Diffusione della conoscenza in agricoltura attraverso le ICT e i dati pedologici a supporto delle decisioni per un'agricoltura sostenibile
L'esperienza di ERSA

Valentino Volpe, Stefano Barbieri

34a Assemblea Nazionale SILPA
Società Italiana Laboratori Pedologici Agrochimici

Udine, 18-19 Maggio 2023

AgriCS: ICT per il trasferimento di informazioni e conoscenze in agricoltura

Intervento finanziato dalla sottomisura 1.2 del PSR 2014-2020 della Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia

Realizzazione: Agenzia regionale per lo sviluppo rurale (ERSA), beneficiario finale

PSR 2014-2020 | PROGRAMMA DI SVILUPPO RURALE DELLA REGIONE AUTONOMA FRIULI VENEZIA GIULIA

Fondo europeo agricolo per lo sviluppo rurale: l'Europa investe nelle zone rurali

REGIONE AUTONOMA FRIULI VENEZIA GIULIA

Obiettivi

Integrare ed arricchire l'attività di diffusione della conoscenza e della sperimentazione in agricoltura attraverso modalità e **strumenti innovativi e le opportunità del digitale**

Veicolare i risultati della sperimentazione e le conoscenze sugli aspetti agronomici e fitosanitari attraverso una serie di applicazioni modellistiche considerandole in continua evoluzione

ersa | REGIONE AUTONOMA FRIULI VENEZIA GIULIA
Agenzia regionale per lo sviluppo rurale

AgriCS: la piattaforma ICT realizzata



La piattaforma è accessibile al pubblico attraverso Internet
https://agrics.regione.fvg.it/agricsweb/
In particolare con servizi avanzati a favore dei destinatari finali della sottomisura 1.2 del PSR

ersa REGIONE AUTONOMA FRIULI VENEZIA GIULIA
Agenzia regionale per lo sviluppo rurale

AgriCS: aspetti principali della piattaforma

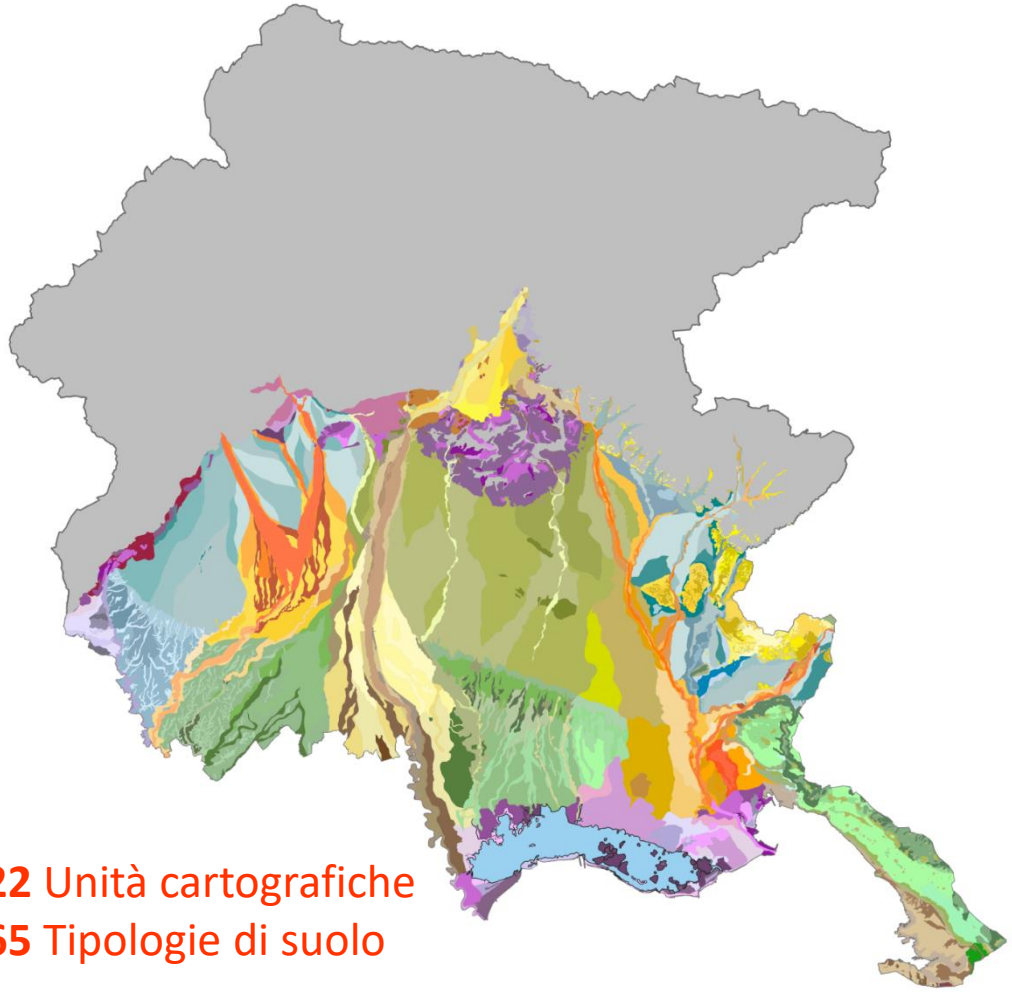


- Modelli matematici dedicati ad aspetti fitosanitari (***a livello territoriale o aziendale***)
- Modelli matematici dedicati ad aspetti agronomici (***a livello azienddale***)
- Scenari agrometeorologici (***a livello territoriale***)

I modelli sono messi a disposizione delle aziende agricole e dei tecnici che li possono utilizzare come **DSS** per migliorare e pianificare la loro attività

AgriCS: quali dati alimentano e governano i modelli della piattaforma - *1* -

Informazioni sui suoli - 1:100.000



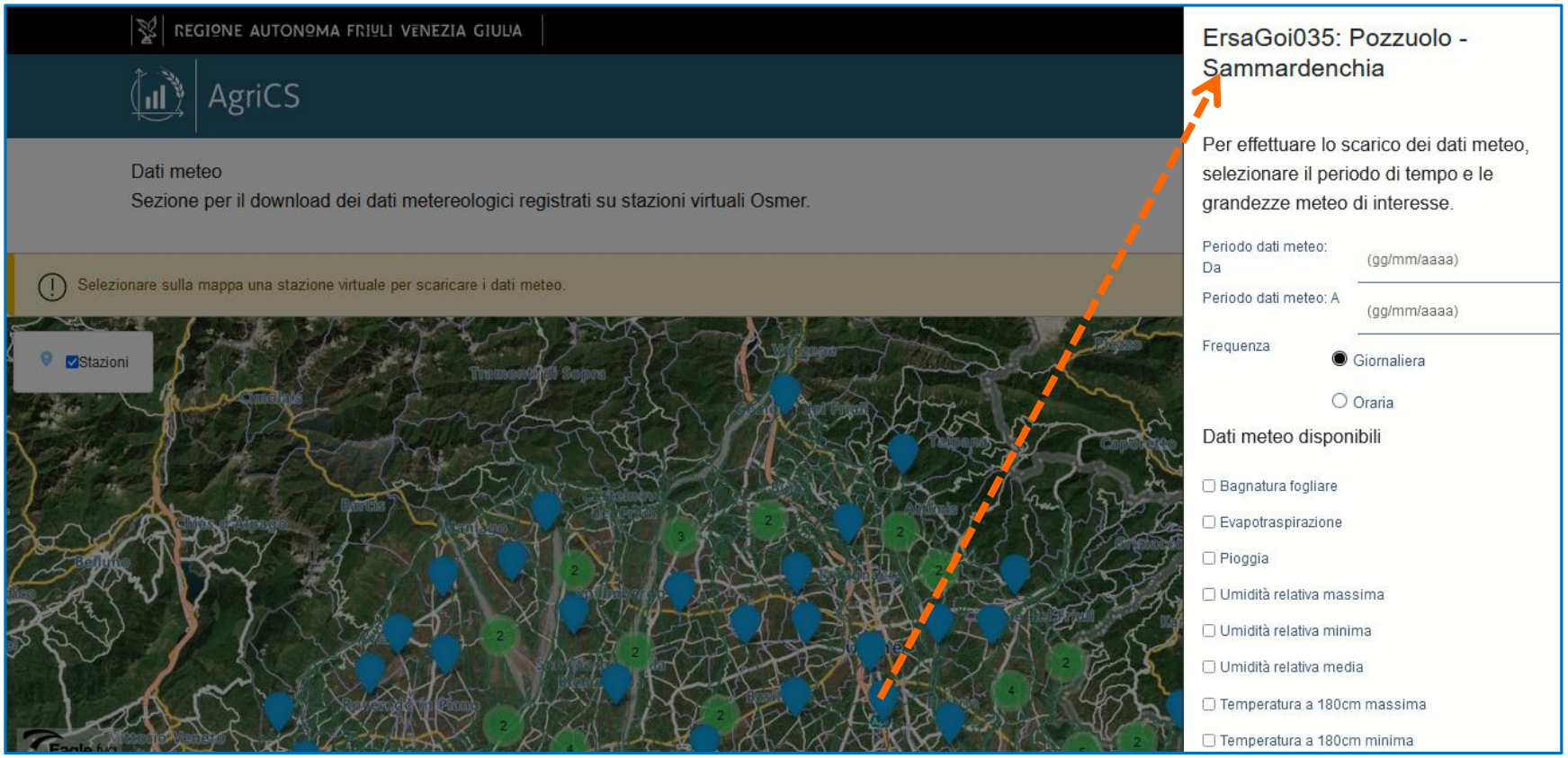
222 Unità cartografiche
165 Tipologie di suolo

