



WITH THE CONTRIBUTION OF THE LIFE PROGRAMME
OF THE EUROPEAN UNION, LIFE'S ERN 11/000262

VITICULTURE INNOVATION

THE VARIABLE-RATE TECHNOLOGY TO IMPROVING THE DISTRIBUTION
OF ORGANIC FERTILIZER



Milano, 16 dicembre 2019

Serena Doni
CNR-IRET



"Trattamento e riciclo di scarti della filiera vitivinicola: esperienza del progetto LIFE ZEOWINE"



«LIFE ZEOWINE - ZEOlite and WINERY waste as innovative product for wine production»
LIFE17 ENV/IT/000427

PROJECT LOCATION:
Toscana
Sicilia



BUDGET INFO:

Total amount: 1.447.333,00 euro
% EC Co-funding: 861.668,00 euro

DURATA:

Inizio: 01/07/18 - Fine: 01/07/22



OBIETTIVI

Obiettivo 1: Definizione e messa in atto di protocolli di compostaggio di scarti di filiera vitivinicola e zeolite

Obiettivo 2: Definizione e messa in atto di protocolli di applicazione del compost a base di zeolite in suoli vitati



Obiettivi specifici:

- migliorare la fertilità agronomica e biologica dei suoli vitati;
- ridurre l'apporto di fertilizzanti in vigneto;
- assicurare una più alta stabilità nelle rese;
- assicurare una maggiore qualità delle uve e del vino;
- incrementare la sostenibilità e competitività della filiera vitivinicola con la chiusura del ciclo produttivo del materiale di scarto.





Siti Sperimentali



passione biodinamica |

San Miniato, Pisa
Cultivar: *Sangiovese*
Sanforte



Montalcino, Siena
Cultivar: *Sangiovese*



Capoliveri, Isola D'Elba
Cultivar: *Aleatico*



Vittoria, Ragusa
Cultivar: *Nero d'Avola*



EFFECTS

Reduce erosion and increase Soil Organic Matter.

Improve the physical-chemical characteristics of the soil

Increase production and sugar content

Adsorption of heavy metals in sandy, acidic and degraded soils.

Increase in growth of vines and production.

Suppress diseases

Increase soil microbial activity

REFERENCES

Bosse, 1967;
Carsouille et al., 1986
Battany e Grismer, 2000
Celette et al., 2005

Gobat et al., 2004
Mattii e Ferrini, 2005

Wang et al, 1991
Pinamonti, 1998
Ravara, 2006

Delas, 1993

Enkelmann and Volkel, 1982
Scienza et al., 1987;
Pinamonti et al., 1991

Rahman et al., 2014

Warner, 1999
Mitham, 1999

MATERIA ORGANICA:

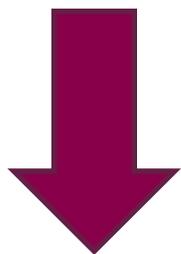
- ✓ Fonte di nutrienti per le piante;
- ✓ Aumenta la capacità di ritenzione idrica;
- ✓ Ha un'azione tampone;
- ✓ Controlla lo scambio cationico;
- ✓ Riduce gli effetti tossici degli inquinanti;
- ✓ Migliora l'aggregazione del suolo

Il compost può contribuire al “terroir”* di un vino

*Insieme di fattori climatici, condizioni geografiche, tradizione enologica e lavoro dell'uomo in vigna e in cantina che permettono al vino di assumere caratteristiche uniche

Miglioramento delle proprietà fisiche e chimiche di suoli agricoli

- ✓ capacità di ritenzione idrica,
- ✓ velocità di infiltrazione,
- ✓ condicibilità idraulica,
- ✓ capacità di scambio cationico,



Sono capaci di rilasciare nutrienti gradualmente per lunghi periodi di tempo, rendendo l'efficacia dei trattamenti di fertilizzazione maggiore ed i processi di lisciviazione minori

EFFECTS	REFERENCES
Reduces Salinity and Heavy Metal Availability	Shi et al., 2009
Increases soil quality and fertility	Bernal et al., 1993
Prevent losses of nutrients, making them available when needed	Podlešáková et al. 1967
Increases the horizontal spread of water after irrigation	Treacy and Higgins 2001 Polat et al. 2004
As carrier of N and K fertilizers, It increases their efficacy by decreasing application rates for equal yields to be achieved	Polat et al. 2004
Improves the growth and development of plants	Torii 1978

