



**UNIVERSITÀ  
DI FOGGIA**

Dipartimento di Scienze Agrarie,  
Alimenti, risorse Naturali e  
Ingegneria (DAFNE)



**REGIONE  
PUGLIA**



## ***Convegno di chiusura Progetto***

***Ottimizzazione delle pratiche di semina su sodo in frumento duro  
per migliorare la sostenibilità della cerealicoltura pugliese  
(SODOSOST)***

**Il Progetto Sodosost.  
Le innovazioni nella durogranicoltura pugliese  
nell'ottica dell'agricoltura rigenerativa**

**Prof.ssa Zina Flagella  
RTS Progetto Sodosost**



**UNIVERSITÀ  
DI FOGGIA**

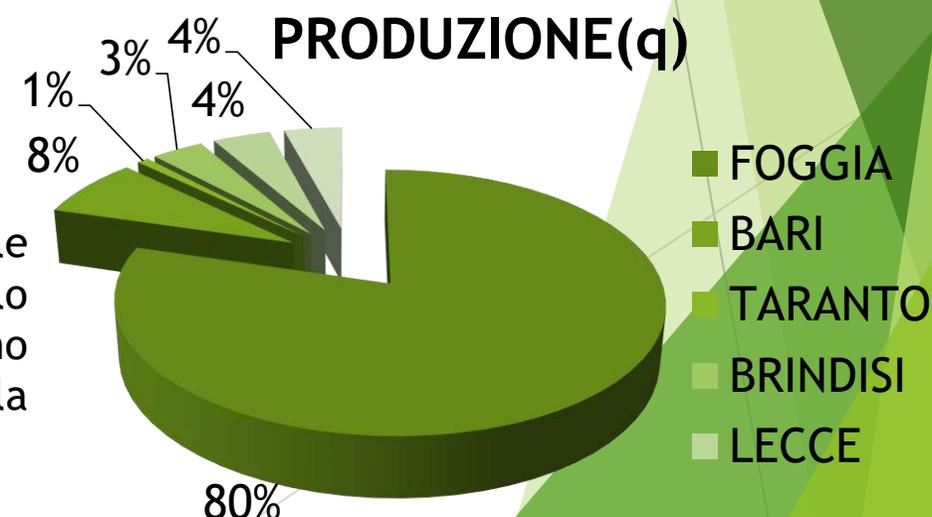
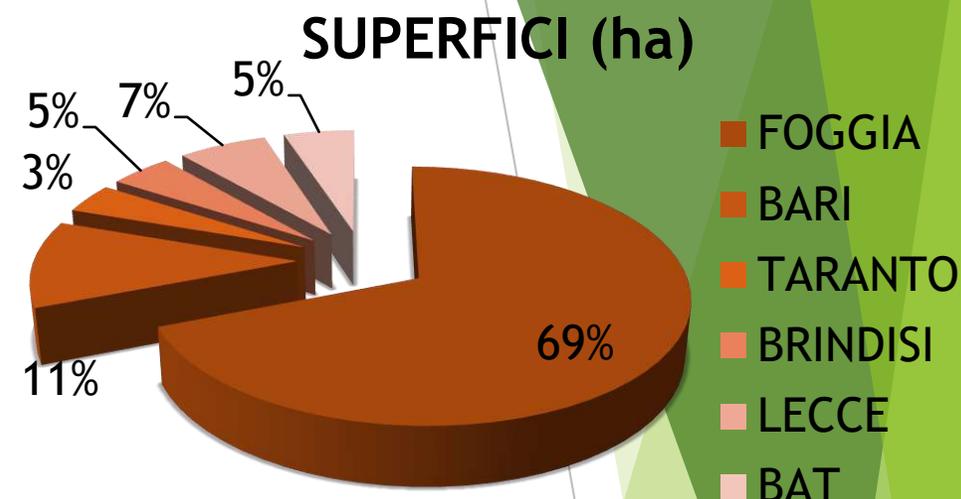
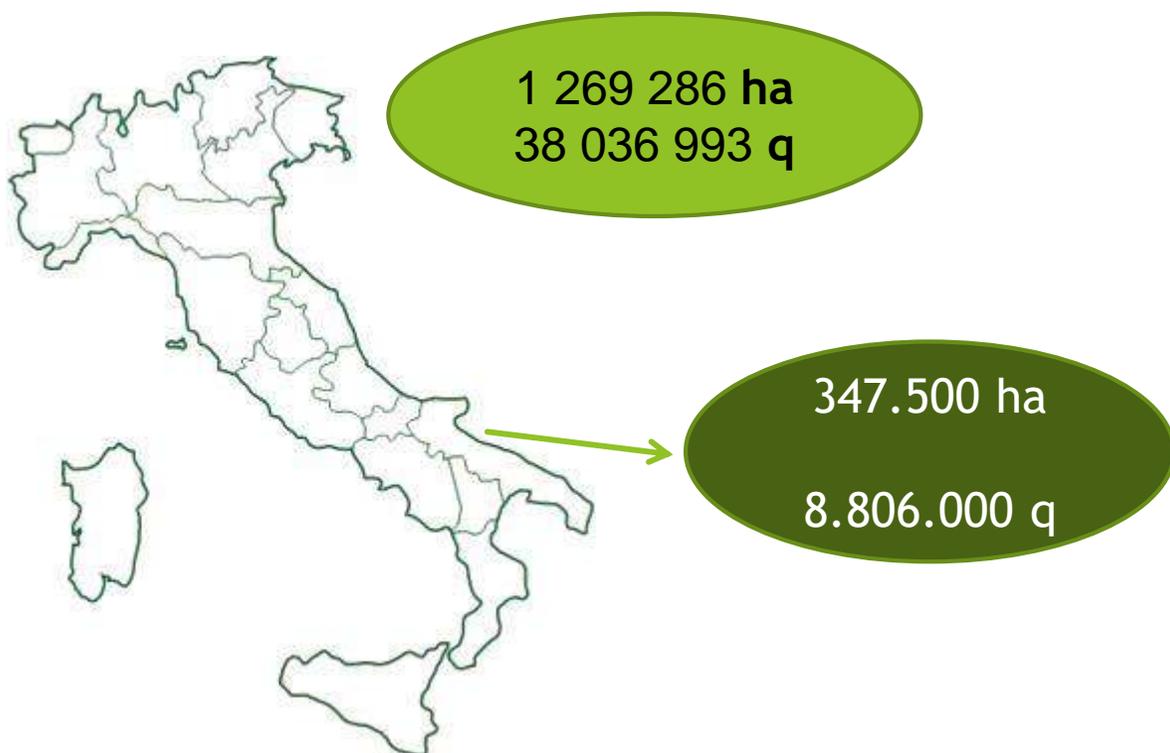
Dipartimento di Scienze Agrarie,  
Alimenti, risorse Naturali e  
Ingegneria (DAFNE)



