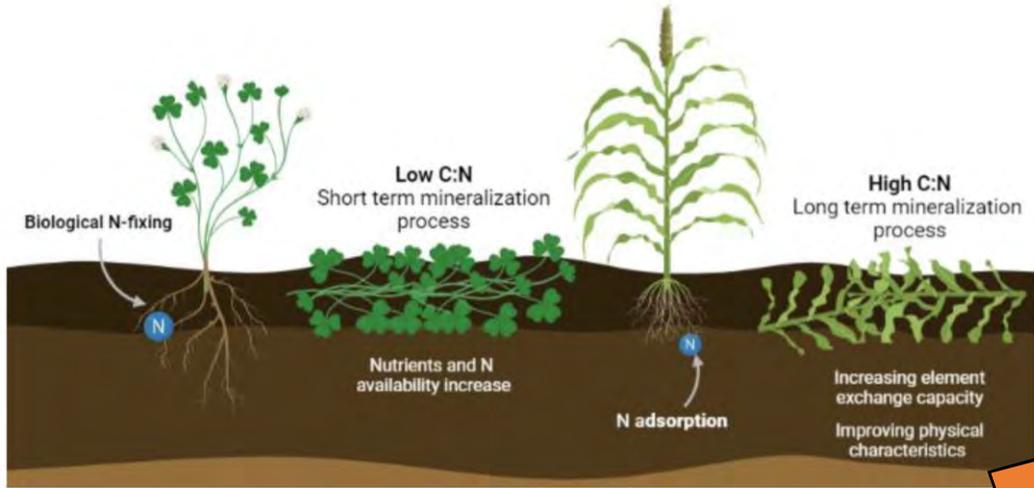
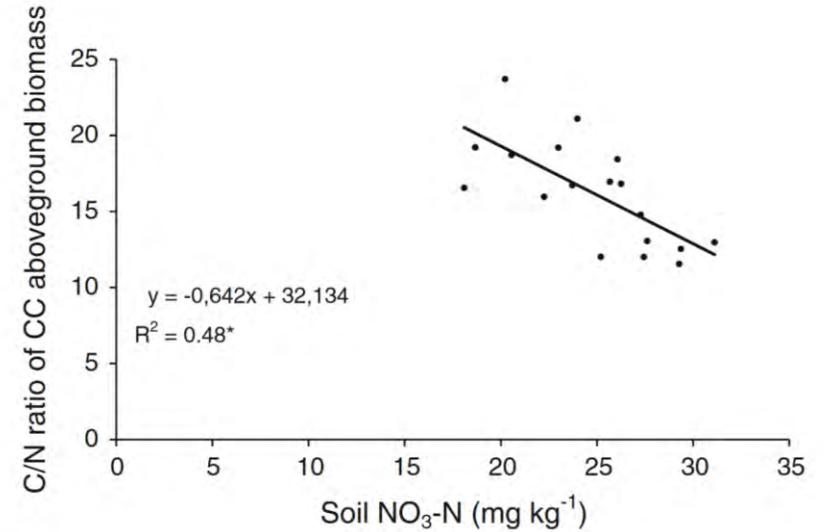
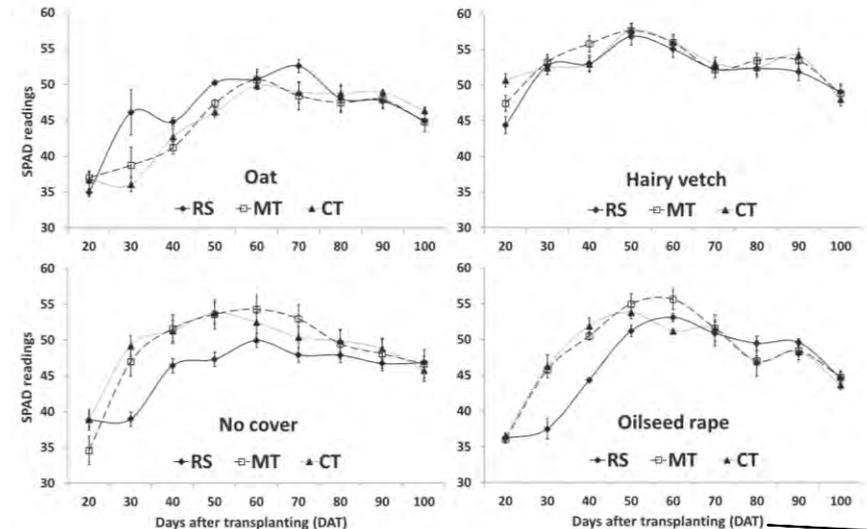


