



Accademia  
di Agricoltura  
di Torino



Consiglio Nazionale delle Ricerche  
**STEMS**  
Istituto di Scienze e Tecnologie per l'Energia e la Mobilità Sostenibili

 **crea**  
Consiglio per la ricerca in agricoltura  
e l'analisi dell'economia agraria



## **Progressi nella ricerca vitivinicola: meccanizzazione e trattamenti del suolo, valorizzazione degli scarti e sensoristica avanzata, mentre risuona l'allarme per la *Popillia japonica***

**Niccolò Pampuro**

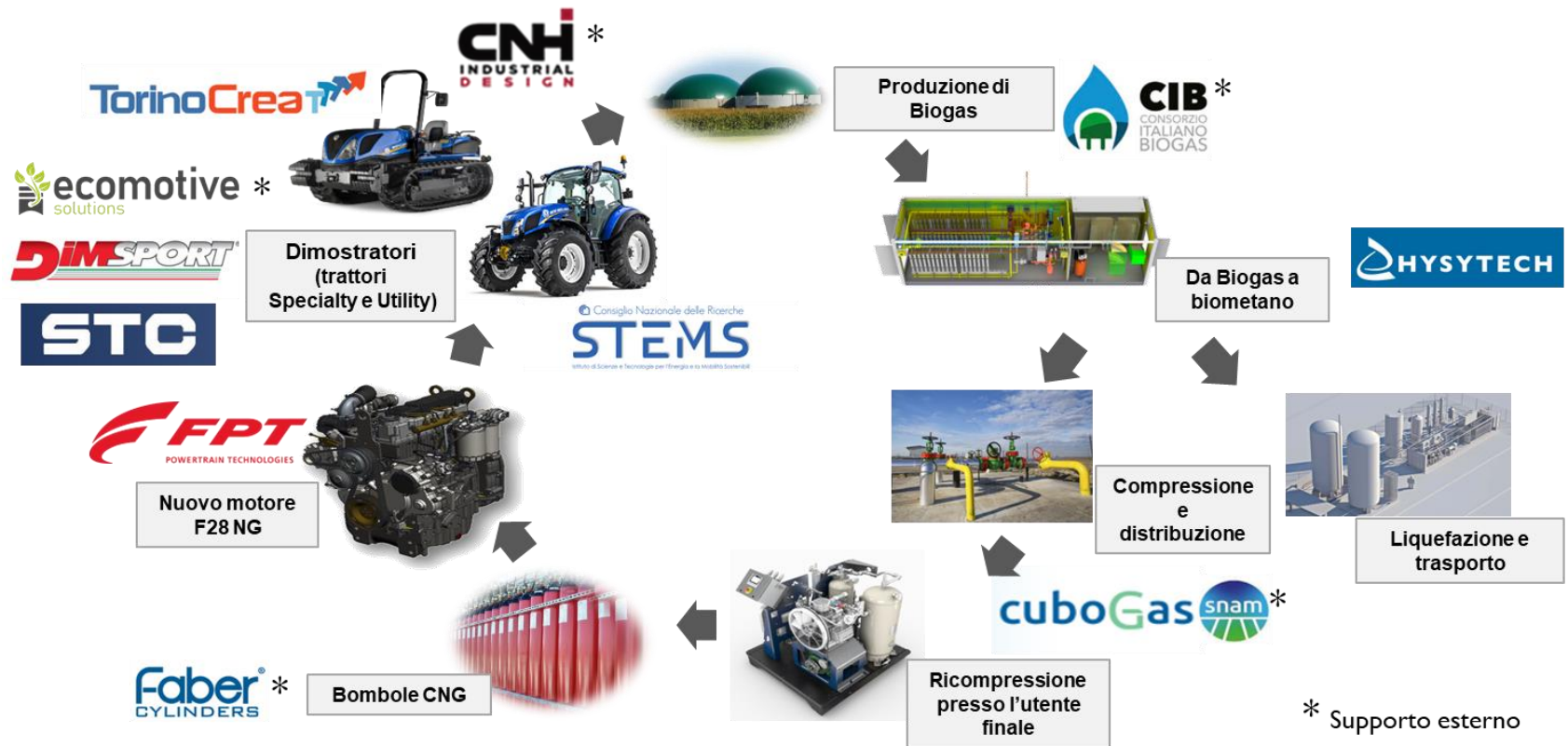
**CNR-STEMS**

**Marcella Biddoccu**

**CNR-STEMS**

## **Nuovi sistemi integrati di gestione del vigneto: esperienze nel vigneto di Vezzolano**


Trazione a Biometano per una filiera circolare nell'Agricoltura Specializzata








**F28: 2.8lt, 4 cilindri**




 Dimensioni ridotte : le prestazioni di un 3,4 litri nelle dimensioni di un 2,8 litri