**Obiettivo del Progetto:** contribuire alla promozione di pratiche di agricoltura conservativa sul frumento duro nel territorio regionale per migliorare la sostenibilità economica, ambientale e la sicurezza alimentare della produzione tramite strategie ecosostenibili e mezzi tecnici innovativi durante le fasi in campo e di post raccolta.

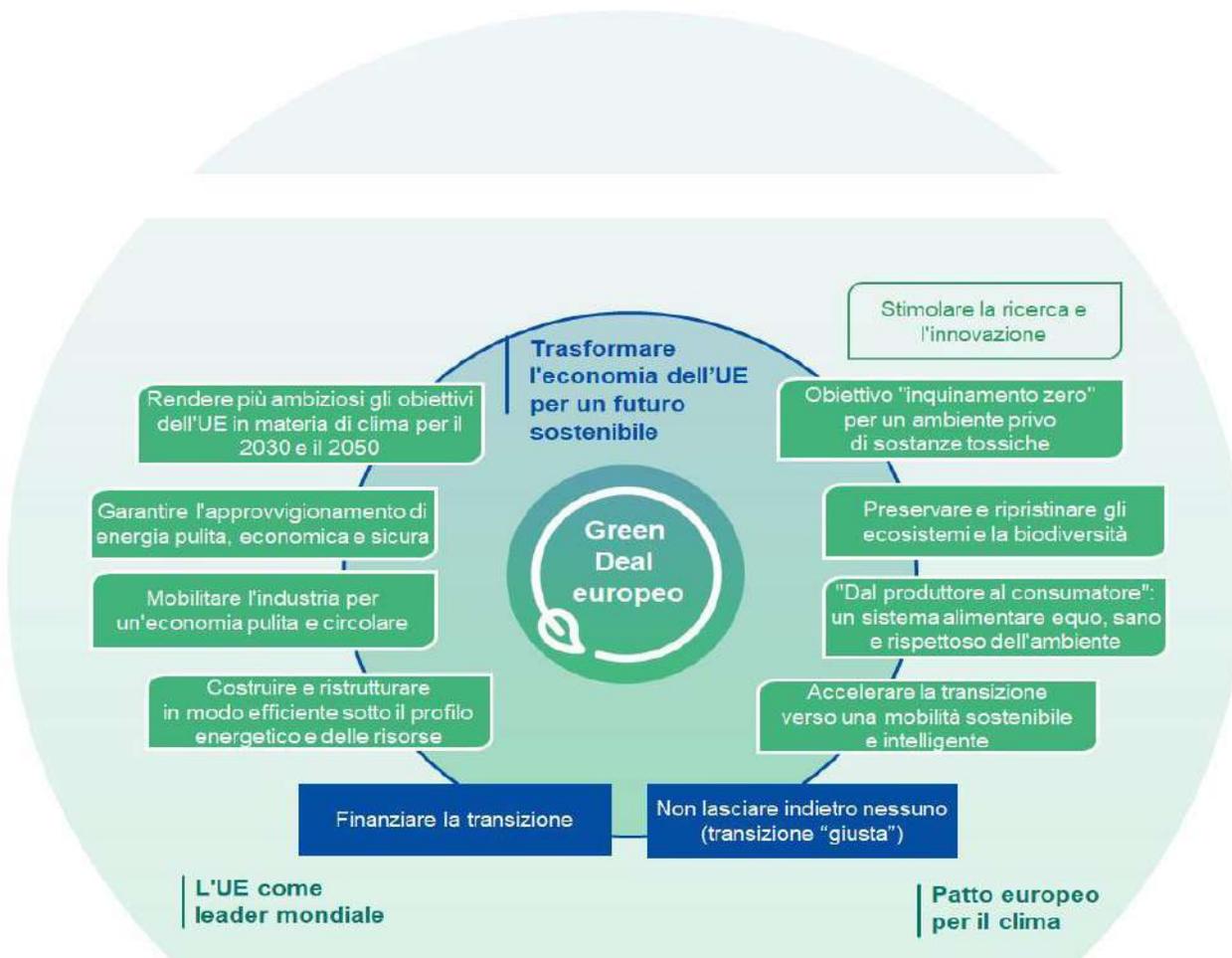
**Partner del GO SODOSOST:** CO.R.SU.D. - Cooperativa Rurale Subappennino DAUNO (Soggetto capofila), Università degli Studi di Foggia, Distretto Agroalimentare Regionale (DARE), Confederazione Italiana Agricoltura (CIA), Aretè Srl, Cassandro Srl, Soc. Cons. A R.L. Campanella Gerardo

# Superfici e produzioni frumento duro - 2023



Nell'annata agraria 2023-2024 lo **stress termico** causato dalle temperature nettamente più elevate durante l'intero ciclo colturale e lo **stress idrico** causato da una drastica riduzione delle precipitazioni hanno seriamente compromesso le rese nelle regioni più vocate per la durogranicoltura, Puglia, Basilicata e Sicilia.

# GREEN DEAL EUROPEO



Per superare la sfida del cambiamento climatico e del degrado ambientale, il **Green Deal europeo** si propone di trasformare l'UE in un'economia moderna, efficiente sotto il profilo delle risorse e competitiva, garantendo che nel **2050 non siano più generate emissioni nette di gas a effetto serra**

## L'agricoltura ed il Green Deal

Un sistema alimentare sano per le persone e per il pianeta

Preservare e ripristinare gli ecosistemi e la biodiversità

Perseguire la strategia «From farm to fork»

# STRATEGIA FARM TO FORK

Sviluppare un sistema alimentare equo, sano e rispettoso dell'ambiente dal produttore al consumatore