SCARTI DI FILIERA



✓ Il processo di vinificazione determina la produzione di significative quantità di materiali di scarto



ZEOLITE

SCARTI



Economia circolare



- Miglioramento qualità del suolo vitato
- Incremento della competitività della filiera
- Tutela salute dei consumatori

SOSTENIBILITÀ

Obiettivo 1

DISEGNO SPERIMENTALE COMPOSTAGGIO

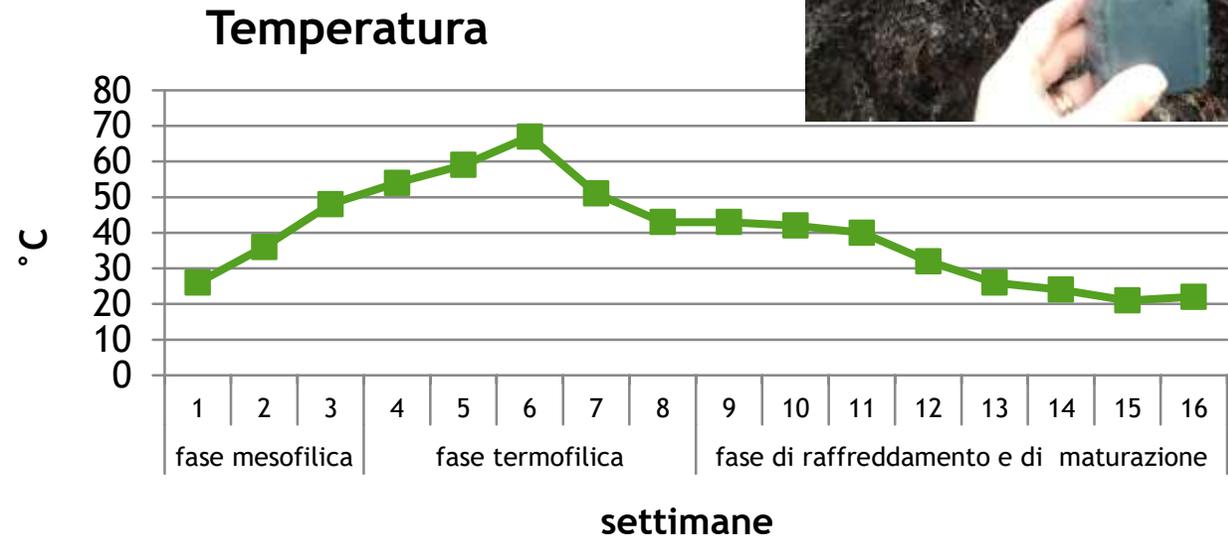


Allestimento di tre cumuli di circa 9 tonnellate con zeolite e scarti di filiera in rapporto 1:2,5 p/p

Allestimento di un cumulo con zeolite e scarti di filiera in rapporto 1:10 p/p

Allestimento di un cumulo con soli scarti di filiera

- ▶ Periodico **rivoltamento meccanico** dei cumuli, almeno una volta al mese, per promuovere l'aerazione, fino alla fine del processo di compostaggio
- ▶ **Irrigazione** dei cumuli per ottimizzare il contenuto di acqua: umidità mantenuta al 50%
- ▶ Monitoraggio di **temperatura** e **umidità** ogni giorno fino alla fine della fase termofilica, successivamente una volta alla settimana
- ▶ Predisposizione di teli di copertura dei cumuli



COMPOSTAGGIO



MONITORAGGIO - COMPOSTAGGIO



Ad ogni ciclo di compostaggio valutazione delle proprietà:

- ▶ **chimiche:** solidi volatili e totali, nutrienti disponibili e totali, carbonio umico, metalli pesanti totali e disponibili, pH, conducibilità elettrica
- ▶ **fisiche:** densità apparente e reale, curva di ritenzione idrica
- ▶ **biochimiche:** attività enzimatiche relative al ciclo dei nutrienti (C, N, P e S) e all'attività microbica totale
- ▶ **chimico-strutturali:** pirolisi-gas cromatografia
- ▶ **tossicologiche:** test di germinazione e crescita.