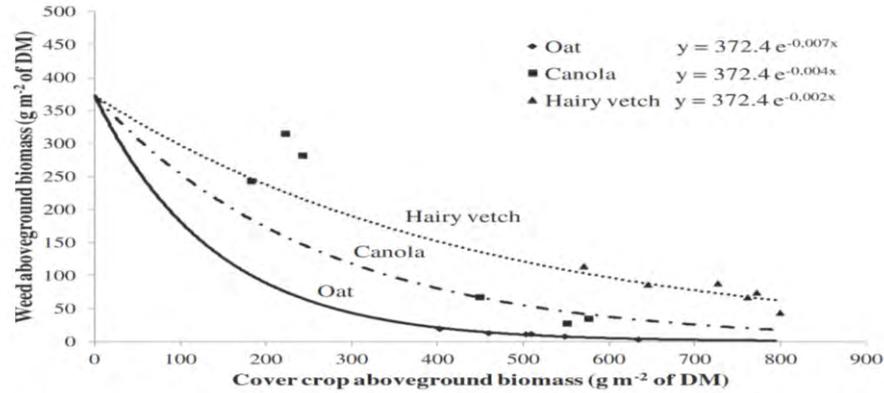
Figure 5. Role of cover crops and their residues on nitrogen cycling in the agroecosystem.



**Incremento di elementi nutritivi:** le cover crop assorbono elementi nutritivi sottraendoli alla lisciviazione e all'insolubilizzazione restituendoli al terreno sotto forma organica. Le cover crop leguminose fissano inoltre l'azoto atmosferico attraverso la simbiosi con batteri azotofissatori.



# I BENEFICI AGRONOMICI DELLE COLTURE DI COPERTURA



**Fig. 1.** Exponential decay model describing the relationships between the cover crop aboveground biomass and the total weed aboveground biomass measured at cover crop suppression. Equation for the model is  $y = ae^{(-kx)}$ . DM = Dry Matter.