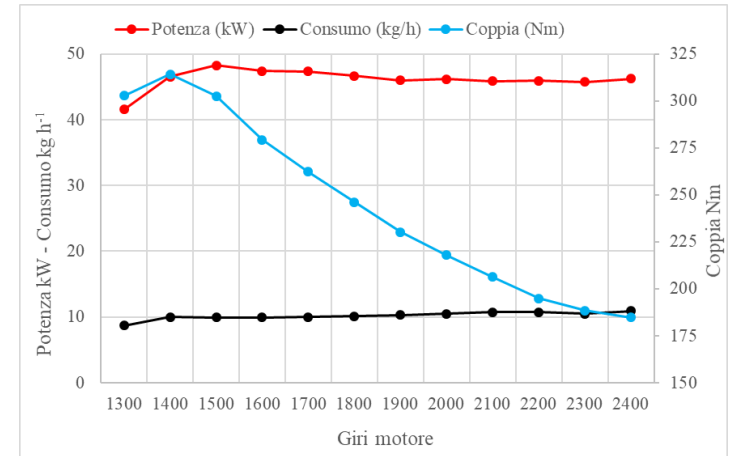
 Prestazioni al top della categoria: pronta risposta motore grazie alla elevata coppia massima (375Nm) disponibile anche a basso regime (300Nm @1.000 rpm)

 Motore alimentato a metano che condivide le stesse interfacce dell'F28 diesel

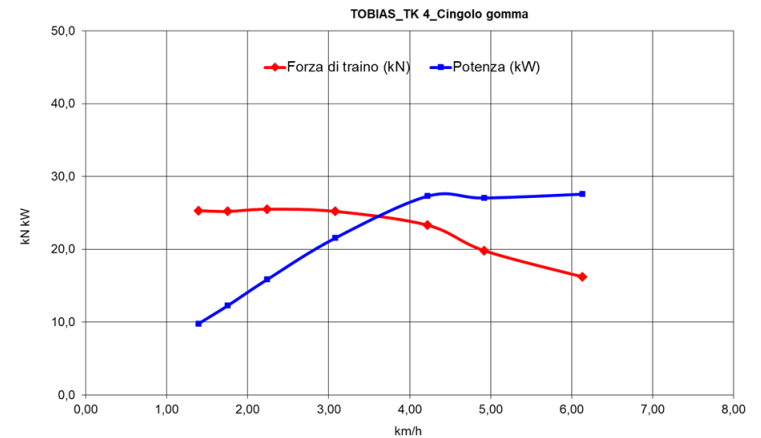
 Tecnologia che riduce le emissioni con un semplice catalizzatore 3 vie senza manutenzione (rigenerazione o additivo) e senza la necessità dell'EGR (riciclo dei gas di scarico)

 Soluzione sostenibile che assicura bassissime emissioni inquinanti e ridotte emissioni di CO<sub>2</sub> (virtualmente zero quando si usi biometano)

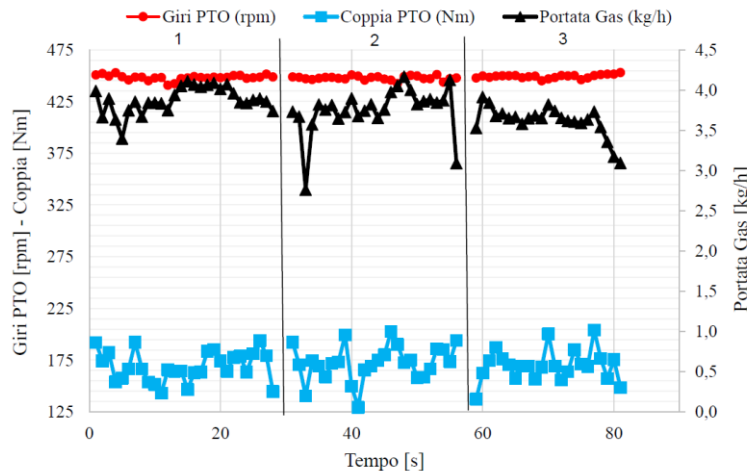
## Prova della presa di potenza principale e del motore