Campionamenti:

3 tempi: inizio compostaggio, fine fase termofila, fine compostaggio

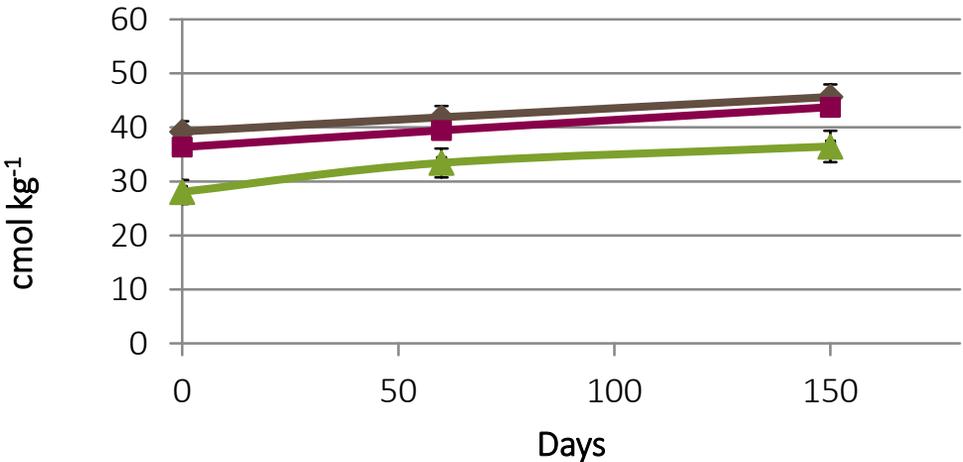
3 campioni per cumulo



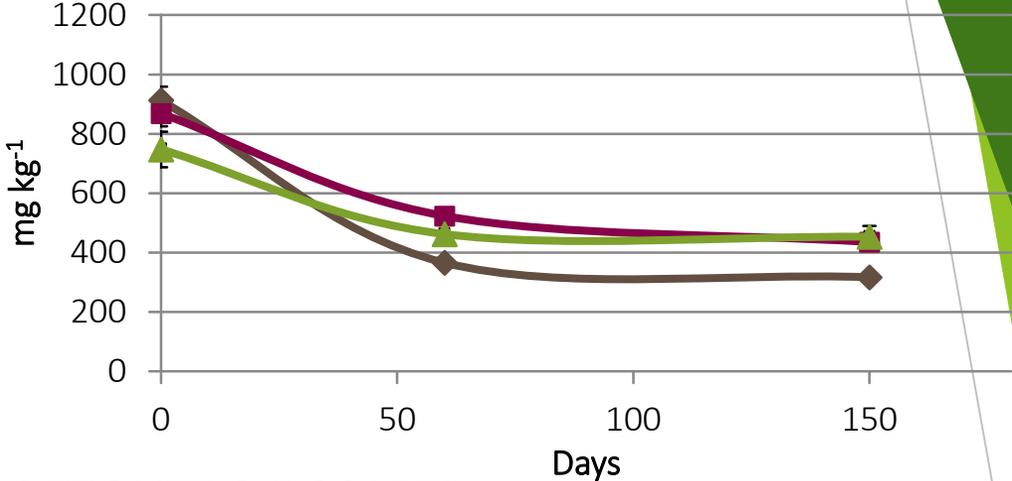


PARAMETRI CHIMICI

Capacità di scambio cationico

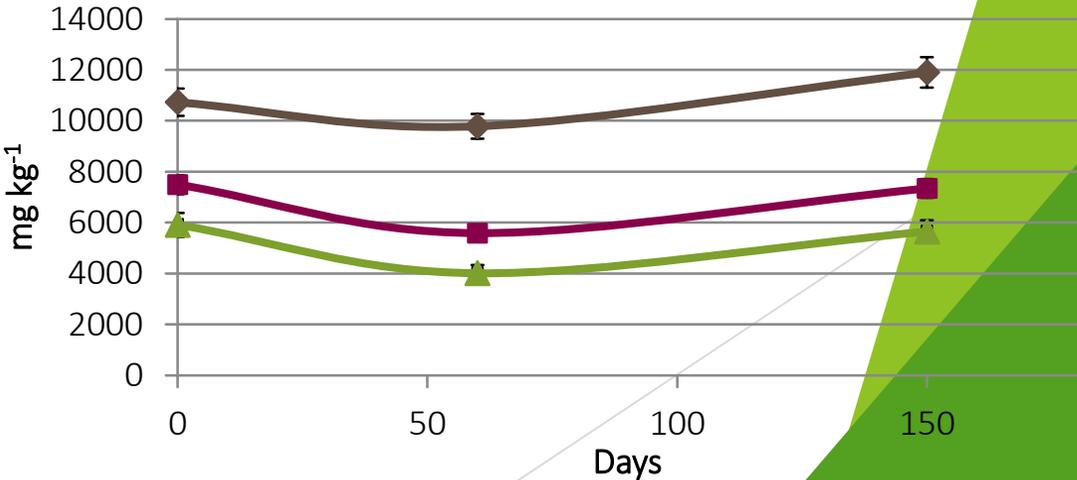


K disponibile



- ◆ 1 ZEOLITE:2.5 SCARTI
- 1 ZEOLITE:10 SCARTI