Strati informativi dei suoli: la piattaforma dispone di un web-GIS che fa riferimento alla ***Carta dei suoli curata da ERSA***. I dati sono raccolti attraverso studi, indagini e interpretazioni del territorio sono state organizzati e trattati da ERSA che provvede ad alimentare e mantenere un sistema GIS dedicato

Dati aziendali: informazioni fornite dall'utente riguardo alle tecniche aziendali adottate o anche informazioni più puntuali sulle caratteristiche del terreno dei diversi appezzamenti

ersa REGIONE AUTONOMA FRIULI VENEZIA GIULIA
Agenzia regionale per lo sviluppo rurale

AgriCS: quali dati alimentano e governano i modelli della piattaforma - *2* -



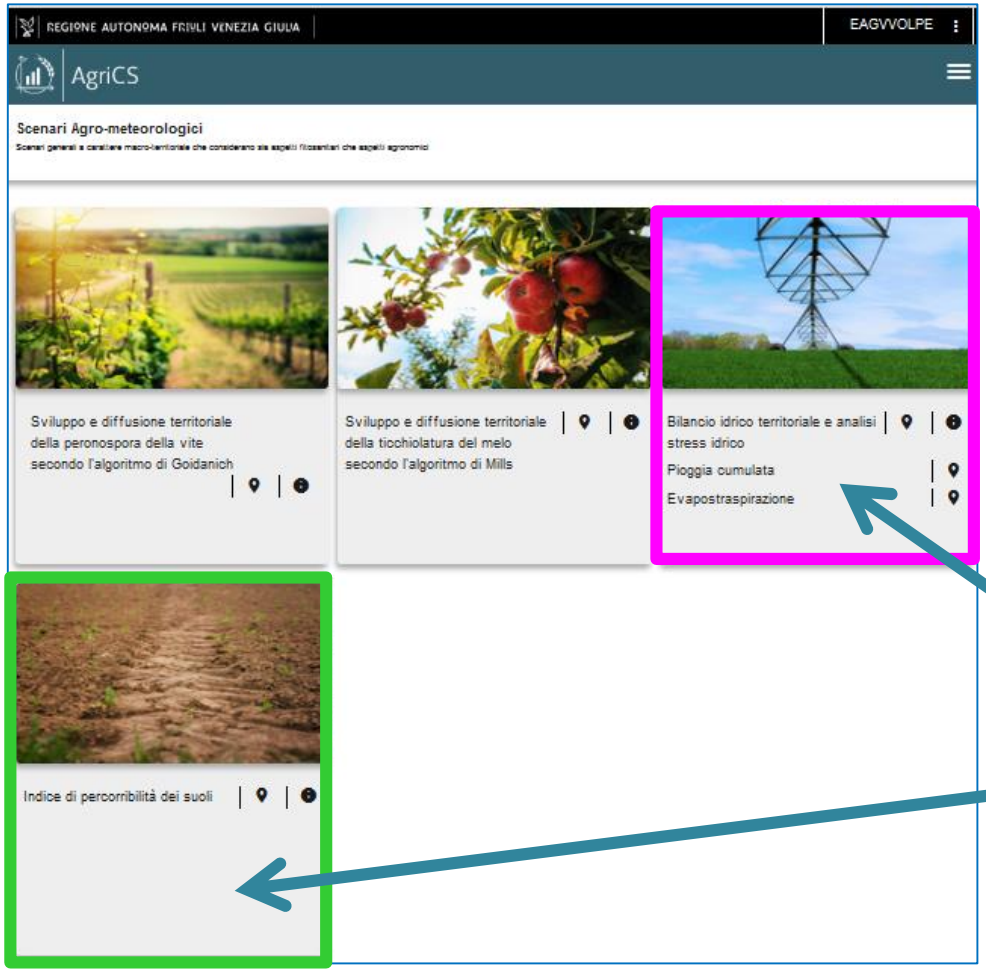
- **Dati meteorologici** (su base oraria o giornaliera) forniti da ARPA Osmer FVG

Combinazioni di dati delle stazioni meteorologiche con dati derivati da osservazioni radar

Oltre 70.000 celle che coprono un'area individuale di 500m x 500m con diversi parametri meteorologici

AgriCS: l'importanza degli *strati informativi del suolo* nella piattaforma - *1* -

La conoscenza sulle caratteristiche dei suoli della regione risulta di fondamentale importanza per i modelli e le applicazioni della piattaforma

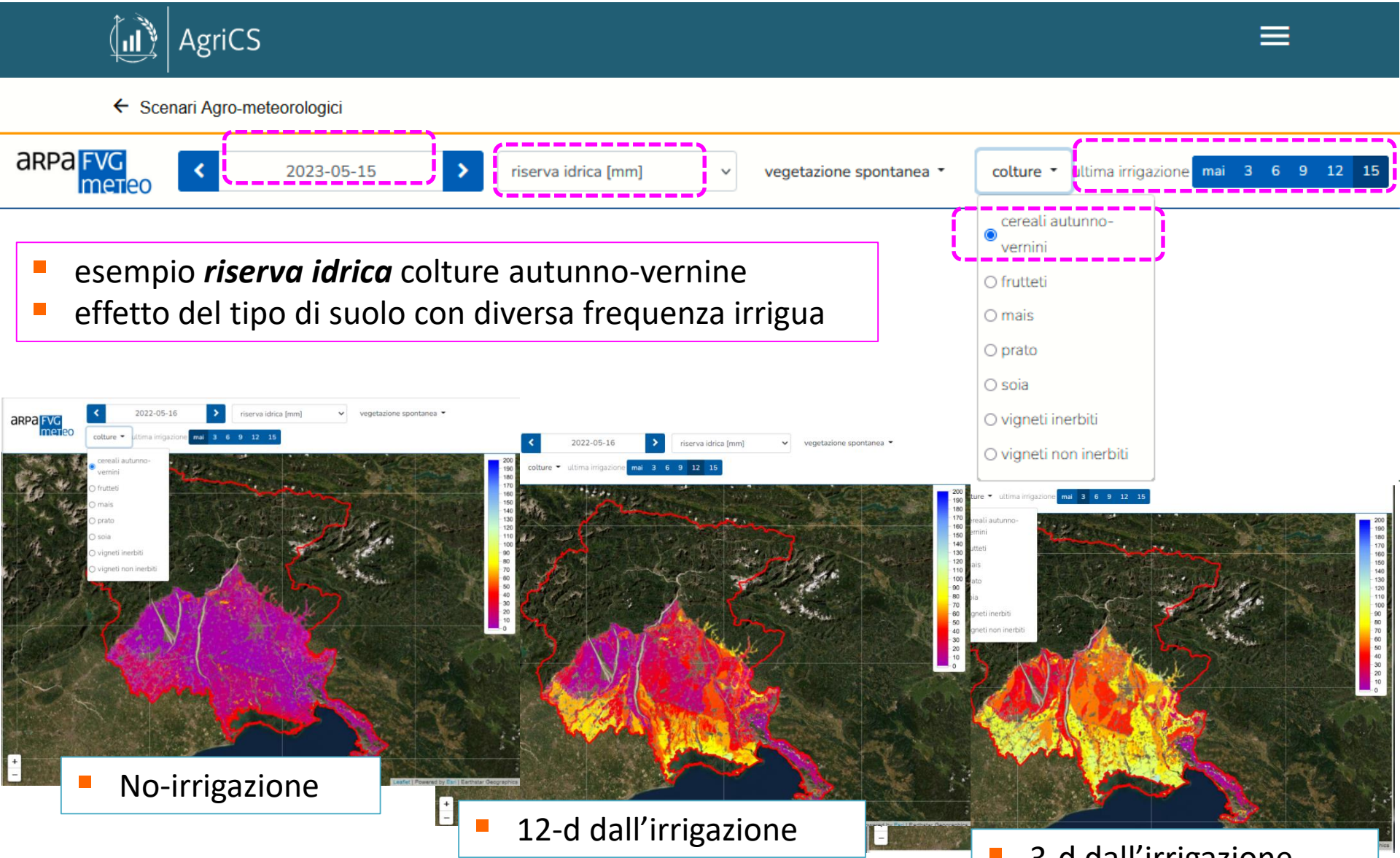


SAM, scenari agrometeorologici alcuni di quelli proposti (sviluppati in collaborazione tra OSMER ARPA FVG ed ERSA) Basati sulla **Carta dei suoli di ERSA**, in particolare:

- ***Bilancio idrico territoriale***
- ***Percorribilità dei suoli***

ersa REGIONE AUTONOMA FRIULI VENEZIA GIULIA
Agenzia regionale per lo sviluppo rurale

AgriCS: suoli e scenari agrometeorologici, *bilancio idrico territoriale*



- esempio ***riserva idrica*** colture autunno-vernine
- effetto del tipo di suolo con diversa frequenza irrigua

- No-irrigazione

- 12-d dall'irrigazione

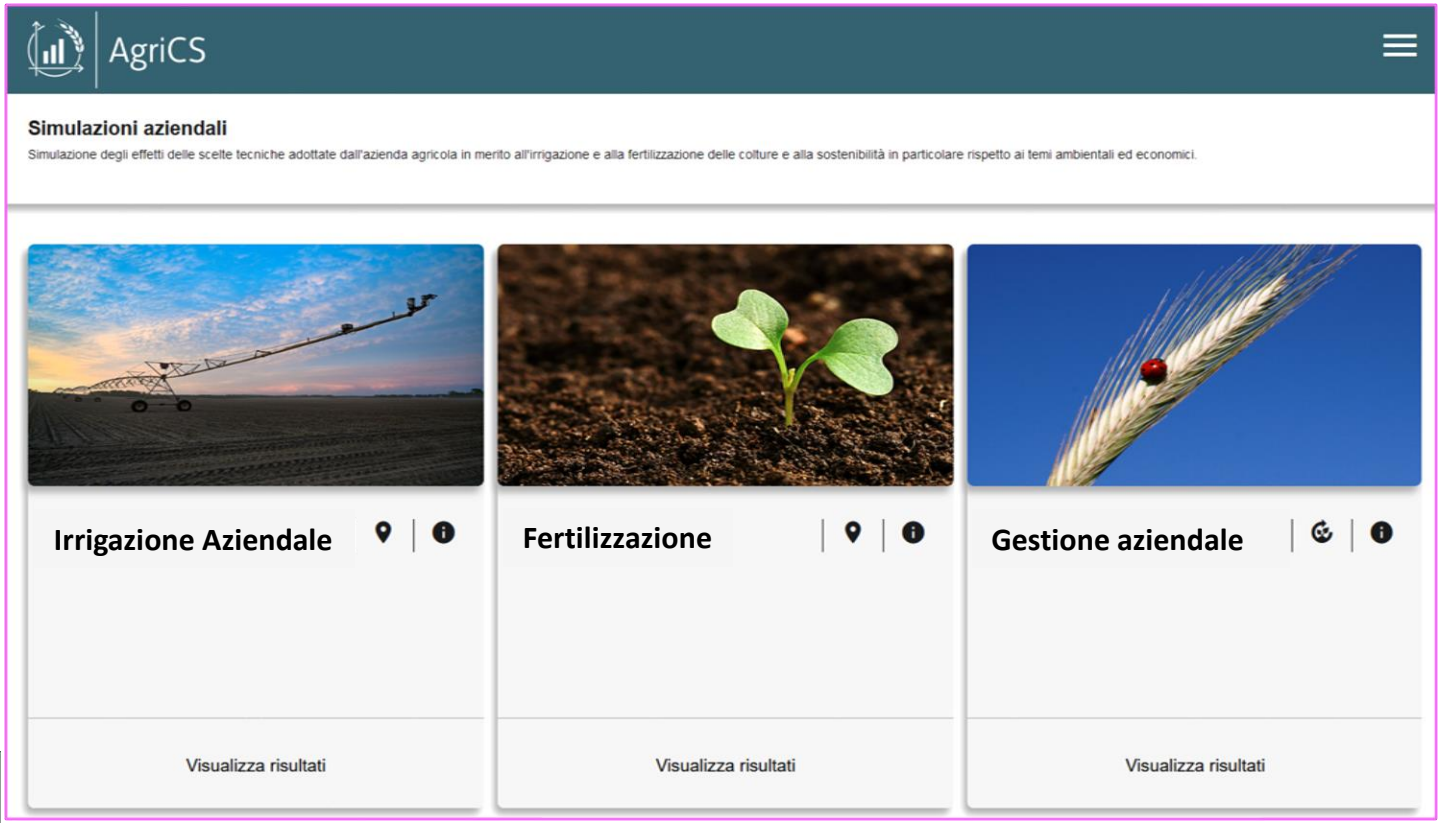
- 3-d dall'irrigazione

ersa
REGIONE AUTONOMA FRIULI VENEZIA GIULIA
Agenzia regionale per lo sviluppo rurale

AgriCS: l'importanza degli *strati informativi del suolo* nella piattaforma - *2* -

I 3 modelli agronomici della piattaforma si basano sulla ***conoscenza degli strati informativi sul suolo***

- **Direttamente** (ancora attraverso il web-GIS dedicato) come nel caso dei modelli **Irrigazione** e **Fertilizzazione**
- **Indirettamente:** modello di **gestione aziendale**, schema LCA che valuta la **sostenibilità e l'impronta ambientale** dell'azienda



ersa
REGIONE AUTONOMA FRIULI VENEZIA GIULIA
Agenzia regionale per lo sviluppo rurale

AgriCS: il modello di fertilizzazione



Presentiamo più nel dettaglio il modello ***fertilizzazione*** perché **evidenza meglio l'importanza della conoscenza sui suoli**



AgriCS: fertilizzazione, scelta dell'appezzamento

- **Attraverso il web-GIS del sistema, possiamo selezionare l'appezzamento di interesse**



AgriCS: fertilizzazione, il form input dati, dati agronomici

AgriCS

← Simulazioni aziendali

ATTENZIONE! I dati irrigui e meteo forniti devono iniziare dal 1/1 per poter effettuare l'elaborazione correttamente.

Coltura	Data di semina (scegliere una data superiore al 20/1)	Tipo pacciamante	Copertura
Mais	25/03	Nessuno	0 %

Classe granulometrica	Classe sostanza organica	Profondità falda	Resa agricola max
Franco	moderata (2-4%)	5.0 m	16.0 q.li/ha

Piante per ettaro	Altezza a pieno sviluppo	Profondità radicale min	Profondità radicale max
70000 n	2.0 m	0.2 m	0.75 m

Concentrazione di sostanza organica del suolo	Concentrazione di carbonato di calcio del suolo	Concentrazione di azoto totale nel suolo	Concentrazione di argilla nel suolo
28.5 g/kg	150.0 g/kg	1.85 g/kg	120.0 g/kg

Concentrazione di sabbia nel suolo	% di scheletro nel suolo	Portata emettitori dell'impianto di fertirrigazione
400.0 g/kg	40.0 %	1.5 l/h

Frequenza di concimazione organica	Frequenza lavorazioni	
Residui colturali rimossi/bruciati (>10 anni)	suolo lavorato almeno una volta ogni 4 anni	☐ Uso impianti di fertirrigazione

ersa Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia
Agenzia regionale per lo sviluppo rurale

AgriCS: fertilizzazione, form input dati, *caratteristiche suolo*

Classe granulometrica: Franco

Classe sostanza organica: moderata (2-4%)

Concentrazione di sostanza organica del suolo	28.5 g/kg	Concentrazione di carbonato di calcio del suolo	150.0 g/kg
Concentrazione di azoto totale nel suolo	1.85 g/kg	Concentrazione di argilla nel suolo	120.0 g/kg
Concentrazione di sabbia nel suolo	400.0 g/kg	% di scheletro nel suolo	40.0 %

- Le caratteristiche del suolo sono proposte dal web-GIS del sistema ma l'utente può cambiarle a seconda della conoscenza di dati più puntuali



ersa Agenzia regionale per lo sviluppo rurale — Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia

AgriCS: fertilizzazione, form input dati, *fertilizzanti*

Frequenza di concimazione organica

Residui colturali rimossi/bruciati (>10 anni)