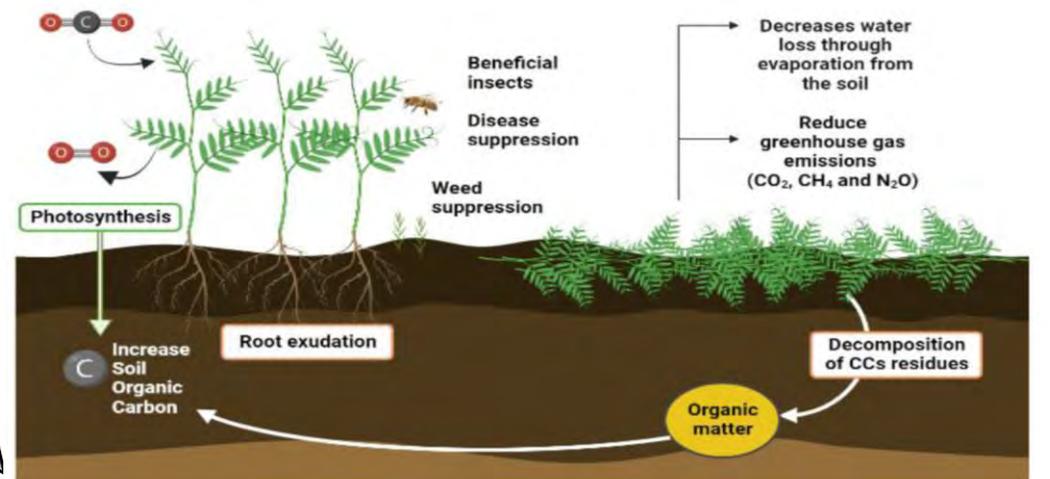
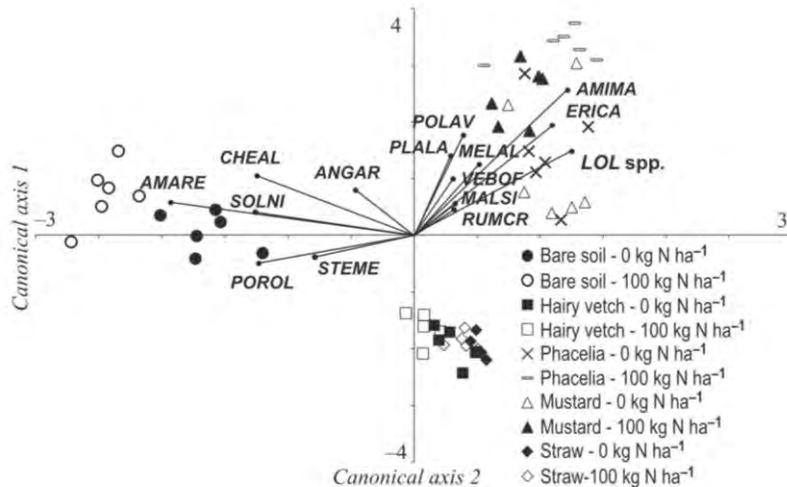
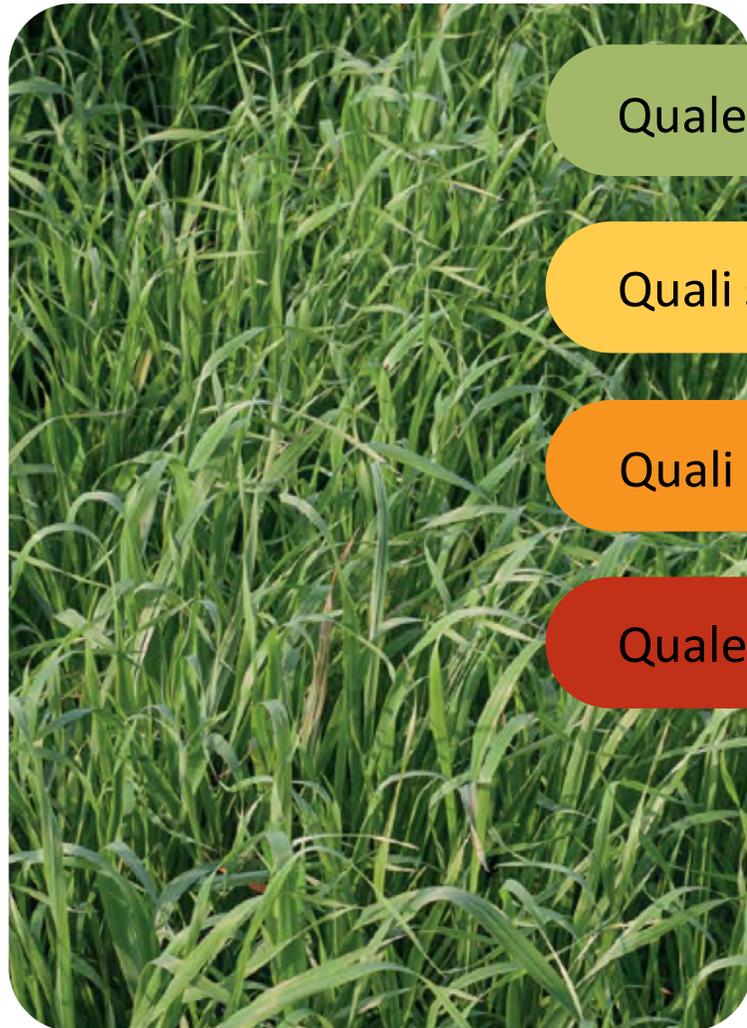


Figure 3. Ecological services associated with cover crops.