## 2030 Targets for sustainable food production

### PESTICIDES



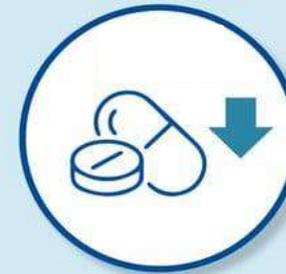
Reduce the overall use and risk of chemical and hazardous pesticides

### NUTRIENT LOSSES



Reduce nutrient losses by 50% whilst retaining soil fertility, resulting in 20% less fertilisers

### ANTIMICROBIALS



Reduce sales of antimicrobials for farmed animals and aquaculture

### ORGANIC FARMING



Increase the percentage of organically farmed land in the EU

#EUFarm2Fork

#EUGreenDeal



l'Unione europea pone il concetto di “suoli sani” al centro del Green Deal europeo per raggiungere la neutralità climatica, l'inquinamento zero, l'approvvigionamento alimentare sostenibile e un ambiente resiliente.

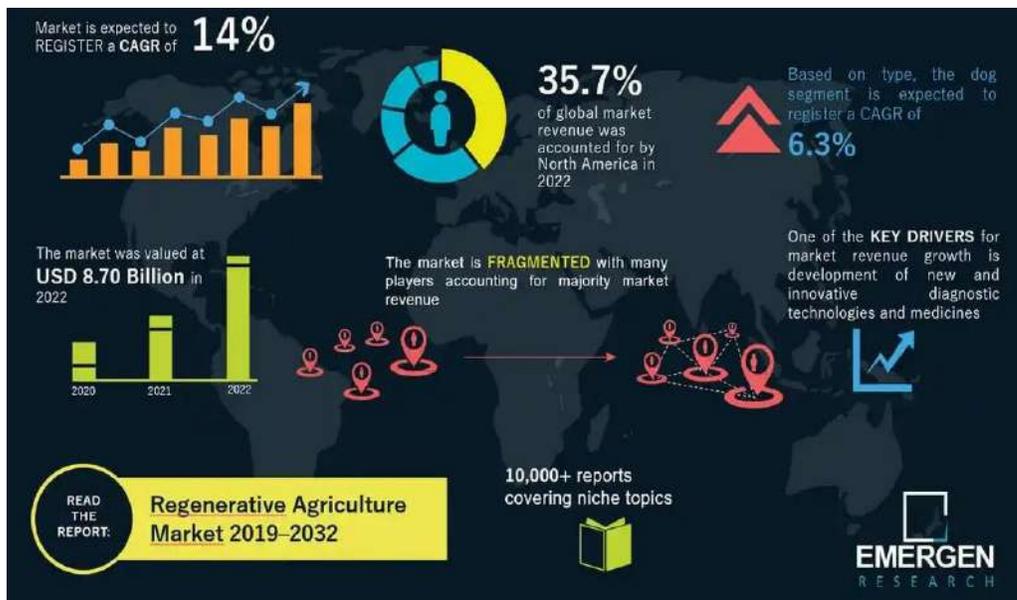
I suoli garantiscono servizi ecosistemici cruciali come il sequestro del carbonio e la regolazione del regime idrologico. Ospitano oltre il 25% di tutta la biodiversità e forniscono più del 95% di cibo a 8 miliardi di persone. Inoltre, rappresentano il più grande bacino terrestre di carbonio.

Eppure, secondo uno studio del Joint Research Centre, (JRC) il 13% dei suoli nell'UE soffre di elevati livelli di erosione.

Ogni anno, le terre coltivate perdono 7,4 milioni di tonnellate di carbonio a causa di una gestione non sostenibile. E secondo una relazione della Corte dei conti europea, il 25% dei terreni dell'Europa meridionale e orientale è ad alto rischio di desertificazione.

Secondo un'analisi Coldiretti, nell'arco di 25 anni l'Italia ha perso più di un terreno agricolo su quattro a causa di abbandono e cementificazione compromettendo la sicurezza ambientale e alimentare

# Agricoltura rigenerativa, una soluzione possibile



Nel 2022 l'industria globale dell'agricoltura rigenerativa ha raggiunto una capitalizzazione di mercato di 8,7 miliardi di dollari. A evidenziarlo è **Emergen Research**, che prevede per questo comparto un tasso di crescita annuo composto del 14% nell'arco di 10 anni.

