



The IN-GEST SOIL Project

Innovation in viticulture soils management through the adoption of good practices and tools to support field activities

Results of the introduction of good practices for soil management in piedmont vineyards

Giorgio Capello^{1,2}, Marcella Biddoccu¹, Francesco Palazzi¹, Laura Allemanno³, Fermin Maggi³, Matteo Tasca⁴, Davide Ferrarese⁴, Daniela Tornato⁵, Andres Manunta⁶, Simone Bussotti⁷, and Elisa Paravidino⁷

¹National Research Council of Italy (CNR) - Institute of Sciences and Technologies for Sustainable Energy and Mobility (STEMS), Torino, Italy (giorgio.capello@stems.cnr.it)

²Politecnico di Torino and Università di Torino, Interuniversity Department of Regional and Urban Studies and Planning (DIST), Torino, Italy (giorgio.capello@polito.it)

³3a, Torino, Italy (laura.alemanno@green-planet.it)

⁴Consorzio Tutela del Gavi, Gavi (AL), Italy (info@vignaveritas.it)

⁵Vignaioli Piemontesi, Castagnito (CN), Italy (tornato@vignaioli.it)

⁶CADIR LAB, Quargnento (AL), Italy (manunta@cadirlab.it)

⁷AGRION - Fondazione per la ricerca, l'innovazione e lo sviluppo tecnologico dell'agricoltura piemontese, Centro Sperimentale di Vitivinicoltura, Carpeneto (AL). (e.paravidino@agrion.it)



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

Funded by the EU and Regione Piemonte within Rural development program 2014-2020 for Operational Groups

The IN-GEST SOIL Project

Innovation in viticulture soils management through the adoption of good practices and tools to support field activities

Aim:

- Reduce water loss and soil erosion
- Enhance soil and vine quality
- Improve the environmental sustainability of the vineyard



Introduction of key innovations:

- 1) Improved best soil management practices
- 2) Agrometeorological monitoring
- 3) ICT tools to support farmers



PSR - Programma di sviluppo rurale
2014-2020



Innovative soil management practices in Piedmont hillside Vineyards



Agrion – Carpeneto(AL)

Barbera wine - Slope: 15%

Permanent grass cover

VS

Conventional Tillage



Gentile – Capriata d'Orba (AL)

Dolcetto wine - Slope: 2,5%

Permanent grass cover

VS

Conventional Tillage



Biné – Novi Ligure(AL)

Cortese wine - Slope: 14%

Sowing on firm ground

VS

Traditional sowing (whit tillage)



Nebraie – Rocchetta Ligure(AL)

Timorasso wine - Slope: 16%

Permanent grass and green manure

VS

Temporary grass and crop cover



Porzio –Rocchetta Tanaro (AT)