## Prova della potenza di traino e del consumo di combustibile in pista

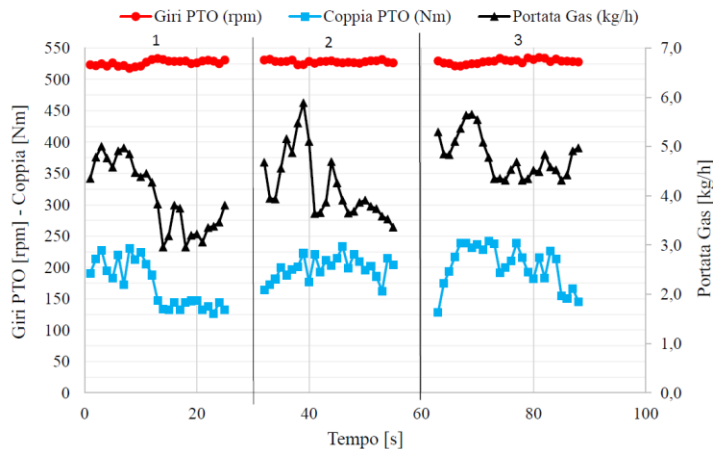


## Prova della potenza di traino con atomizzatore



PROVA	POTENZA [kW]	COPPIA [Nm]	PTO [rpm]	CONSUMO [Kg/h]
1	8,3	168,9	448	3,9
2	8,3	172,5	448	3,8
3	8,3	169,9	449	3,6

## Prova della potenza di traino con trincia



PROVA	POTENZA [kW]	COPPIA [Nm]	PTO [rpm]	CONSUMO [Kg/h]
1	9,4	170,5	526	4,0
2	10,0	198,9	528	4,2
3	11,2	202,1	529	4,8

# Potenzialità e prospettive future



Distribuzione localizzata di fertilizzanti organici pellettati



Utilizzo in vigneto di macchine a guida autonoma



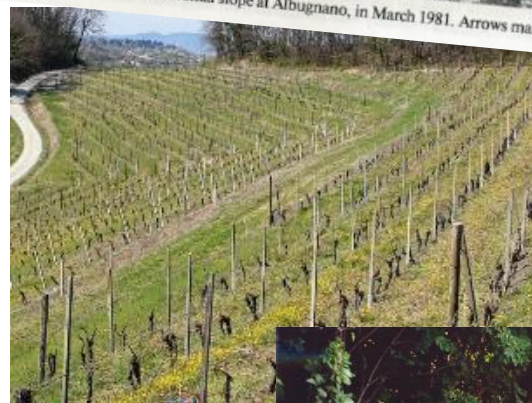
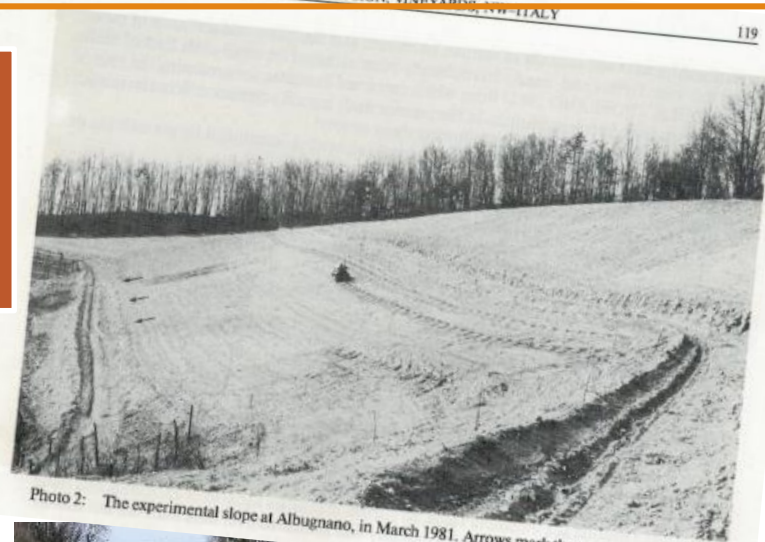
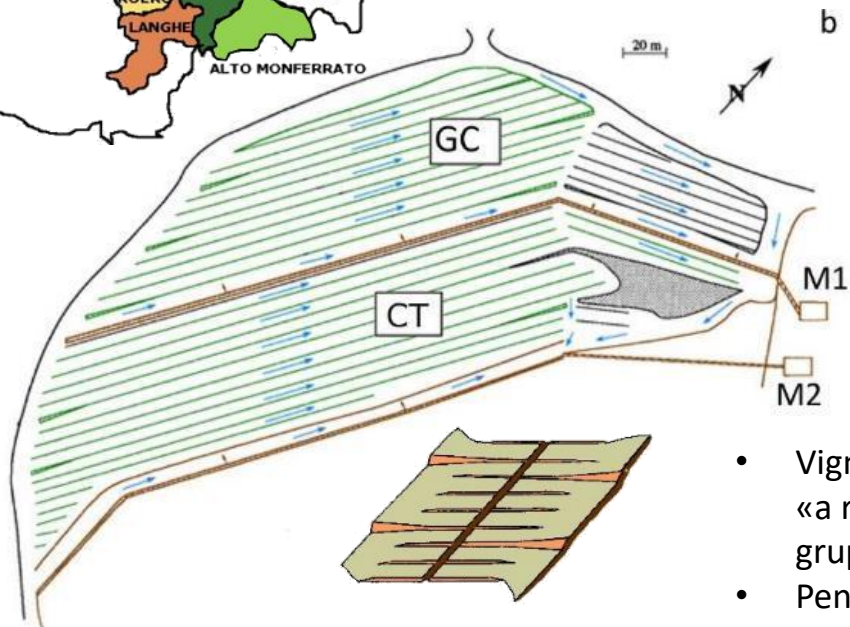
# Valorizzazione dati storici dell'Azienda di Vezzolano

## AZIENDA SPERIMENTALE CNR VEZZOLANO

Anni '80: primi studi  
sull'erosione del  
suolo nei vigneti in  
Piemonte

Erosione  
media nei  
primi 2 anni  
di impianto  
 $47,4 \text{ t ha}^{-1} \text{ a}^{-1}$

Monitoraggio  
1992-1997



- Vigneto con sistemazione «a ripiani raccordati a gruppi» (Lisa & Luppi, 1967)
- Pendenza ripiani < 15%