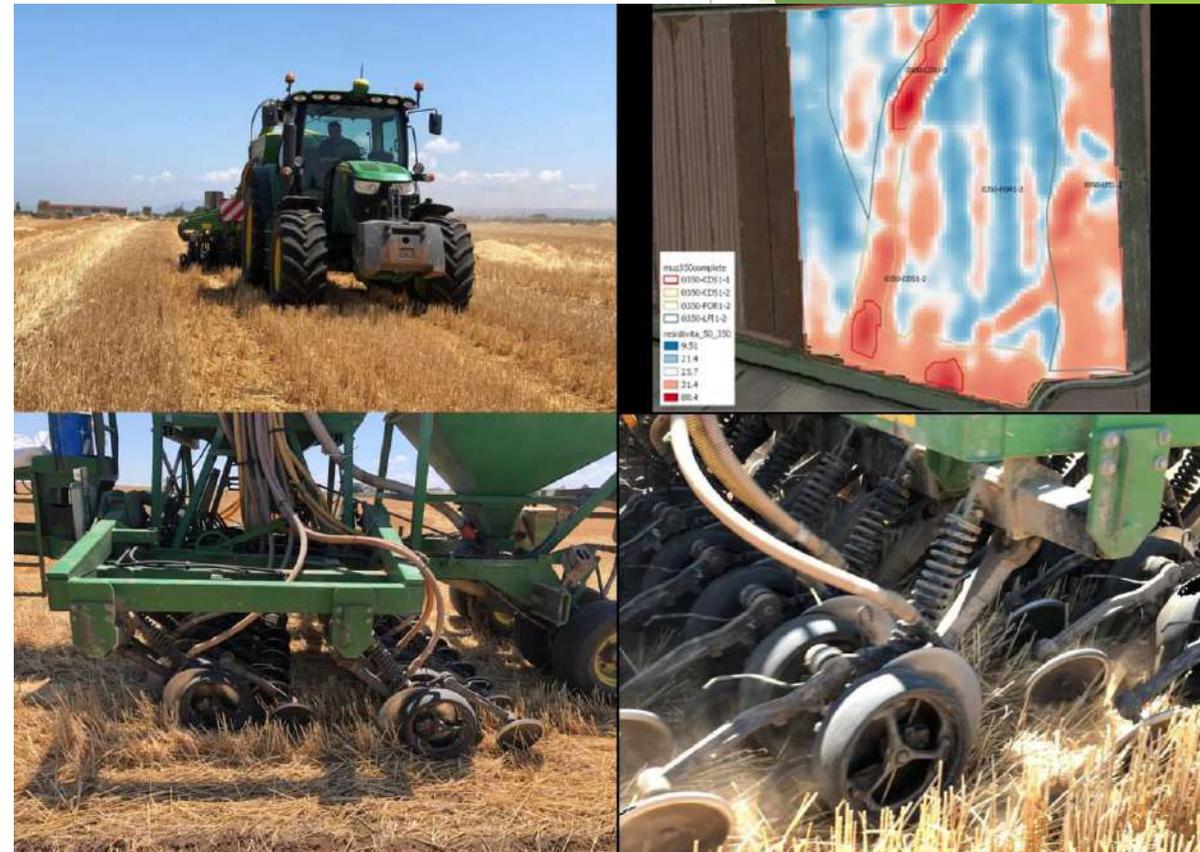
L'EASAC (European Academies Science Advisory Council- Consiglio Consultivo Scientifico delle Accademie Europee) ha pubblicato un rapporto secondo il quale l'agricoltura rigenerativa potrebbe offrire soluzioni percorribili per contrastare il cambiamento climatico, promuovere la biodiversità e soprattutto fornire cibo sano a una popolazione che nel 2050 raggiungerà i dieci miliardi di individui

L'agricoltura rigenerativa sta vivendo un periodo di crescita straordinaria, con prospettive positive fino al 2030, quando si prevede che il settore triplicherà il suo valore di mercato rispetto al 2022.

# AGRICOLTURA RIGENERATIVA E MODERNE TECNOLOGIE

Secondo un Rapporto EASAC, l'agricoltura rigenerativa non contraddice l'uso delle moderne tecnologie per la coltivazione delle piante e per l'allevamento degli animali, e nemmeno l'uso di fertilizzanti minerali o agrofarmaci. L'obiettivo, al contrario, è di arrivare a farne un uso limitato e più mirato.