Barbera wine - Slope: 19%

Mechanical control of the under-row

VS

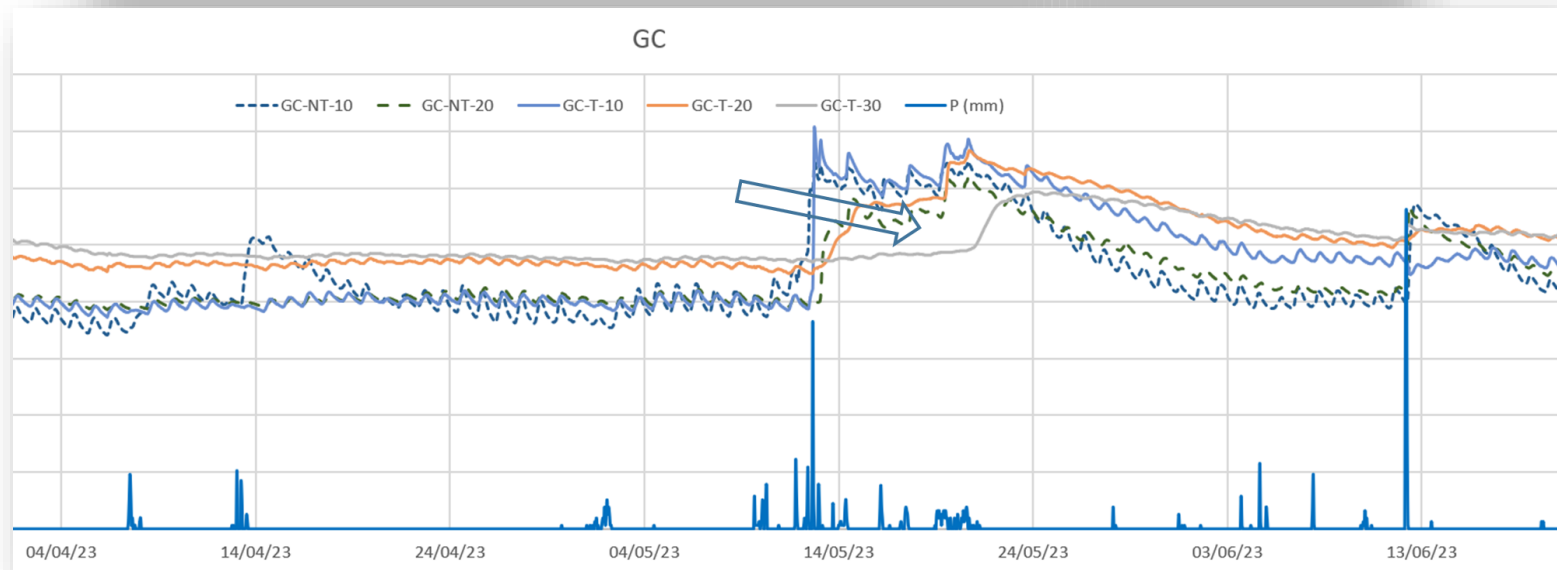
Chemical control of the under-row

Continuous in-field monitoring:

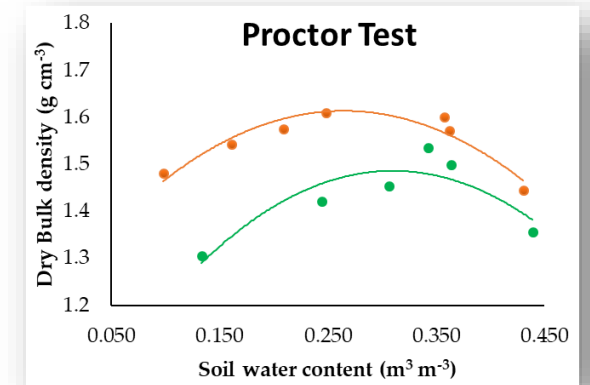
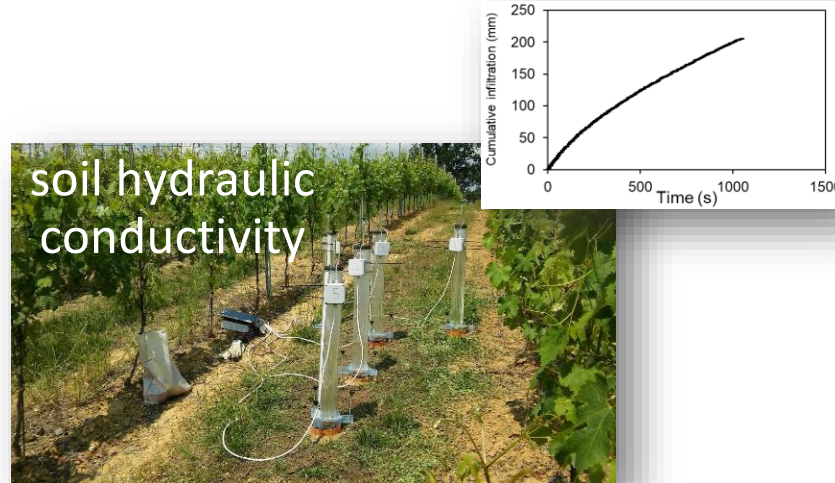
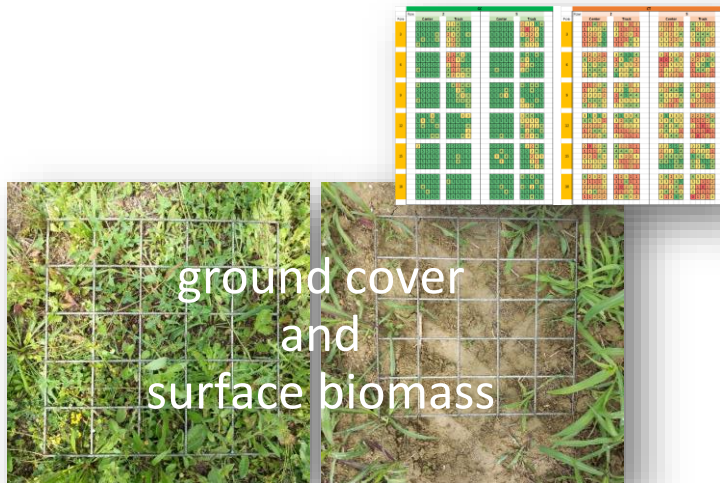
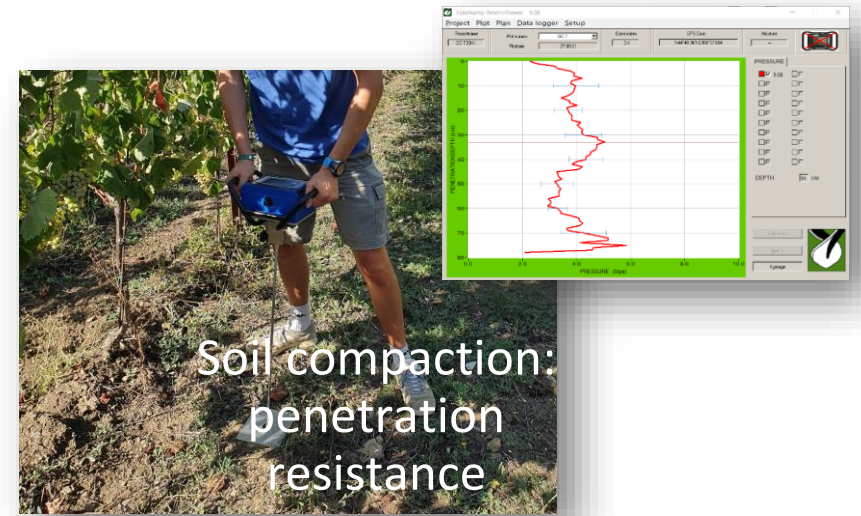
meteorological data



soil water content



Periodical in-field monitoring:

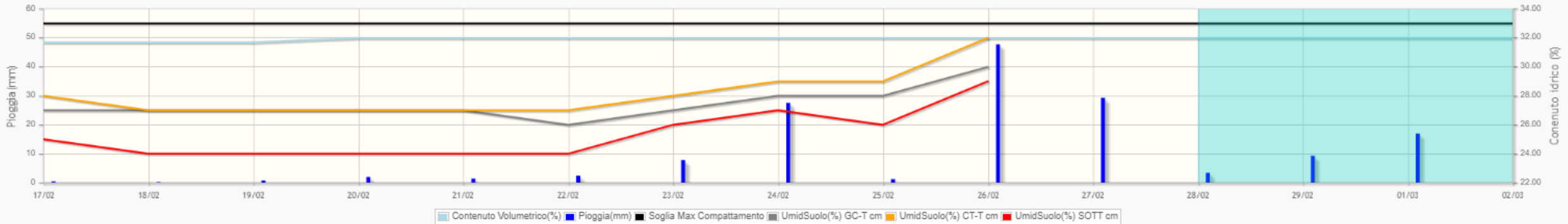


Results: ICT tools to support farmers

Cannona Innovazione (GC inerbito)

Conferma

Contenuto Idrico stimato e misurato



Salva Grafico

Informazioni dell'Unità Culturale

Classe di Suolo	Franco Limoso
Gestione del Suolo	Inerbito e Sovescio permanente
C-factor (0-1)	0.07
Soglia Max Compattamento	33
Operazione 08/08	Applicazione di fitofarmaci
Operazione 21/07	Applicazione di fitofarmaci
Operazione 07/07	Applicazione di fitofarmaci