Frequenza lavorazioni

suolo lavorato almeno una volta ogni 4 anni

Uso impianti di fertirrigazione

Fertilizzazione

Visualizza 25 risultati per pagina

Data	Tipo concime	Fertiliz. inorganico disponibile	Fertiliz. inorganico (% N)	Fertiliz. inorganico (% P)	Fertiliz. inorganico (% K)

Tipo reintegro sost. organica	Q.tà reintegro sost. organica

Concime organico in campo	Concime organico (% N)

Concimazione giornaliera

Data (gg/mm)

Tipologia di concime: Urea Coated Temp 9C

- Concime tradizionale
- Con Inibitori
- Coated Primaverili Estivi
- Coated Autunno Invernali
- Urea Coated Temp 9C
- Urea Coated Temp 21C
- Urea Coated Temp 31C

Dati fertilizzante inorganico

Fertiliz. inorganico disponibile (kg/ha): 0.0

Fertiliz. inorganico (% di P totale): 0.0

Dati fertilizzante organico

Tipo reintegro sost. organica: Seleziona una voce

Q.tà reintegro sost. organica (kg/ha): 0.0

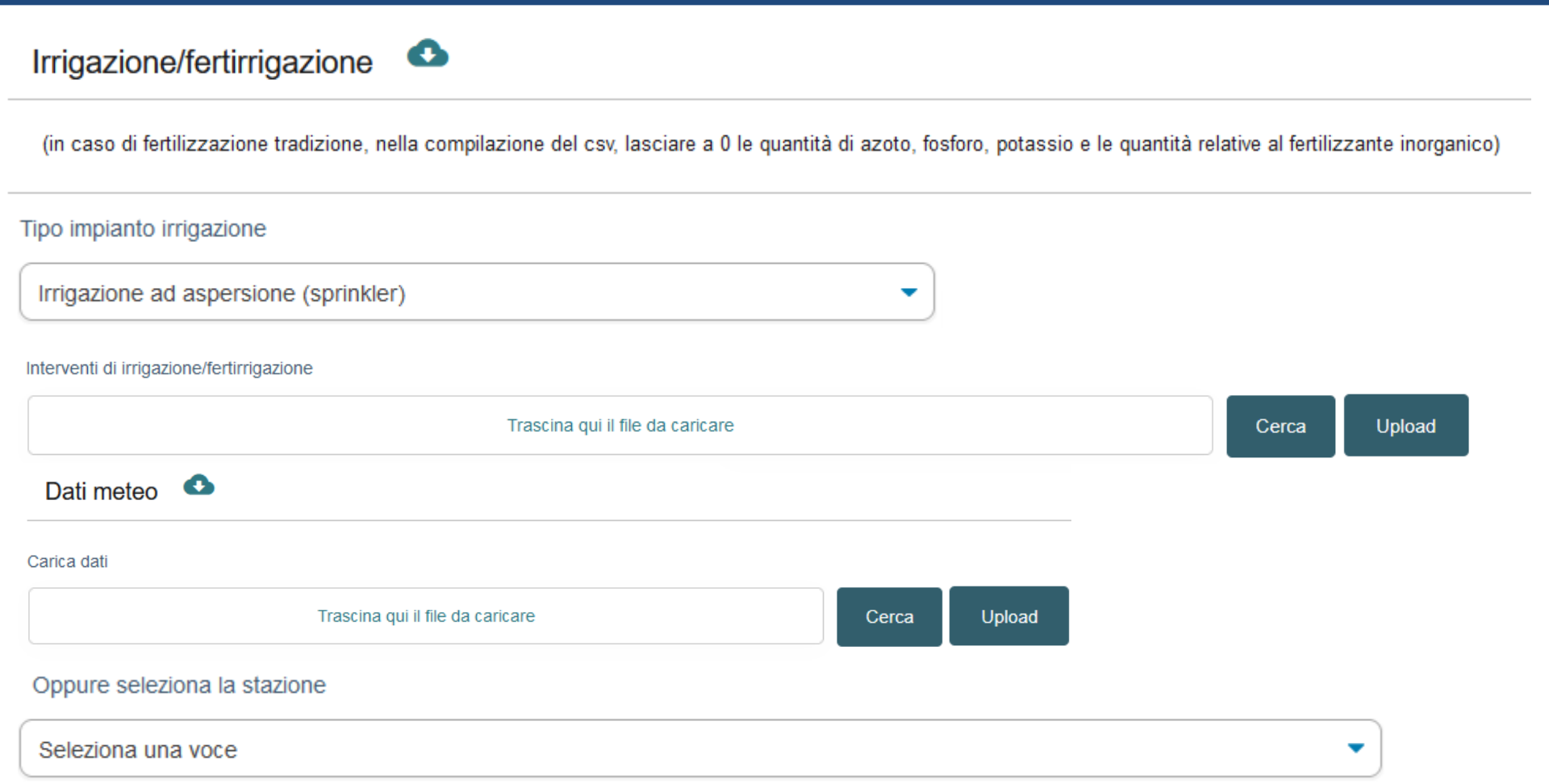
Concime organico in campo (kg/ha): 0.0

Concime organico in campo (% di N totale): 0.0

Annulla | Salva

ersa — Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia — Agenzia regionale per lo sviluppo rurale

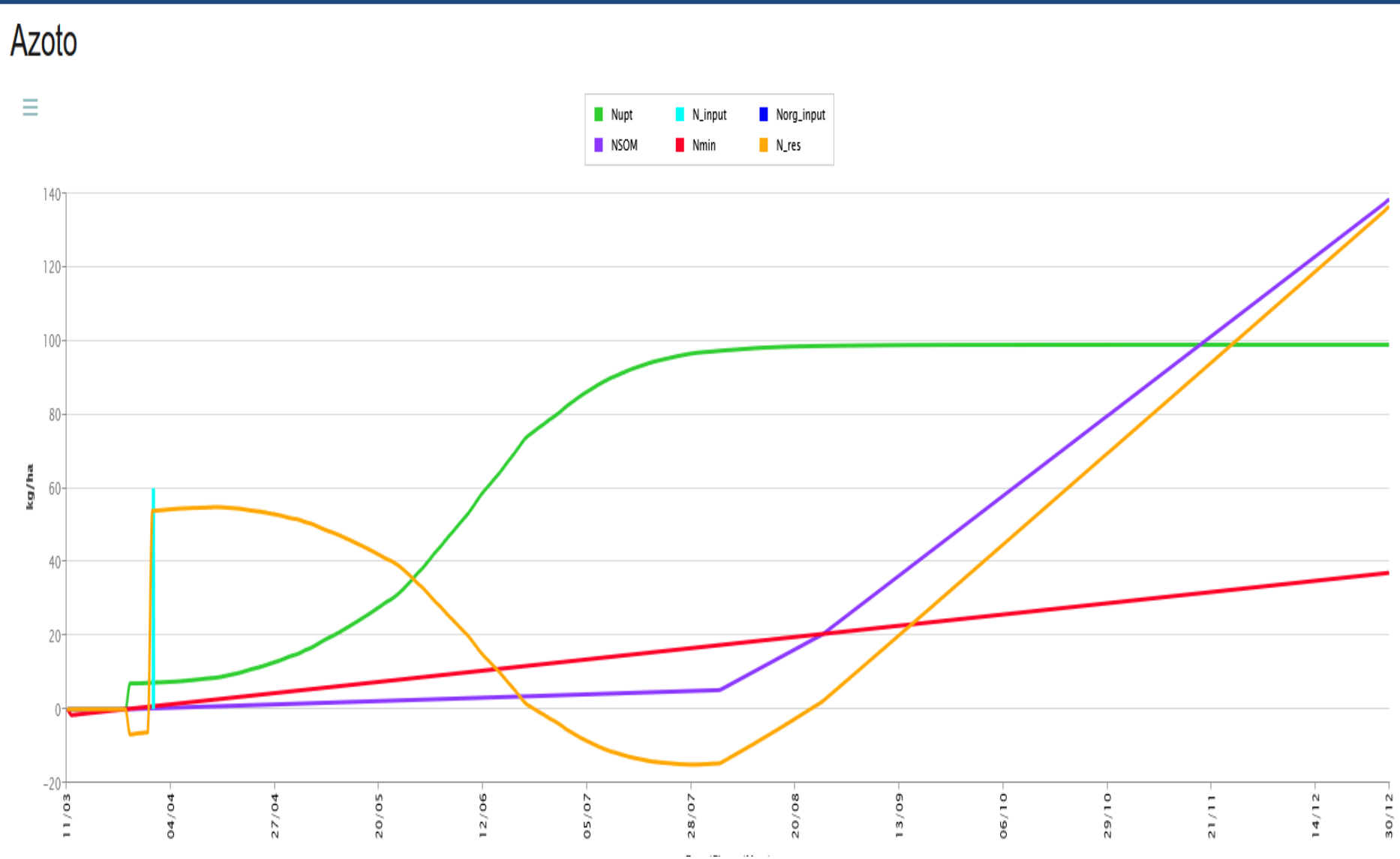
AgriCS: fertilizzazione, form input dati, *irrigazione/fertirrigazione*