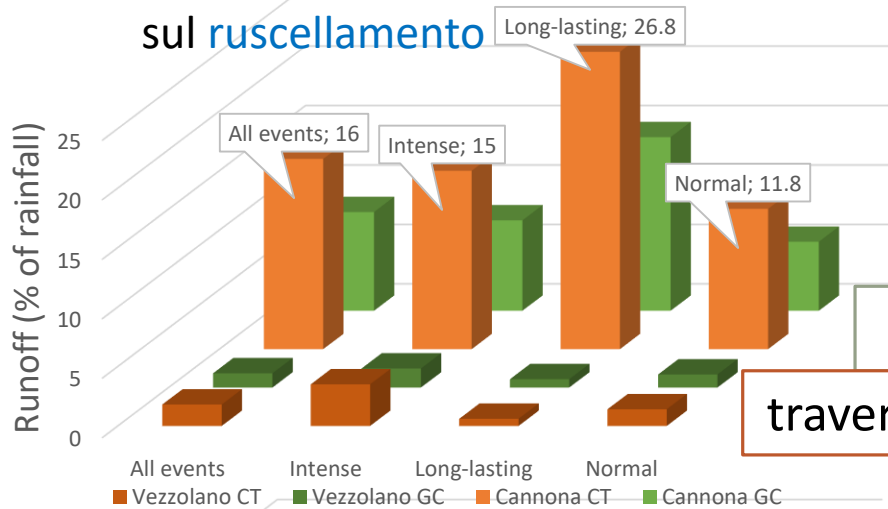


# Valorizzazione dati storici dell'Azienda di Vezzolano

Il tipo di precipitazione, la gestione dell'interfila e la disposizione delle file influiscono...