Esporta Excel

Accessibilità in campo



Oggi



Domani



Dopodomani

1.02

SPI

Moderat. umido

-2.4

SMI

Molto intensa

Indici

27.2

Oggi

91.6

Ultimi 10 gg

Accumulo pioggia (mm)

41.9

Oggi

26.9

Ultimi 10 gg

Umidità Suolo (%)

Rainfall
drought index
soil moisture
field access
monitoring and forecast
(water balance model)

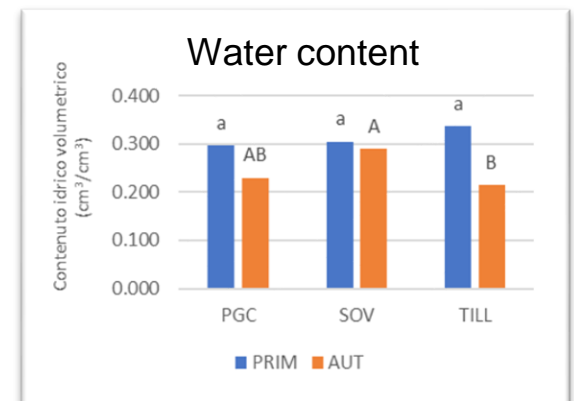
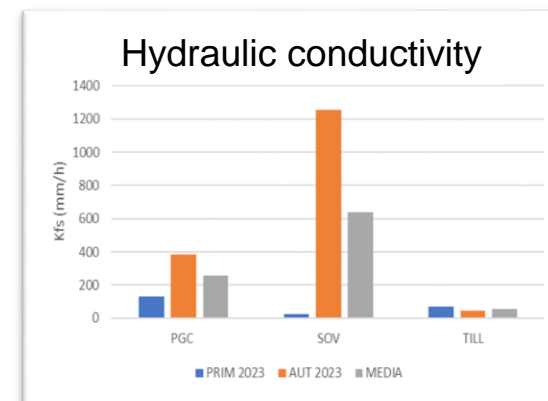
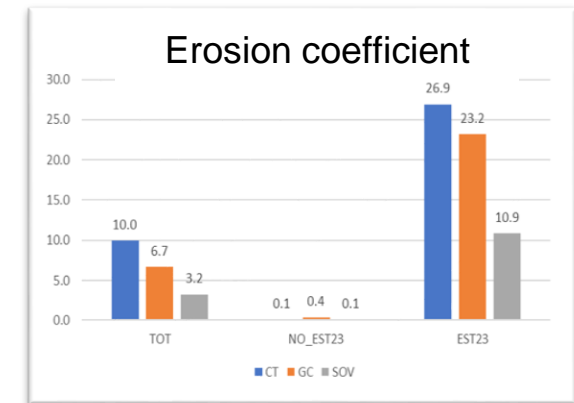
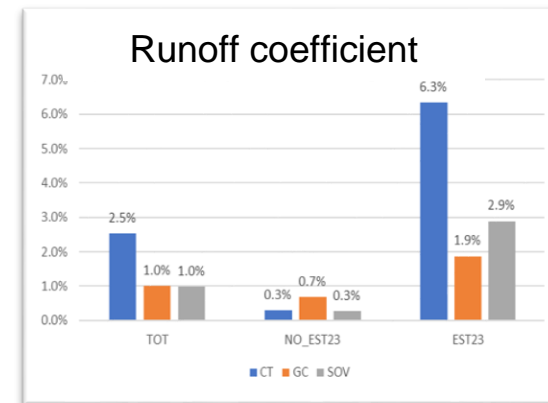
Results of the monitoring:

		Tilled	Grassed	Green manure
Runoff (total)	%	2.5	1.0	1.0
Runoff (summer 2023)	%	6.3	1.9	2.9
Erosion (total)	kg/ha/mm	10.0	6.7	3.2
Erosion (summer 2023)	kg/ha/mm	26.9	23.2	10.9
Soil cover (spring)	%	26.2	63.1	46.9
Soil cover (autumn)	%	19.1	55.4	49
Superficial bulk density (spring)	g/cm ³	1.35	1.34	1.25
Superficial bulk density (autumn)	g/cm ³	1.40	1.35	1.34
Deep bulk density (spring)	g/cm ³	1.49	1.47	1.43
Deep bulk density (autumn)	g/cm ³	1.53	1.51	1.52
Superficial soil water content (spring)	cm ³ /cm ³	0.245	0.242	0.248
Superficial soil water content (autumn)	cm ³ /cm ³	0.178	0.207	0.229
Deep soil water content (spring)	cm ³ /cm ³	0.336	0.296	0.305
Deep soil water content (autumn)	cm ³ /cm ³	0.214	0.230	0.290
Soil penetration resistance	Mpa	1.13	1.71	1.38
Hydraulic conductivity (spring 2023)	mm/h	70.5	129.5	26.5
Hydraulic conductivity (autumn 2023)	mm/h	43	386.5	1253.9
Biomass (spring)	Mg/ha	0.77	1.92	2.56
Biomass (autumn)	Mg/ha	0.65	1.03	0.85

		Traditional	Innovative
Soil organic matter	%	1.07	1.22
Production	kg/pianta	2.73	2.84

Less intensive soil management resulted in increased water infiltration during rainfall events and higher soil moisture

Positive effect of permanent spontaneous grass cover in reducing runoff, erosion and soil compaction.



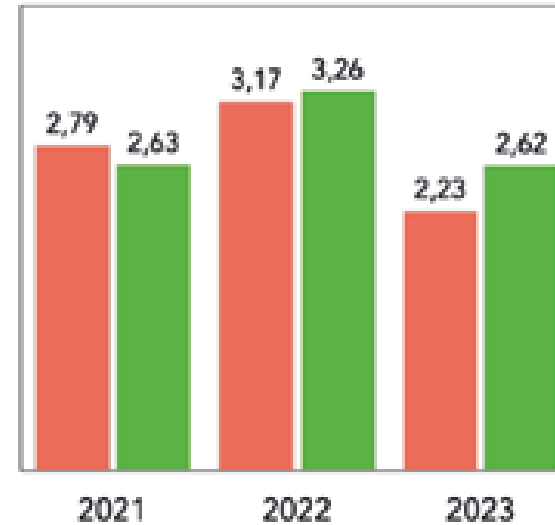
Results: Grape production

No negative effects in production

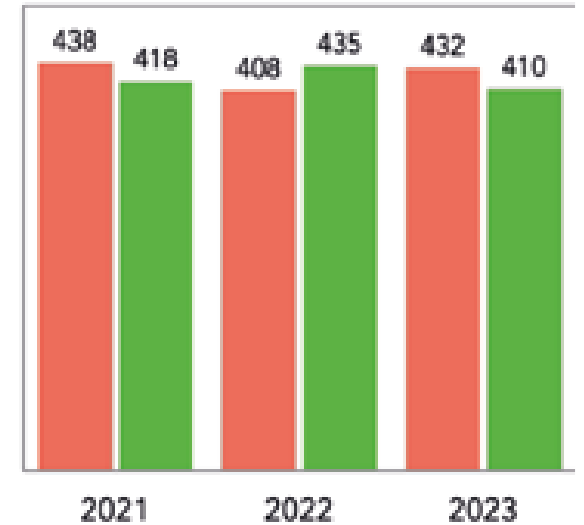
(production was lower only comparing grass cover to tillage in **young vineyards**)



Grape production (kg/plant)



Weight of the pruning wood (g/plant)



■ traditional

■ innovative

Carta delle Buone Pratiche Progetto IN-GEST SOIL



Il suolo è una risorsa fondamentale, che non solo permette la produzione di cibo, energia e materie prime, ma fornisce numerosi servizi ecosistemici, come il sequestro del carbonio, l'infiltrazione e purificazione dell'acqua, la regolazione degli elementi nutritivi.