- Utente fornisce i dati del proprio piano di irrigazione o di fertirrigazione
- Utente può usare i dati della sua centralina o di una centralina gestita dal sistema (dati OSMER)

ersa
REGIONE AUTONOMA FRIULI VENEZIA GIULIA
Agenzia regionale per lo sviluppo rurale

AgriCS: fertilizzazione, dinamica nel suolo di N e sostanza organica, *output grafici*



AgriCS: fertilizzazione, dinamica nel suolo, output tabulati di N, P e K

Azoto

Visualizza ____ risultati per pagina

Giorno	Qtà totale azoto assorbito	Qtà totale azoto rilasciato per mineralizzazione della S.O.	Qtà totale azoto minerale intercettato per crescita delle radici	Qtà azoto immesso per fertilizzazione inorganica	Qtà azoto immesso per fertilizzazione organica	Qtà residua di azoto	Alarm qtà azoto residuo (soglia di allarme 5 kg/ha residui)
30/12/2023	99.0	138.3	37.0	0.0	0.0	136.4	Fertilizzazione non necessaria
29/12/2023	99.0	137.4	36.9	0.0	0.0	135.3	Fertilizzazione non necessaria
28/12/2023	99.0	136.4	36.8	0.0	0.0	134.2	Fertilizzazione non necessaria

Potassio e Fosforo

Visualizza ____ risultati per pagina

Giorno	Qtà totale fosforo assorbito	Qtà totale fosforo rilasciato per mineralizzazione della S.O.	Qtà fosforo immesso	Qtà residua di fosforo	Qtà totale potassio assorbito	Qtà potassio immesso	Qtà residua di potassio
30/12/2023	37.6	13.8	0.0	-23.8	68.3	0.0	-68.3
29/12/2023	37.6	13.7	0.0	-23.9	68.3	0.0	-68.3
28/12/2023	37.6	13.6	0.0	-24.0	68.3	0.0	-68.3

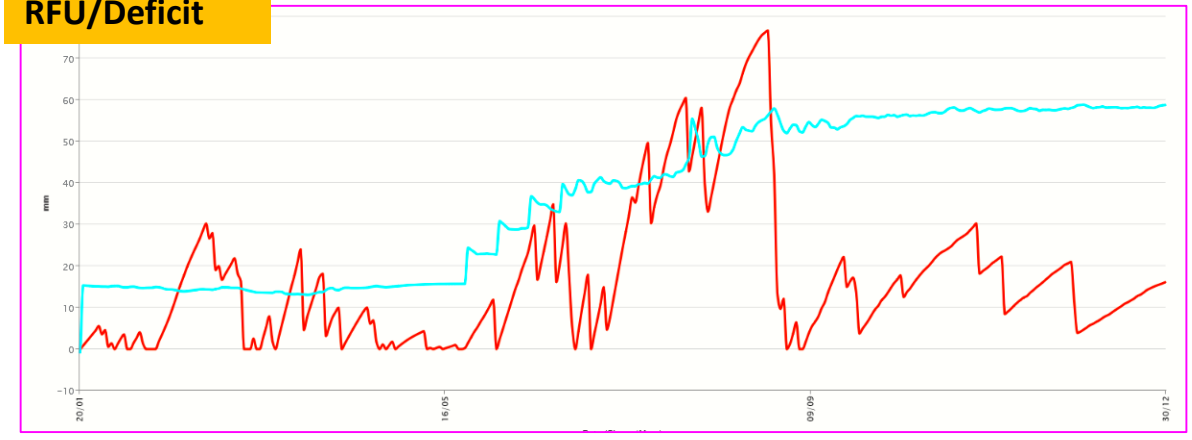
AgriCS: Irrigazione, *dati input e output modello*



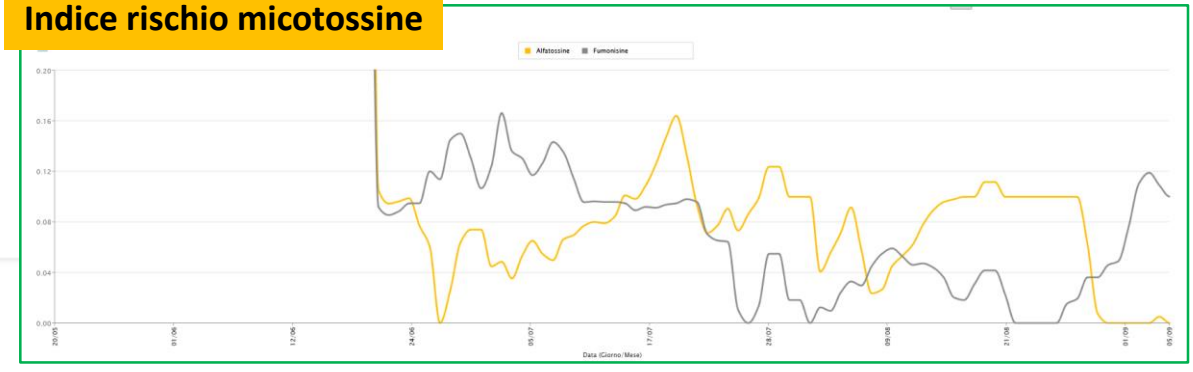
Il ***modello irrigazione***: input analoghi a quelli del modello fertilizzazione, anche rispetto ai dati sulle ***caratteristiche dei suoli***



RFU/Deficit

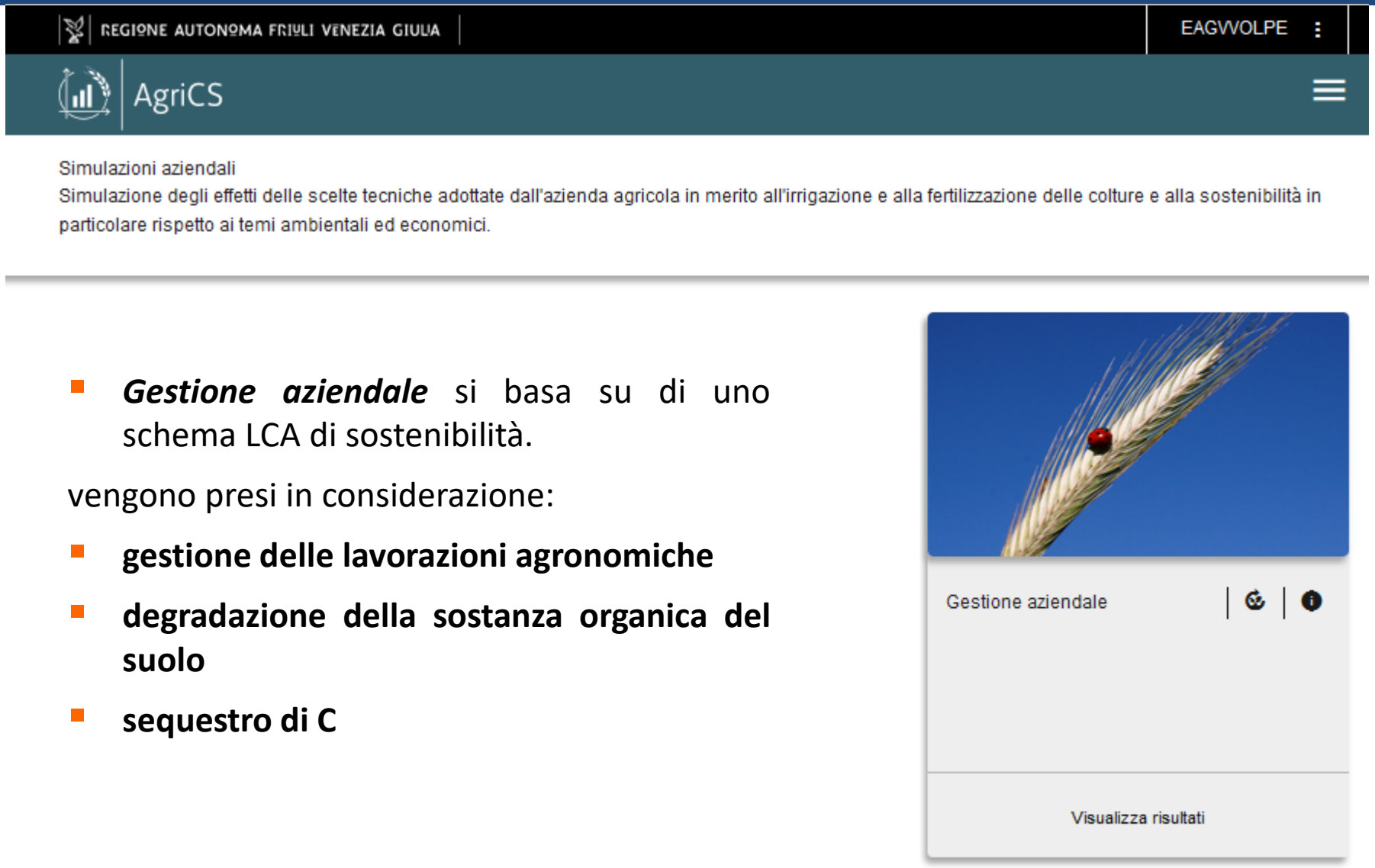


Indice rischio micotossine



ersa Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia
Agenzia regionale per lo sviluppo rurale