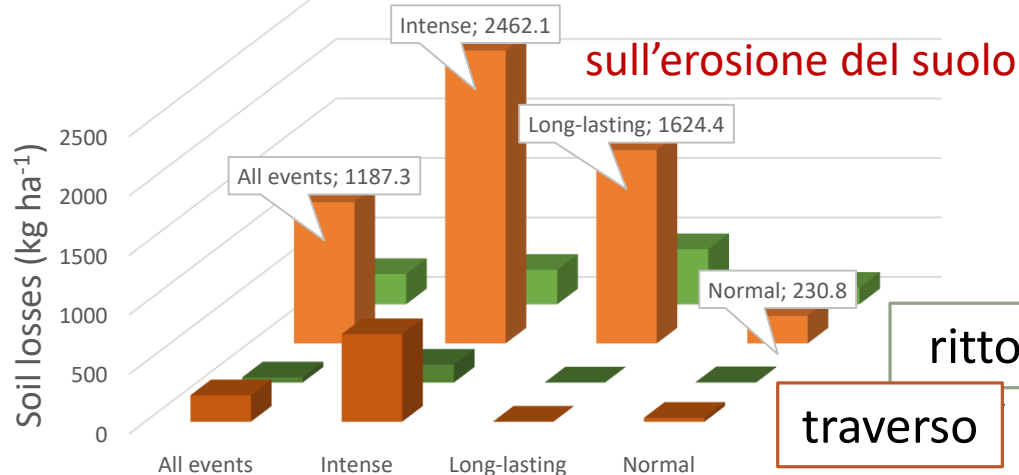


Monitoraggio deflusso-erosione in vigneto



rittochino

traverso



rittochino

traverso

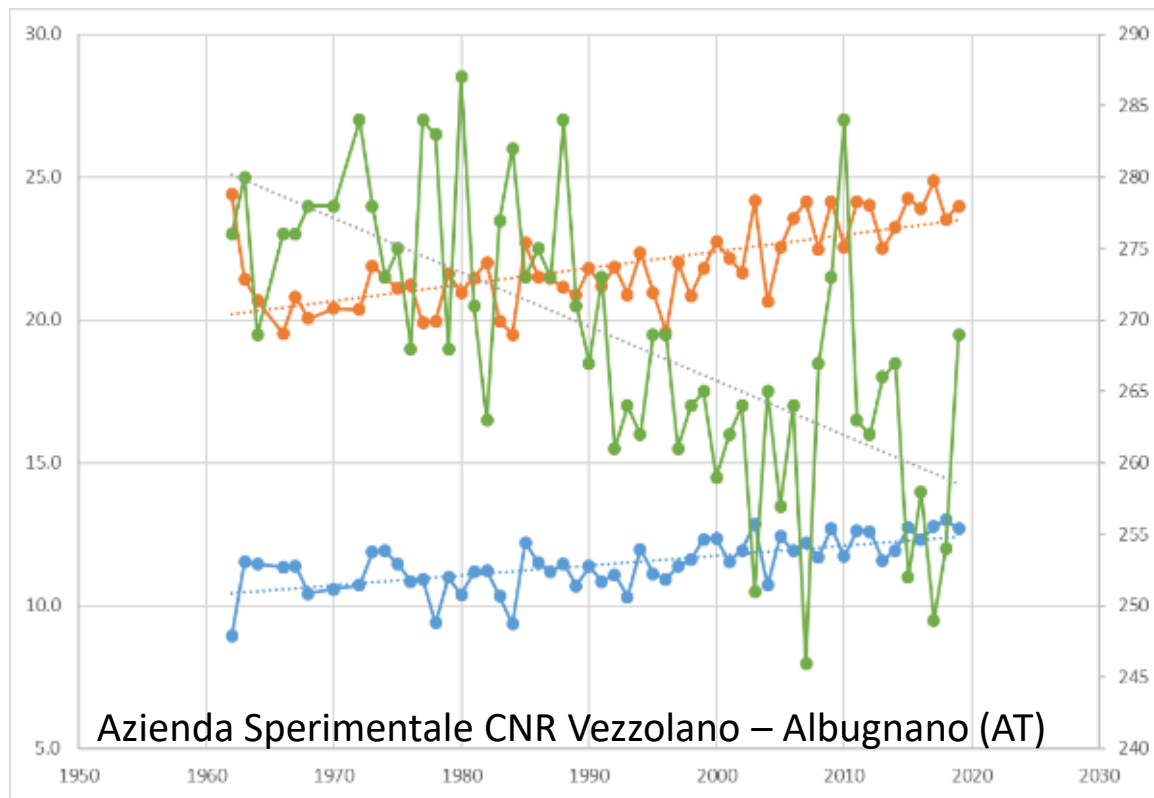


	Tr CT	Tr GC	Rit CT	Rit GC
Deflusso (% precip)	1.8	1.2	<b>16</b>	8.3
Erosione (kg ha <sup>-1</sup> )	223	44	<b>1187</b>	254

Bagagiolo G., et al. 2018. Effects of rows arrangement, soil management, and rainfall characteristics on water and soil losses in Italian sloping vineyards. *Env. Res.*, 166, 690-704. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2018.06.048>

# Valorizzazione dati storici dell'Azienda di Vezzolano

## Il cambiamento climatico e la viticoltura



- Il periodo 1983-2012 è stato probabilmente il trentennio più caldo degli ultimi 1400 anni (IPCC)
- Anticipo/ accorciamento fasi fenologiche
- Accelerazione maturazione e anticipo vendemmia
- Qualità delle uve e dei vini
- Distribuzione geografica delle varietà coltivate
- **Aumento dell' evapotraspirazione e minore disponibilità idrica**

**1.2 °C** = Incremento medio della temperatura minima e massima nel periodo marzo-settembre in 40 anni

**14.8 giorni** = anticipo medio dell'inizio vendemmia in 40 anni (Malvasia)

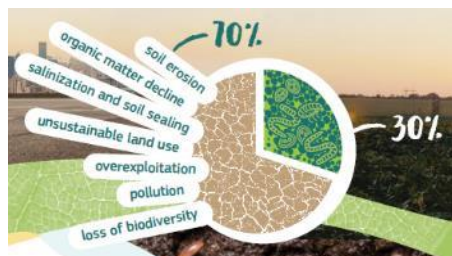
# Uso sostenibile delle risorse nei sistemi agricoli



Foto: Davide Ferrarese, VignaVeritas  
(<http://www.davideferrarese.it/>)

- la **gestione del suolo** con **copertura adatta** (parziale/temporanea o totale) e/o con il sovescio;
- la scelta delle **modalità**, dei **tempi** e dei **mezzi** per la **lavorazione** dell'interfila e del sottofila;
- l'ottimizzazione dei **passaggi** con i trattori