Il progetto IN-GEST SOIL ha l'obiettivo di favorire la prevenzione dell'erosione dei suoli ed una migliore gestione degli stessi attraverso gestioni innovative del terreno nei vigneti collinari, che permettano di contenere i tipici fenomeni di degrado del suolo quali erosione e compattamento senza compromettere la qualità e quantità della produzione.

Proteggere il suolo e per combattere il cambiamento climatico, dalle forme di degrado dei vigneti ne sono sorgono su terreni in superficie non è coperta. Questa Carta delle Buone Pratiche è stata elaborata come momento delle scelte non è non solo.



Fondo europeo agricolo per lo sviluppo rurale: l'Europa investe
Programma di Sviluppo Rurale 2014-2020 OPERAZIONE

Results: the "best practice guide"

Prove in vigneto con pratiche di gestione del suolo innovative



Biele - Novelli (Liguria)
Cortese - Pendenza: 14%
Suolo franco-argilloso sabbioso



Nebbraie - Rocchena (Liguria)
Timorasso - Pendenza: 16%
Suolo franco



Acrion - Casinetta d'Orsola (Liguria)
Barbera - Pendenza: 15%
Suolo franco-limoso argilloso



Dolezzo - Casinetta d'Orsola (Liguria)
Dolezzo - Pendenza: 2,5%
Suolo franco-limoso argilloso



Piasco - Rocchetta Tanaro (Liguria)
Barbera - Pendenza: 19%
Suolo franco-sabbioso

GESTIONE TRADIZIONALE: sovescio e inerbimento temporanei a filari alterni, con lavorazioni estive
GESTIONE INNOVATIVA: inerbimento permanente e sovescio a filari alterni (Nebraie); sovescio e inerbimento temporanei con semina su sodo (Biele)

GESTIONE TRADIZIONALE: lavorazioni del terreno ripetute
GESTIONE INNOVATIVA: inerbimento permanente di tutti i filari

GESTIONE TRADIZIONALE: diserbo chimico sottofila
GESTIONE INNOVATIVA: gestione meccanica del sottofila

MONITORAGGIO:

- Agrometeorologico
- Umidità del suolo
- Compattamento
- Produttivo
- Ruscellamento ed erosione
- Qualità chimico-fisica del suolo

Risultati del monitoraggio dei vigneti-indicatori del degrado e umidità del suolo

		Lavorato	Inerbito	Sovescio
Ruscellamento (totale)	%	2,5	1,0	1,0
Ruscellamento (estate 2023)	%	6,8	1,9	2,9
Erosione (totale)	kg/ha/mm	10,0	6,7	3,2
Erosione (estate 2023)	kg/ha/mm	26,9	23,2	10,9
Copertura (primavera)	%	26,2	69,1	46,9
Copertura (autunno)	%	19,1	55,4	49
Densità del suolo superficiale primavera	g/cm ³	1,35	1,34	1,25
Densità del suolo superficiale autunno	g/cm ³	1,40	1,35	1,34
Densità del suolo profonda primavera	g/cm ³	1,49	1,47	1,43
Densità del suolo profonda autunno	g/cm ³	1,53	1,51	1,52
Umidità del suolo superficiale primavera	cm ³ /cm ³	0,245	0,242	0,248
Umidità del suolo superficiale autunno	cm ³ /cm ³	0,278	0,287	0,229
Umidità del suolo profonda primavera	cm ³ /cm ³	0,236	0,296	0,295
Umidità del suolo profonda autunno	cm ³ /cm ³	0,214	0,230	0,299
Resistenza a penetrazione del suolo (superficiale)	Mpa	1,13	1,71	1,38
Infiltrazione (primavera)	mm/h	70,5	129,5	26,5
Infiltrazione (autunno)	mm/h	43	386,5	1253,9
Biomassa primavera	Mg/ha	0,77	1,92	2,56
Biomassa autunno	Mg/ha	0,65	1,03	0,85
Perdita nutritivi nelle acque di deflusso*				