**Contenimento delle erbe infestanti:** la crescita delle malerbe viene limitata sia a causa della competizione per spazio, acqua e nutrienti con la cover crop, sia per l'azione allelopatica di alcune specie.

## Le colture di copertura per una gestione agronomica sostenibile



Quale è la prossima coltura principale?

Quali sono i benefici desiderati?

Quali sono le condizioni di crescita?

Quale è il sistema colturale adottato?



Le specie di cover crop normalmente coltivate appartengono a tre principali famiglie: **brassicacee**, **leguminose** e **graminacee**. Queste famiglie hanno caratteristiche molto diverse che devono essere prese in considerazione nel momento in cui bisogna decidere la specie o il miscuglio di cover crop adatto a soddisfare i propri obiettivi.

## Le colture di copertura per una gestione agronomica sostenibile

### Scelta delle colture di copertura:

#### BRASSICACEE

sono caratterizzate da uno sviluppo iniziale abbastanza rapido, elevata biomassa aerea e apparato radicale di tipo fittonante più o meno sviluppato a seconda della specie. Le specie maggiormente diffuse sono la senape bianca e i rafani.



Alcune brassicacee sono utilmente impiegate per la loro **azione biofumigante** in quanto producono delle sostanze, i **glucosinolati**, che vengono trasformate in altre sostanze, che hanno un **effetto biocida**. L'effetto biocida nei confronti di alcuni **nematodi** e **funghi** avviene solamente in seguito a trinciatura e rapido interrimento delle piante, ed è strettamente legato alla varietà.

## Le colture di copertura per una gestione agronomica sostenibile

### Scelta delle colture di copertura:

#### LEGUMINOSE



Le leguminose sono caratterizzate dalla capacità di creare una **simbiosi con i batteri azoto-fissatori del suolo** che riescono a convertire l'azoto atmosferico in azoto organico arricchendo il terreno di questo importante elemento. *Solitamente le leguminose vengono utilizzate in suoli poveri di azoto, prima di colture che hanno una elevata richiesta di questo elemento, oppure in aziende che non hanno a disposizione reflui zootecnici o ancora in aziende biologiche.* Le specie più utilizzate come cover crop invernali, sia in purezza sia in miscuglio, sono la veccia e il trifoglio. Entrambe sono caratterizzate da una lenta crescita iniziale e per tale ragione sono utilmente coltivate in miscugli. In generale hanno anche la possibilità di riprendere la crescita in primavera in quanto, tranne alcune specie quali la veccia e il trifoglio alessandrino, non sono gelive.

## Le colture di copertura per una gestione agronomica sostenibile

### Scelta delle colture di copertura:

#### GRAMINACEE



Le graminacee vengono impiegate come cover crop in quanto l'apparato radicale fascicolato e molto sviluppato permette il trattenimento dei nutrienti con conseguente limitazione dei fenomeni di lisciviazione. Per tale ragione le cover crop che esercitano questa funzione vengono definite "**catch crop**" ("colture trappola"). Fra le graminacee, l'avena e la segale sono quelle maggiormente impiegate, sia da sole sia in miscuglio, ma come cover crop possono essere usati anche altri cereali (es. orzo e frumento), oppure il loglio italico. Fra le diverse specie di avena, **l'avena strigosa** è quella che presenta la maggiore sensibilità al freddo invernale e, nei nostri contesti, può gelare.