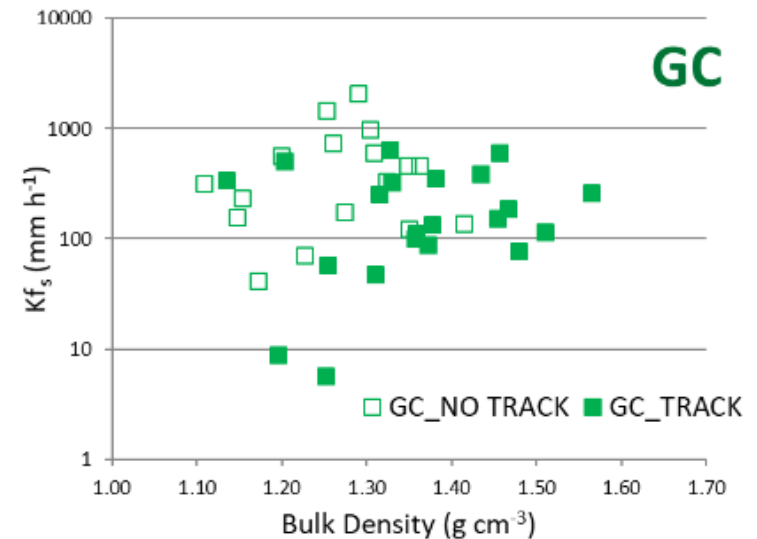
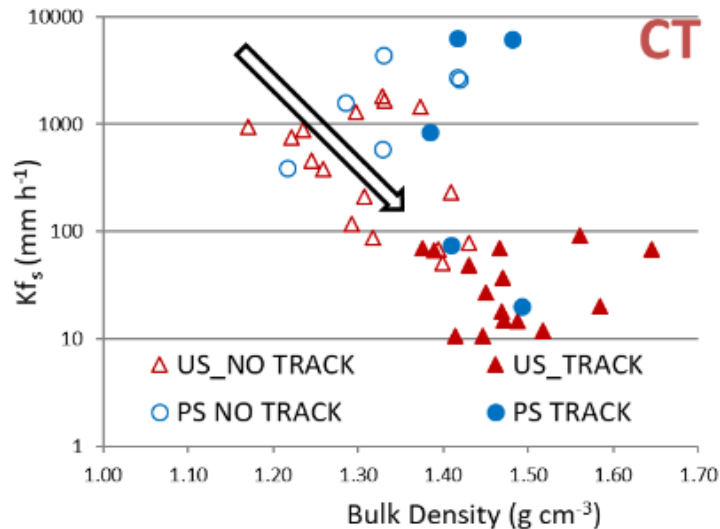
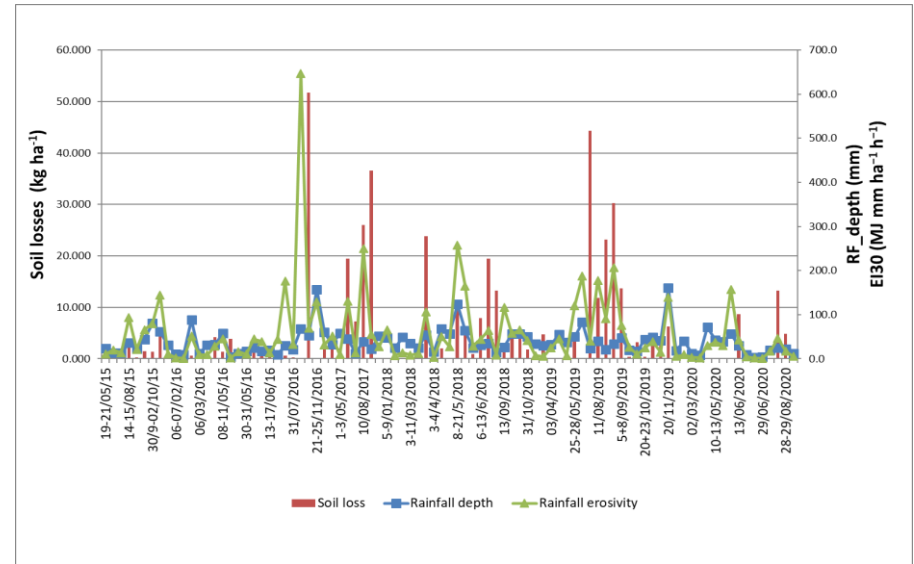
Sono alcune strategie che permettono di **migliorare la sostenibilità del vigneto** adattandosi ai **cambiamenti climatici**



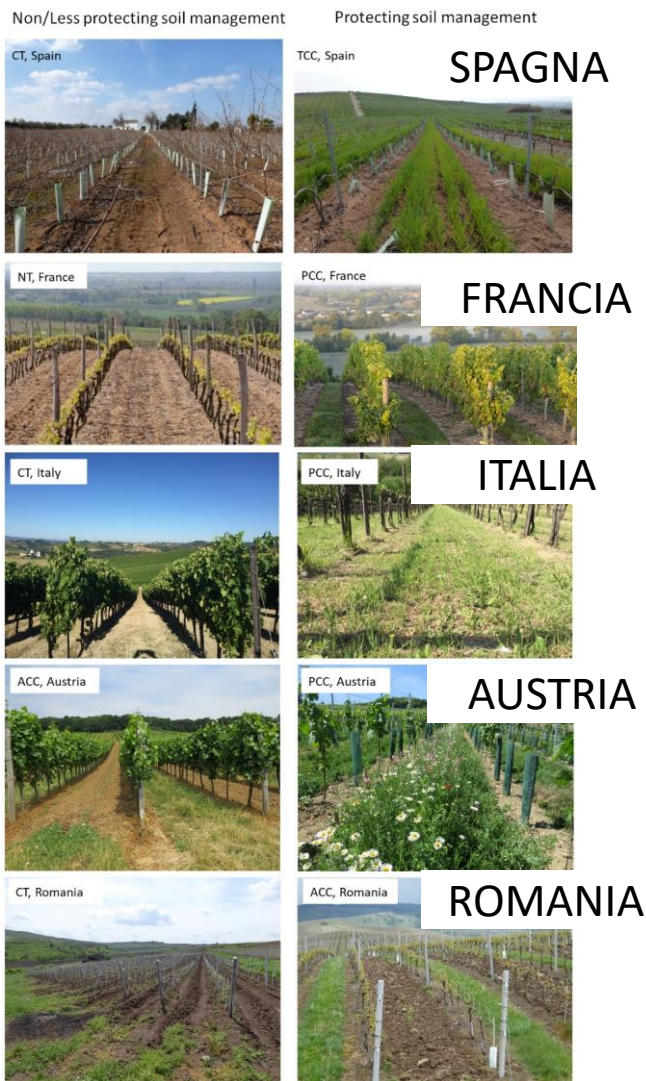
# Uso sostenibile delle risorse nei sistemi agricoli