L'agricoltura rigenerativa rientra tra le dieci principali tendenze globali del 2022 che soddisfano la crescente domanda di automazione agricola, digitalizzazione e sostenibilità, ma la prospettiva di utilizzo è ancora lontana. Nel 2022 solo il 4% dell'AgTech è destinato a queste tecniche.



# CSR - PUGLIA 2023-2027



## **SRA24 – ACA24** **Agricoltura di precisione**

Adozione di almeno una pratica di agricoltura di precisione:  
fertilizzazioni, trattamenti fitosanitari, irrigazione

Fertilizzazione → Erbacee: 174; Orticole: 292; Arboree: 205  
Trattamenti antiparassitari → Erbacee: 178; Orticole: 340; Arboree: 411;  
Irrigazione → Erbacee: 275; Orticole: 380; Arboree: 230

## **Misura Regione Puglia su Agricoltura Conservativa** **SRA03 – ACA3** **Lavorazione ridotta SRA03 – ACA3** **Lavorazione ridotta dei suoli**

Adozione di tecniche di coltivazione che favoriscono la  
conservazione del suolo e il miglioramento della fertilità

Semina su sodo: 214  
Minima lavorazione e/o lavorazione a bande: 208

# AGRICOLTURA CONSERVATIVA: un esempio di intensificazione sostenibile

**L'Agricoltura Conservativa è un metodo di coltivazione che prevede l'adozione di pratiche agronomiche sostenibili indirizzate a preservare l'agroecosistema dalla progressiva degradazione causata dall'evoluzione dei cambiamenti climatici e dalla pressione antropica.**

A livello internazionale l'Agricoltura Conservativa è stata considerata come modello di gestione sostenibile delle colture e la diffusione di questa tecnica è cresciuta a livello mondiale del 300% dal 2000 al 2018. Oggi l'agricoltura conservativa è adottata su 180 Milioni di ettari, soprattutto in America (Canada, USA, Argentina) ed in Australia.

In Italia si è passati dagli 80.000 ettari nel 2008 ai 343.000 stimati nel 2018 (stime Aigacos) cui vanno aggiunti gli ettari delle regioni che non hanno beneficiato degli incentivi agroambientali.

L'agricoltura conservativa, definita anche agricoltura blu in Italia, si basa su tre principi:

- Alterazione minima del suolo
- Copertura permanente del suolo
- Associazioni e rotazioni colturali

# AGRICOLTURA CONSERVATIVA: vantaggi

- ❖ Controllo dell'erosione e aumento della sostanza organica: copertura permanente e la migliore struttura del suolo
- ❖ Riduzione delle emissioni: attraverso un'azione di sequestro della CO<sub>2</sub> nel suolo
- ❖ Riduzione dei consumi: minore numero di lavorazioni e minore necessità di forza motrice
- ❖ Favorire una maggiore biodiversità, considerando che il minore compattamento e l'aumento di sostanza organica favoriscono l'attività della micro e mesofauna del suolo
- ❖ Vantaggi economici: riduzione dei costi colturali
- ❖ Benefici ambientali: minore inquinamento e azione di contrasto ai cambiamenti climatici.

## Criticità

**Controllo delle Malattie Fungine e delle Infestanti**

**Minore Efficienza nell'utilizzo del Fosforo e dell'Azoto**

**Necessità di Mantenere Elevati Standard Qualitativi**

**Protezione dei Cereali dagli Attacchi di Insetti Durante lo Stoccaggio**

# Ottimizzazione delle Pratiche di Semina su Sodo in Frumento Duro per Migliorare la Sostenibilità della Cerealicoltura Pugliese.

Nell'ambito della cerealicoltura pugliese la superficie interessata dalla semina su sodo in Puglia è aumentata nel corso degli ultimi anni per via delle misure incentivanti previste dal Piano di Sviluppo Rurale 2014 –2020 per l'agricoltura conservativa ed, in particolare, per l'adozione di pratiche di non lavorazione dei terreni. E' destinata ad aumentare in vista della nuova PAC 2023-2027.