## LIMITI DELLE COLTURE DI COPERTURA



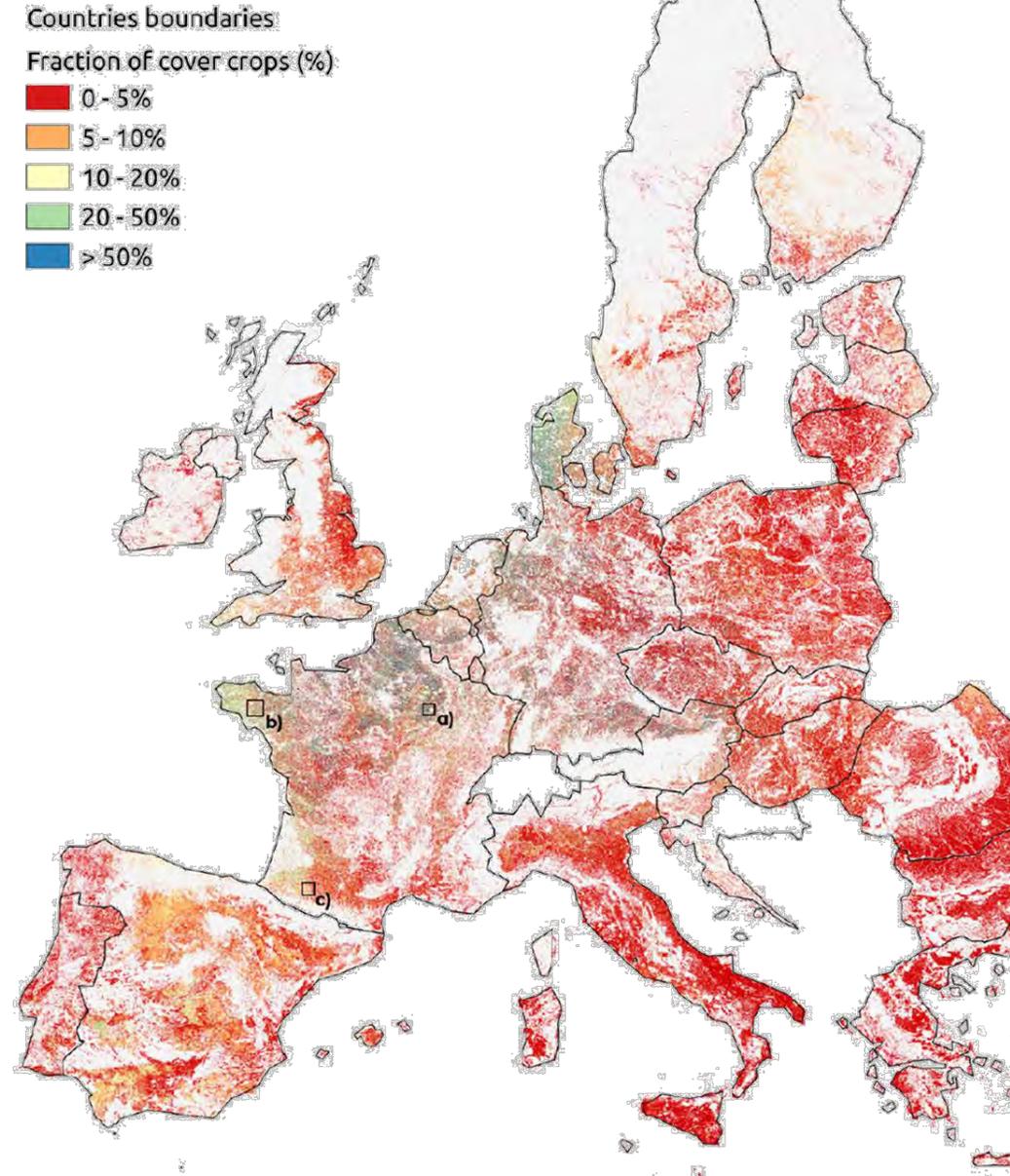
**Costi per operazioni colturali aggiuntive**

**Gestione dell'azoto**

**Scelta della specie da impiegare**

**Assenza di conoscenze**

**Benefici non immediati**





## Impostazione sperimentale:

### 3 lavorazioni del suolo:

- Lavorazione convenzionale (dal 2017);
- Lavorazione minima (dal 2017);
- No lavorazione (sodo dal 2017);
- **No lavorazione (sodo dal 2023).**

### Località:



Fondazione F.lli Navarra  
Ferrara (FE)  
(44°85' N, 11°65' E)

FONDAZIONE  
PER L'AGRICOLTURA  
FRATELLI NAVARRA



*Grazie per  
l'attenzione!*

# DICO SOS

Digestato, Cover Crops e  
Operazione Colturali per aumentare  
la Sostanza Organica del Suolo