Misura del deflusso ed erosione del suolo, delle caratteristiche fisiche ed idrologiche



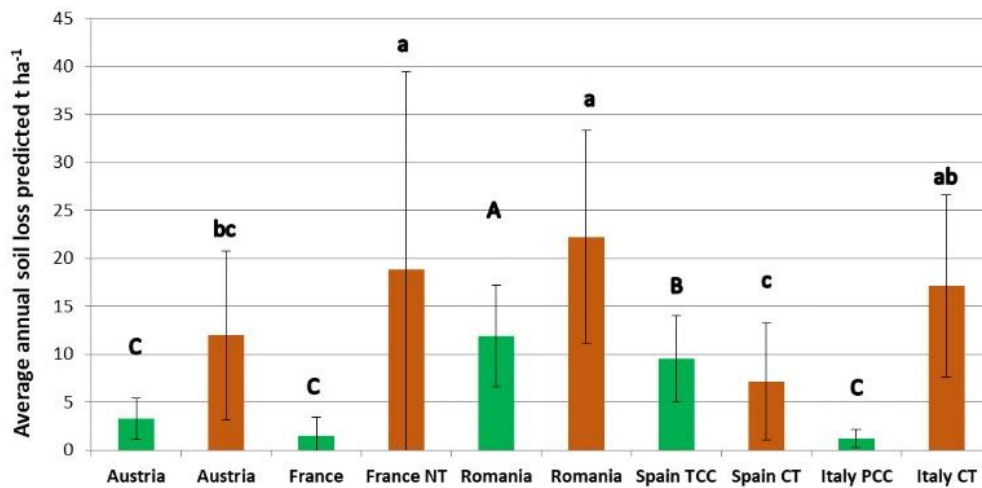
# Uso sostenibile delle risorse nei sistemi agricoli



## Supporto alle scelte gestionali del vigneto

**ORUSCAL** (Orchard RUSle CALibration) permette di valutare il rischio di erosione nel vigneto con il metodo RUSLE tenendo conto del clima, topografia, gestione del vigneto e del suolo.

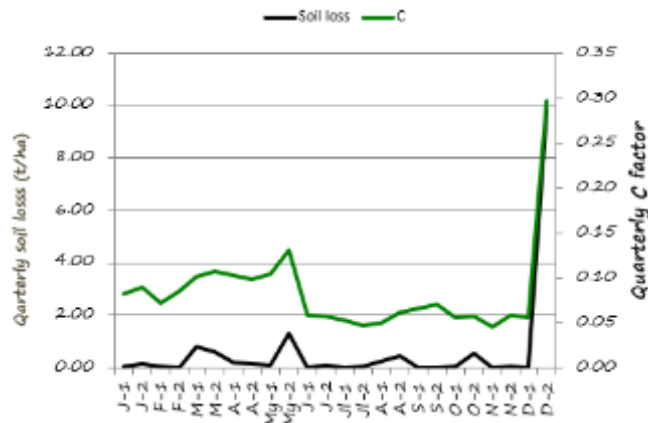
Gómez Calero, José Alfonso; Biddoccu, Marcella; Guzmán, Gema; 2020; ORUSCAL: RUSLE calculator for orchards; DIGITAL.CSIC; Version 4; <http://dx.doi.org/10.20350/digitalCSIC/12552>



Perdita di suolo annua media predetta per due tipi di gestione del suolo nelle zone viticole europee esaminate

# Uso sostenibile delle risorse nei sistemi agricoli: prospettive future

**ORUSCAL** è stato validato con misure reali e permette di valutare l'effetto delle diverse scelte di gestione del vigneto, quali disposizione e lunghezza dei filari, larghezza interfila, copertura del suolo, tipo di operazioni meccaniche, gestione dei residui di potatura, sui vari fattori che influenzano l'erosione del suolo.



## Annual Summary

Annual soil loss t/ha	0.435
Annual rainfall erosivity, R.	1075
Average soil erodibility, K.	0.02
Average slope length coeff, L.	1.13
Average slope steep coeff, S.	1.992
Average cover and manag. Factor, C.	0.009

E' possibile anche associare ai vari scenari delle **analisi costi-benefici** come è stato fatto da *Schütte, et al. (2020)* che evidenziano come considerando i costi sociali l'uso di copertura costituisca un notevole beneficio e quindi vada supportato.

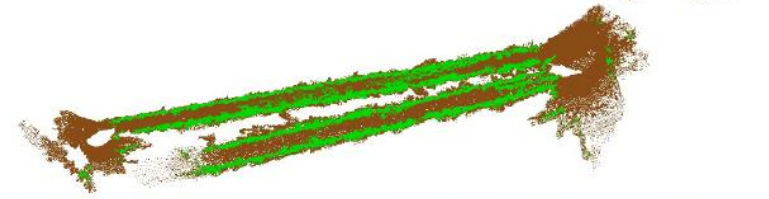
		Montilla-Moriles (Spagna)		Carnuntum (Austria)	
Confronto con lavorazione (CT)		CC Temporaneo	CC Permanente	CC Temporaneo	CC Permanente
Costi di gestione CC		+ 66	+ 126	+ 122	+ 189
Costi erosione	Privati	+ 29	- 68	- 69	-115
	Sociali	+ 82	- 278	- 291	- 483

# Agricoltura 4.0: tecnologie per il monitoraggio del vigneto

Monitoraggio del vigneto con camera (immagini e dati laser) in collaborazione con INESC-TEC



→ Acquisizione dati sul vigneto (es. volume della chioma) durante le normali operazioni in vigneto



(b) Top-view coloured image of the canopy occupancy area. The green colour represents the canopy and the brown colour is the soil.