Attuale estensione stimata a livello della Regione Puglia: 23000 ha su 343.000 ha a livello nazionale

Il progetto Sodosost "Ottimizzazione delle pratiche di semina su sodo in frumento duro per migliorare la sostenibilità della cerealicoltura pugliese" nasce dalla richiesta degli agricoltori pugliesi di trasferimento tecnologico ed innovazione per superare le criticità di questo sistema ottimizzando strategie ecosostenibili durante le fasi in campo e di post raccolta.

In progetto prevede la partecipazione di diversi partner e di diversi raggruppamenti disciplinari UNIFG (Agronomia, Microbiologia agraria, Patologia vegetale ed Entomologia) per un approccio integrato.

# Ottimizzazione delle Pratiche di Semina su Sodo in Frumento Duro per Migliorare la Sostenibilità della Cerealicoltura Pugliese.

## OBIETTIVI SPECIFICI

- Task 1 Selezione dei migliori ceppi di plant growth promoting bacteria (PGPB)
- Task 2 Conduzione delle prove di campo per ottimizzare l'efficienza d'uso dei nutrienti (NUE e PUE)
- Task 3 Determinazione della qualità tecnologica e salutistica della granella
- Task 4 Valutazione delle performances dei Plant Growth Promoting Bacteria
- Task 5 Validazione di formulati alternativi e sostenibili ad azione fungicida e/o erbicida
- Task 6 Valutazione dell'efficacia della persistenza di polveri inerti (polvere di diatomee e zeoliti)
- Task 7 Valutazione dell'impatto ambientale
- Task 8 Analisi impatto economico e di redditività
- Task 9 Analisi di mercato
- Task10 Analisi della filiera

## Task 1 Selezione dei migliori ceppi di plant growth promoting bacteria (PGPB) DAFNE - UNIFG

Allestimento prova in camera di crescita

- Disegno sperimentale a blocchi randomizzati
- 2 varietà (Marco Aurelio e Saragolla)
- 8 trattamenti con biofertilizzanti
- 4 repliche





## Task 2 Conduzione delle prove di campo per ottimizzare l'efficienza d'uso dei nutrienti (NUE ) - SSD AGR/02 DAFNE - UNIFG



Disegno sperimentale split plot con 3 repliche  
2 aziende della CORSUD

- 2 Anni di prova (2020-2021 e 2021-2022)
- 2 varietà di frumento duro: Marco Aurelio, Saragolla (G1, G2)
- 2 tecniche di lavorazione del suolo: convenzionale (CT) e no tillage (NT)
- 2 strategie di fertilizzazione: ordinaria, *slow release* (T1, T2 )
- 3 biofertilizzanti (secondo anno)

Strategia	accestimento	fertilizzante	levata	fertilizzante	Totale
T1	90 kg/ha	Urea (46%)	50 kg/ha	Nitrato d'ammonio (34%)	140 kg/ha
T2	80 kg/ha	Solfourea (40%)	40 kg/ha	Nitrato solfato d'ammonio + DMPP (26%)	120 kg/ha



Caratteri analizzati :

- Analisi del suolo
- Rilievi fenologici anche mediante indici spettrali (NDVI)
- Caratteri produttivi (resa e sue principali componenti)
- Indici di efficienza d'uso dei nutrienti (NUE e PUE)

## Task 3 - Determinazione della qualità tecnologica e salustistica della granella

### SSD AGR/02 DAFNE - UNIFG

Qualità tecnologica della granella: contenuto in proteine, contenuto in glutine, peso ettolitrico, indice di giallo, indice di glutine.

Qualità salustistica della granella: determinazione dell'attività antiossidante degli sfarinati (integrale e semola) dei migliori campioni utilizzando il metodo QUENCHER.

Differenza nella composizione delle proteine del glutine in SDS-PAGE



## Task 4 Valutazione delle performance dei Plant Growth Promoting Bacteria SSD AGR/16 DAFNE - UNIFG



L'utilizzo di PGPB autoctoni può rappresentare una soluzione ecosostenibile alternativa alle tradizionali pratiche agronomiche migliorando l'efficienza d'uso dei nutrienti, modulando i livelli ormonali e limitando l'effetto inibitorio dei fitopatogeni favorendone il biocontrollo.