AgriCS: il modello Gestione aziendale, *implicazioni sul suolo*

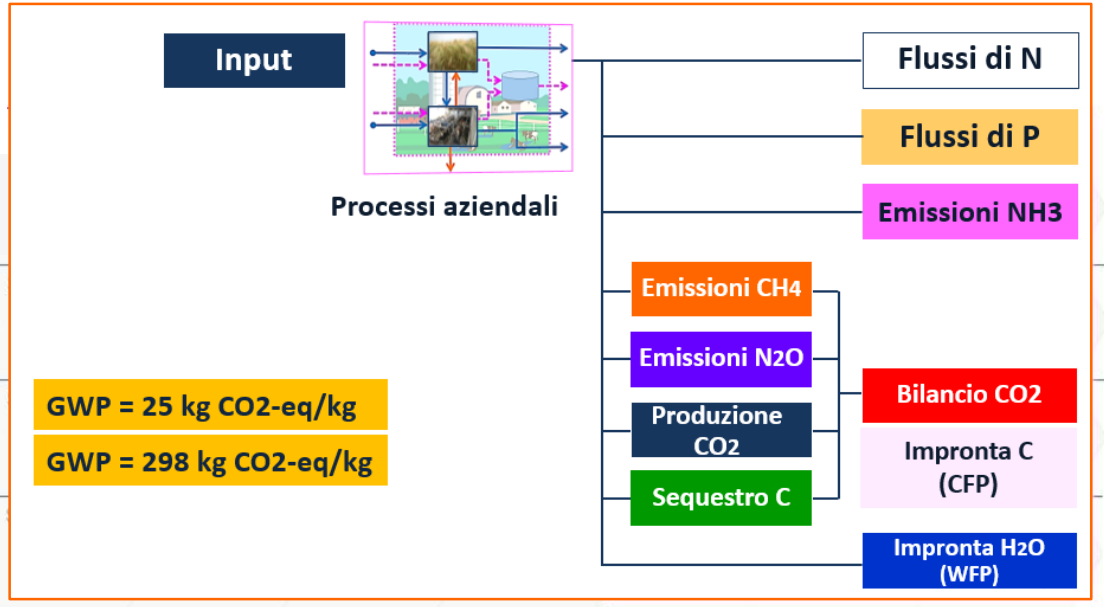


- ***Gestione aziendale*** si basa su di uno schema LCA di sostenibilità.

vengono presi in considerazione:

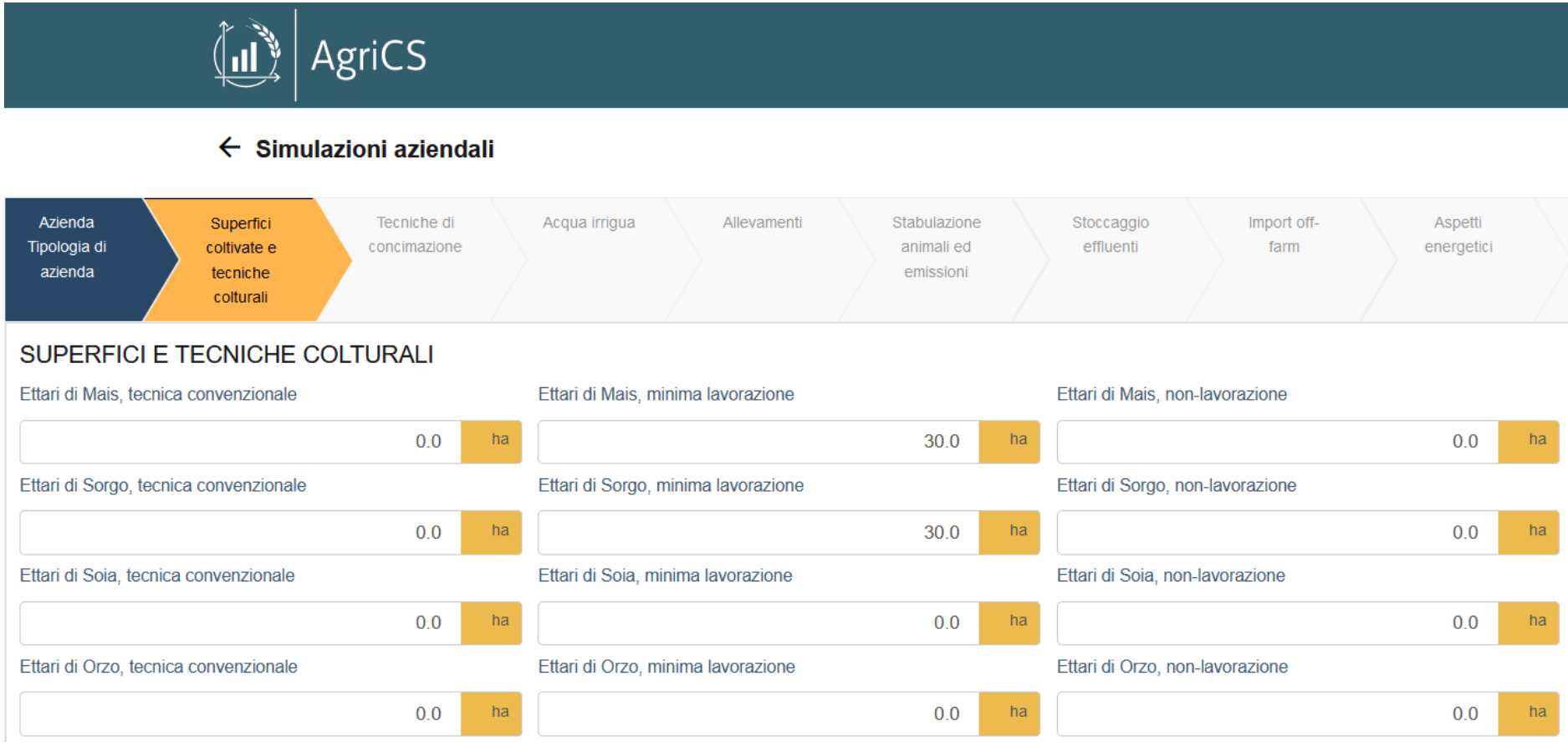
- **gestione delle lavorazioni agronomiche**
- **degradazione della sostanza organica del suolo**
- **sequestro di C**

AgriCS: gestione aziendale, sostenibilità in base a descrizione di processi e input



Azienda Tipologia di azienda	Superfici coltivate e tecniche colturali									
Azienda Tipologia di azienda	Superfici coltivate e tecniche colturali	Tecniche di concimazione	Acqua irrigua	Allevamenti						
Azienda Tipologia di azienda	Superfici coltivate e tecniche colturali	Tecniche di concimazione	Acqua irrigua	Allevamenti						
Azienda Tipologia di azienda	Superfici coltivate e tecniche colturali	Tecniche di concimazione	Acqua irrigua	Allevamenti						
Azienda Tipologia di azienda	Superfici coltivate e tecniche colturali	Tecniche di concimazione	Acqua irrigua	Allevamenti	Stabulazione animali ed emissioni	Stoccaggio effluenti	Import off-farm	Aspetti energetici	Produzioni	Servizi ecosistemici	Economia
Azienda Tipologia di azienda	Superfici coltivate e tecniche colturali	Tecniche di concimazione	Acqua irrigua	Allevamenti	Stabulazione animali ed emissioni	Stoccaggio effluenti	Import off-farm	Aspetti energetici	Produzioni	Servizi ecosistemici	Economia
Azienda Tipologia di azienda	Superfici coltivate e tecniche colturali	Tecniche di concimazione	Acqua irrigua	Allevamenti	Stabulazione animali ed emissioni	Stoccaggio effluenti	Import off-farm	Aspetti energetici	Produzioni	Servizi ecosistemici	Economia
Azienda Tipologia di azienda	Superfici coltivate e tecniche colturali	Tecniche di concimazione	Acqua irrigua	Allevamenti	Stabulazione animali ed emissioni	Stoccaggio effluenti	Import off-farm	Aspetti energetici	Produzioni	Servizi ecosistemici	Economia