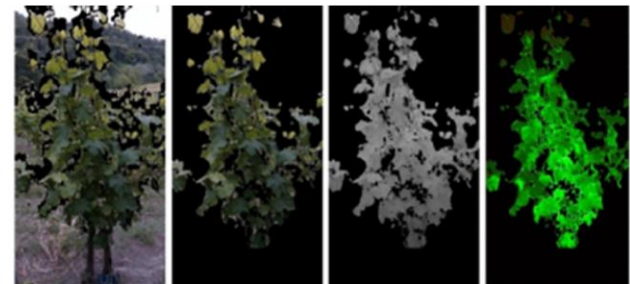
da Silva et al., 2021. Measuring Canopy Geometric Structure Using Optical Sensors Mounted on Terrestrial Vehicles: A Case Study in Vineyards. *Agriculture* 11, 208.

<https://doi.org/10.3390/agriculture11030208>

Monitoraggio del vigneto con camera su robot (RGB-D) in collaborazione con CNR-STIIMA



→ Acquisizione dati sul vigneto (stima NDVI) utilizzando una camera RGB-D su mezzo autonomo

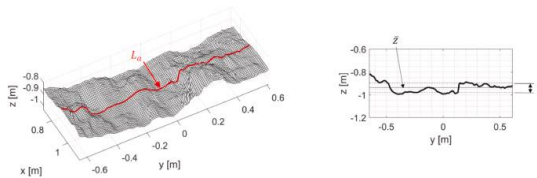


Romeo et al., 2023. Automated plant-scale monitoring by a farmer robot using a consumer-grade RGB-D camera. *Proceeding of SPIE*. <https://doi.org/10.1117/12.2673845>

# Agricoltura 4.0: tecnologie per il monitoraggio del vigneto

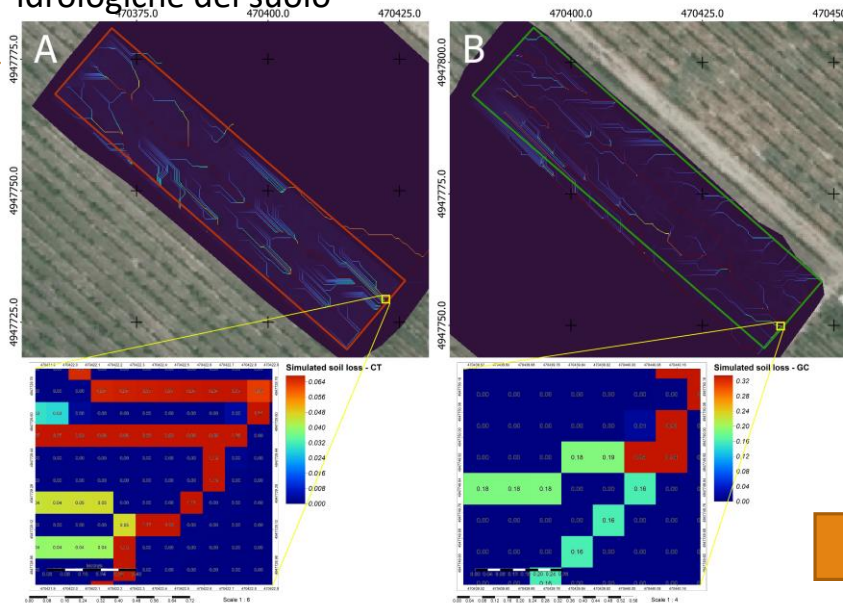
## Prospettive future

Contactless measurement

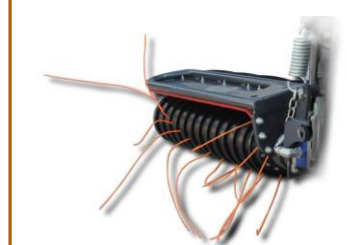


Dati meteorologici e caratteristiche idrologiche del suolo

Parametri di rugosità del suolo



Nuove macchine per il controllo dell'inerbimento del sottofila



Modellistica per l'uso efficiente e conservazione delle risorse idriche e del suolo



Recent tillage



No tillage

Matranga et al., 2023. Estimating soil surface roughness by proximal sensing for soil erosion modeling implementation at field scale. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2023.117191>



# *Grazie per l'attenzione*

**Niccolò Pampuro**

[niccolo.pampuro@stems.cnr.it](mailto:niccolo.pampuro@stems.cnr.it)

**Marcella Biddoccu**

[marcella.biddoccu@stems.cnr.it](mailto:marcella.biddoccu@stems.cnr.it)