Attività:

- Selezione dei ceppi migliori da utilizzare in campo
- Valutazione della resistenza dei ceppi alla concia
- Produzione della biomassa e inoculo dei ceppi in campo
- Analisi microbiologiche del suolo per valutare la persistenza dei ceppi

***Plant Growth  
Promoting  
Bacteria***

## Task 5 Validazione di formulati alternativi e sostenibili ad azione fungicida SSD AGR/12 DAFNE - UNIFG

Il gruppo di lavoro di Patologia vegetale ha svolto attività di laboratorio e di campo, come di seguito indicate:

- **Analisi di laboratorio** di tutti campioni vegetali prelevati in ogni fase fenologica (radice, culmo, foglie, granella) allo scopo di individuare la micoflora patogena associata;



- **Sperimentazioni in vitro e in serra** volte ad individuare formulati di origine vegetale ecosostenibili e consorzi microbici per il controllo di patogeni fungini responsabili del decremento produttivo della granella;
- **Prova di campo (2022-2023)** con una formulazione innovativa di biostimolanti efficaci nel migliorare la qualità della granella e delle rese produttive su 2 appezzamenti di 5000 mq.
- **Protezione delle cariossidi da seme** con prodotti naturali sperimentali e con prodotti commerciali a basso impatto ambientale;



## Task 6 Valutazione dell'efficacia e della persistenza di polveri inerti SSD AGR/11 DAFNE - UNIFG

**NECESSITA':** Mezzi a basso impatto per il controllo di insetti infestanti i cereali in post-raccolta alternativi a insetticidi chimici di sintesi



**ATTIVITA':** Valutazione di attività insetticida di zeoliti e polvere di diatomee per controllo di *Sitophilus granarius* (L.), *Rhyzopertha dominica* (F.) e *Tribolium confusum* Du Val in biosaggi di laboratorio e prove di campo



# LE INNOVAZIONI PROPOSTE

STRATEGIE DI FERTILIZZAZIONE SMART CHE PREVEDANO L'USO DI BIOFERTILIZZANTI (PGPB) PER IL MIGLIORAMENTO DELLA EFFICIENZA D'USO DEI NUTRIENTI (NUE)

VALIDAZIONE DI FORMULATI ALTERNATIVI E SOSTENIBILI AD AZIONE FUNGICIDA

UTILIZZO DI POLVERI INERTI PER IL CONTROLLO DEGLI INSETTI DANNOSI DURANTE LO STOCCAGGIO

# RISULTATI OTTENUTI

- ▶ Individuazione di due biofertilizzanti (PGPB) in grado di migliorare del 20% la resa della coltura e/o l'efficienza d'uso dei nutrienti (NUE). Questo consentirà di migliorare la sostenibilità ambientale ed economica della coltura
- ▶ Individuazione di microrganismi e sostanze naturali sperimentali ad azione fungicida (un ceppo di *Streptomyces albidoflavus*, *trichoderma herzianum* e 2 sostanze naturali di origine vegetale) e di prodotti commerciali in formulazioni innovative (consorzi di microrganismi) attraverso prove di laboratorio e serra, nonché la validazione di strategie più efficaci in pieno campo
- ▶ **Messa a punto di un protocollo applicativo relativo all'uso di polveri inerti per un controllo sostenibile di infestanti i cereali immagazzinati**

# RICADUTE DEL TRASFERIMENTO TECNOLOGICO

## ESPANSIONE DELLE SUPERFICI DESTINATE ALLA SEMINA SU SODO NELLA REGIONE PUGLIA

RIDUZIONE DEI COSTI E MIGLIORAMENTO  
DELLA SOSTENIBILITA' ECONOMICA

CONTRASTO AL CAMBIAMENTO CLIMATICO PER  
L'AUMENTO DELLA SOSTANZA ORGANICA NEI SUOLI E  
RIDUZIONE DELLE EMISSIONI

Agricoltura Conservativa e Carbon Farming sono strettamente connesse.

La definizione di schemi di remunerazione per il carbon farming comporterà una significativa fonte di reddito per gli agricoltori, fornendo un sostegno finanziario incentivante a complemento della PAC.

Un ruolo importante nel modello dell'agricoltura rigenerativa dovrà essere giocato dal digitale e dall'agricoltura di precisione per migliorare l'efficienza d'uso dei nutrienti e ridurre l'impatto ambientale.