AgriCS: gestione aziendale e lavorazioni del terreno

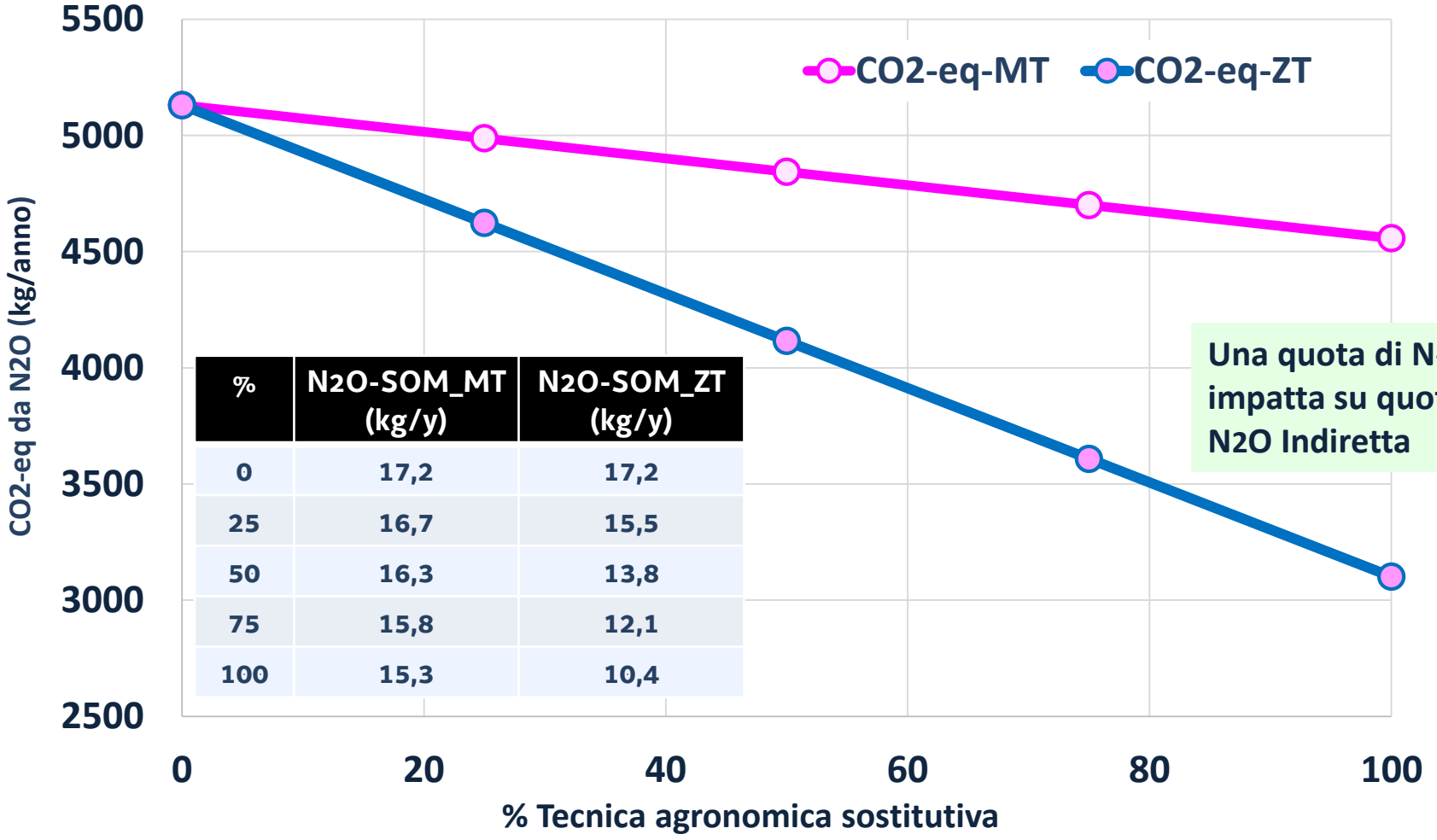


Minima lavorazione, Non-lavorazione, Lavorazioni convenzionali, le tecniche di lavorazione del terreno influenzano la dinamica della SO e sulle emissioni di N_2O dell'azienda.

ersa Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia
Agenzia regionale per lo sviluppo rurale

AgriCS: lavorazioni del terreno, degradazione della SO, Impronta del Carbonio

CO_2-eq da N_2O da Degradazione NSOM e modifiche tecnica agronomica. Minima Lavorazione (MT), Non Lavorazione (ZT)



%	N2O-SOM_MT (kg/y)	N2O-SOM_ZT (kg/y)
0	17,2	17,2
25	16,7	15,5
50	16,3	13,8
75	15,8	12,1
100	15,3	10,4

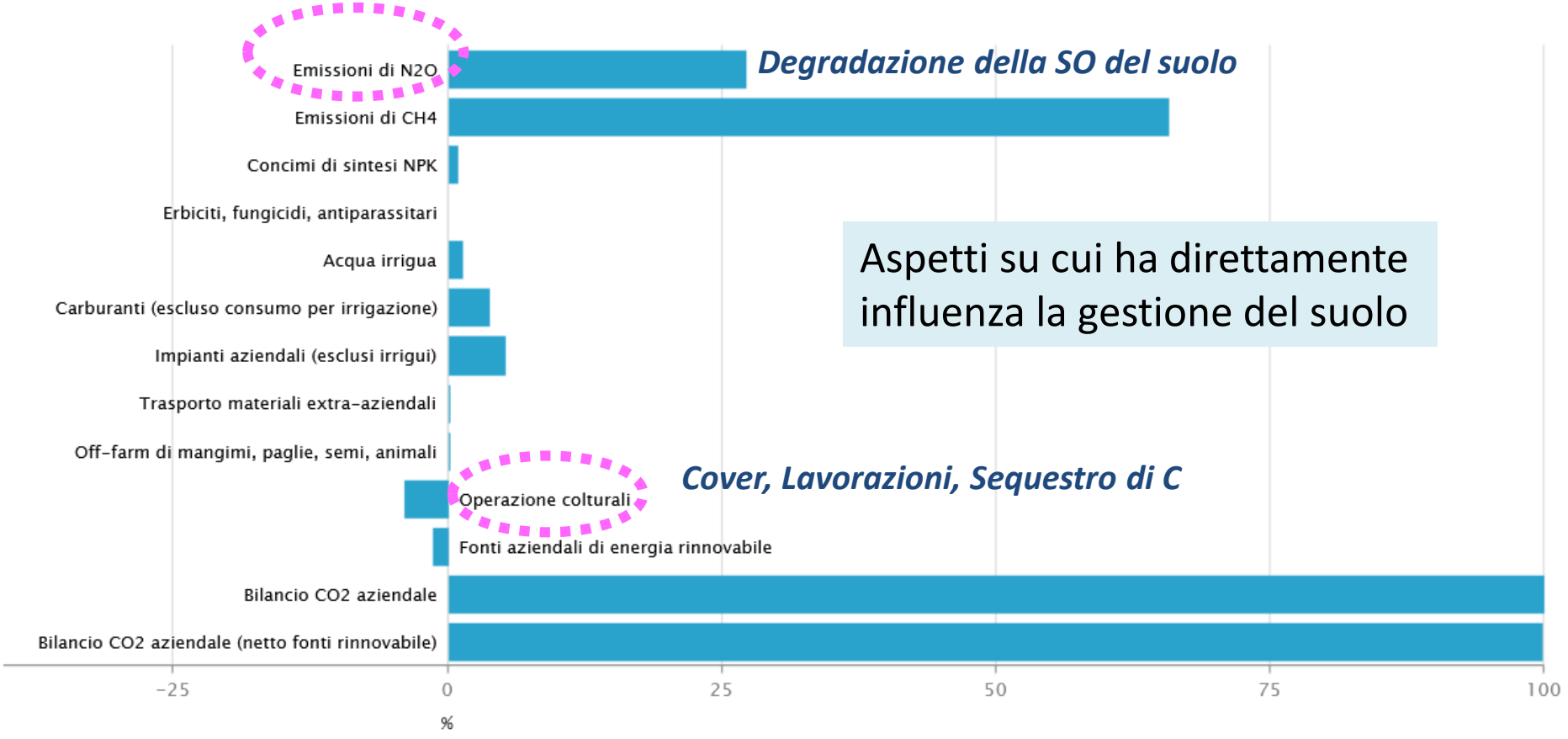
Una quota di N-SOM impatta su quota N_2O Indiretta

AgriCS: gestione aziendale, componenti del bilancio delle *emissioni di CO_2*

AgriCS

Simulazioni aziendali

Simulazione degli effetti delle scelte tecniche adottate dall'azienda agricola in merito all'irrigazione e alla fertilizzazione delle colture e alla sostenibilità in particolare rispetto ai temi ambientali ed economici.