* valori disponibili nella versione estesa disponibile online

		Aziendale	Innovativo
Sostanza organica nel suolo	%	1,07	1,22
Produzione	kg/pianta	2,73	2,84

Sistema di supporto alle decisioni (DSS) per la raccolta delle informazioni, l'elaborazione e la visualizzazione dei risultati

Flusso delle informazioni di progetto e funzionalità della piattaforma



Dashboard Monitoraggio del suolo e di accessibilità in campo



Dati produttivi 2021-23, media dei 4 siti



Si evidenzia che l'adozione delle Buone Pratiche di gestione del terreno innovativo, nel complesso, non hanno ripercussioni negative sulla resa in vendemmia né sul vigore espresso dalle viti (peso del legno di potatura).

Progetto alla carta delle Buone Pratiche

con inerbimento permanente nel sistema di gestione del terreno e ruscellamento, allo stesso tempo, si evidenzia che i dati produttivi non mostrano effetti

consentono di "passare" più agevolmente da una gestione tradizionale caratterizzata da frequenti lavorazioni del terreno a una gestione innovativa, riducendo le difficoltà della fase di transizione.

La gestione innovativa non è semplice, ma è stata elaborata come momento delle scelte non è non solo.

Si possono riassumere in:

- eliminazione delle lavorazioni fini del terreno; sovescio e inerbimento permanente; sovescio a filari alterni e strutturante sui terreni, ecc...;
- gestione degli inerbimenti con trinciatura e sfalcio.

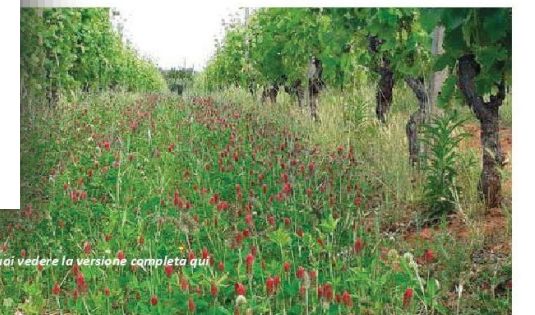
Riduzione di erosione e ruscellamento

Per ridurre l'erosione e il ruscellamento, si consiglia di mantenere inerbito almeno a file il terreno. La gestione innovativa, con inerbimento permanente in tutti i filari; in alternativa, mantenere inerbito almeno a file il terreno con trinciatura o sfalcio; si riduce il deflusso superficiale e il rischio di erosione, si limita il ruscellamento del suolo; i "fini" del terreno: fresa, vangatrice, roter; e arriaggiare il terreno, effettuare una lavorazione profonda una volta all'anno; profonda, preferire il decompattatore al ripper perché lascia inalterato il cotico erboso; sovescio-inerbimento è utile per selezionare essenze erbacee e meno competitive con la vite; i passaggi meccanici in situazioni di terreno umido, specialmente con scarsa copertura erbosa.

Preparazione del letto di semina del sovescio

Per la semina su sodo perché evita lavorazioni fini del terreno; la semina su sodo, è importante una buona preparazione del letto di semina (in questo caso è la semina; la semina; la semina; molto vari, con presenza equilibrata di graminacee, leguminose e crucifere; con trinciatura o sfalcio, senza interrare: si migliora l'effetto strutturante del terreno.

È possibile ma occorre "flessibilità": in caso di stagioni molto calde e/o asciutte, la lavorazione (a file alterne) è utile per ridurre la competizione idrica.



Puoi vedere la versione completa qui

Thanks for your attention

Giorgio Capello

PhD in
Urban and Regional Development
Politecnico of Torino

Institute of Sciences and Technologies
for Sustainable Energy and Mobility
(STEMS)

Consiglio Nazionale delle Ricerche
Strada delle cacce, 73
10135 Torino, Italy
giorgio.capello@stems.cnr.it

<https://www.agrion.it/in-gest-soil/>
<https://sustag.to.cnr.it/index.php/cannona-db>

receiving funding by the Rural Development 2014–2020 for Operational Groups (in the sense of Art 56 of Reg.1305/2013).



PSR - Programma di sviluppo rurale
2014-2020