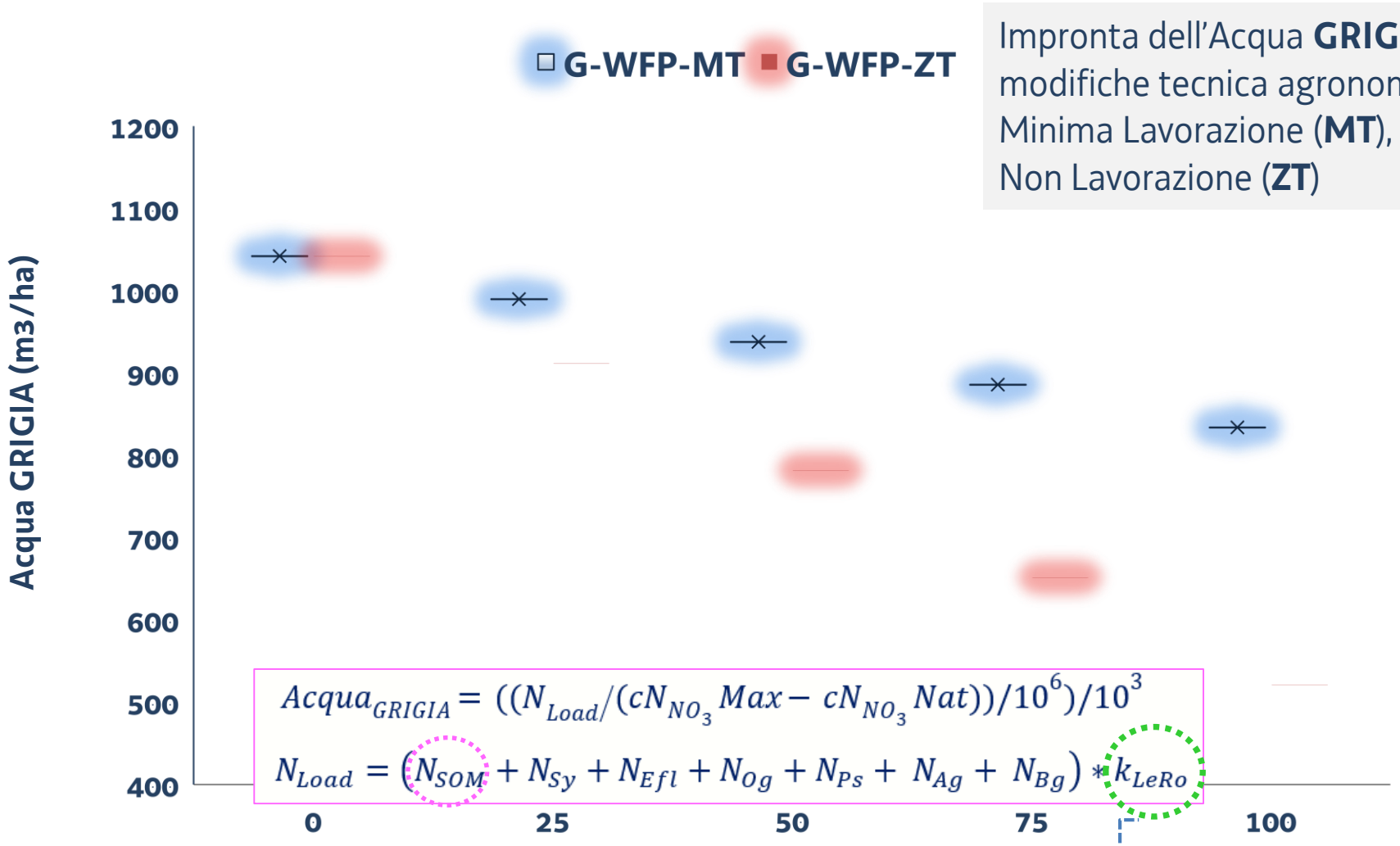
Degradazione della SO del suolo

Cover, Lavorazioni, Sequestro di C

Aspetti su cui ha direttamente influenza la gestione del suolo

ersa
REGIONE AUTONOMA FRIULI VENEZIA GIULIA
Agenzia regionale per lo sviluppo rurale

AgriCS: gestione aziendale, degradazione della SO terreno, Impronta dell'acqua



Impronta dell'Acqua **GRIGIA** e modifiche tecnica agronomica Minima Lavorazione (**MT**), Non Lavorazione (**ZT**)

$$Acqua_{GRIGIA} = ((N_{Load}/(cN_{NO_3}Max - cN_{NO_3}Nat))/10^6)/10^3$$

$$N_{Load} = (N_{SOM} + N_{Sy} + N_{Efl} + N_{Og} + N_{Ps} + N_{Ag} + N_{Bg}) * k_{LeRo}$$

k_{LeRo}

Leaching-Run off modificati

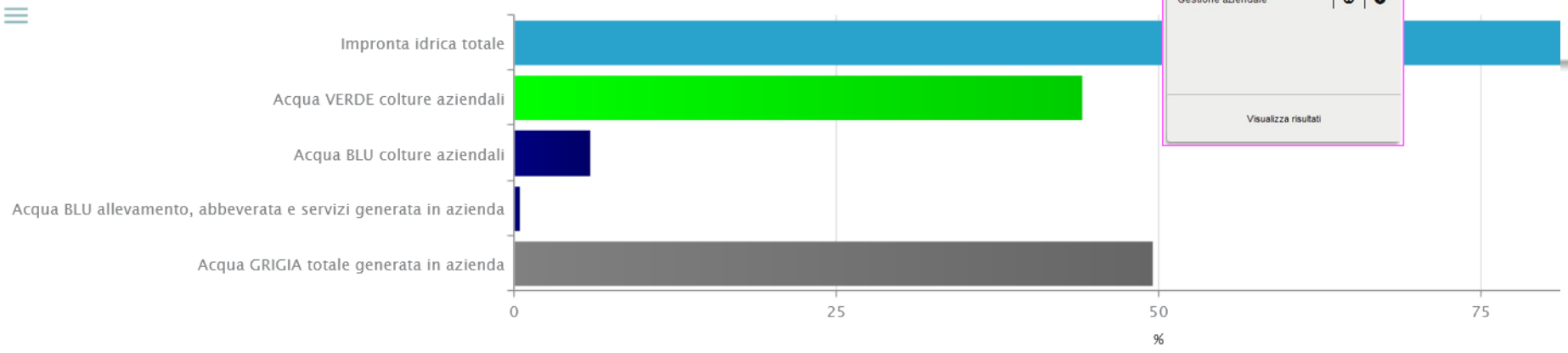
$$N_{Load} = k_{LeRo} * N_{apportato}$$

ersa Agenzia regionale per lo sviluppo rurale

AgriCS: gestione aziendale, Impronta dell'acqua

AgriCS

Impronta idrica della azienda (WFP)





Indice	Valore
Impronta idrica totale	845.956,9 m3/anno
Acqua VERDE colture aziendali	372.820,0 m3/anno
Acqua BLU colture aziendali	50.000,0 m3/anno
Acqua BLU allevamento, abbeverata e servizi generata in azienda	3.346,7 m3/anno
Acqua GRIGIA da N per le colture generata in azienda	418.741,2 m3/anno

- il sistema calcola e grafica le component dell'Impronta dell'acqua
- il modello discrimina tra le component VERDE, BLU e GRIGIA

ersa Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia
Agenzia regionale per lo sviluppo rurale

Grazie per l'attenzione

http://www.ersa.fvg.it
ersa@ersa.fvg.it

Piattaforma ***AgriCS***

https://agrics.regione.fvg.it/agricsweb/

Ulteriori informazioni sulla piattaforma

infoagrics@ersa.fvg.it

ersa
REGIONE AUTONOMA FRIULI VENEZIA GIULIA
Agenzia regionale per lo sviluppo rurale