- ▲ SCARTI

K totale



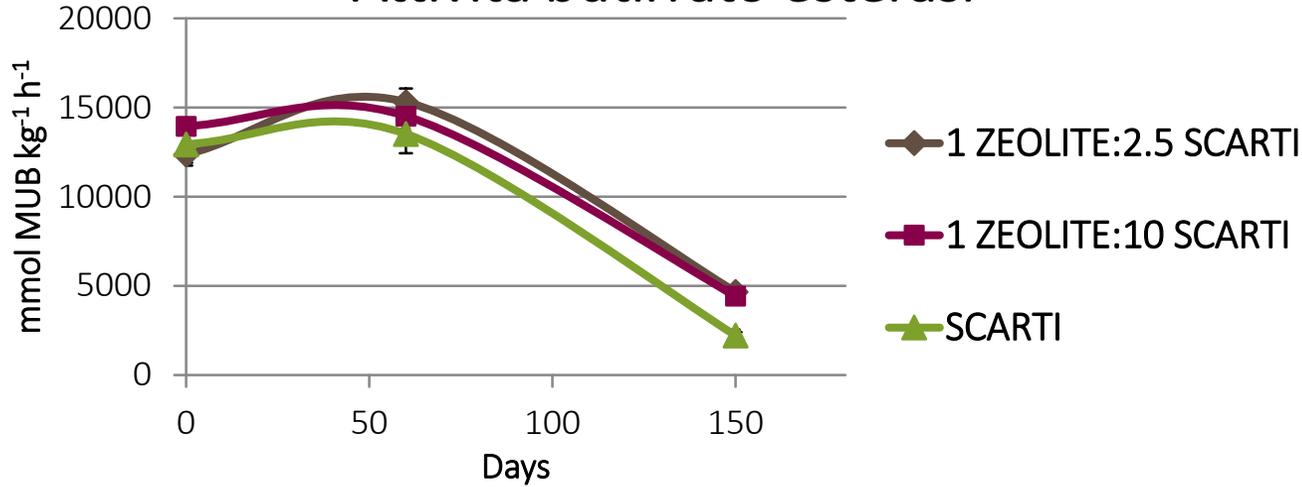
Ottimizzazione del valore agronomico del compost

L'aumento della capacità di scambio cationico ha migliorato la capacità del compost di trattenere i nutrienti (TK più elevato e K disponibile più basso)

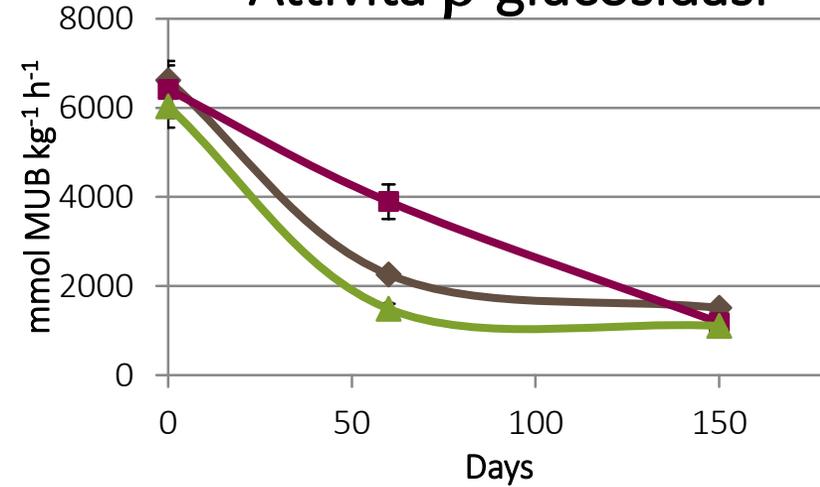
PARAMETRI BIOCHIMICI



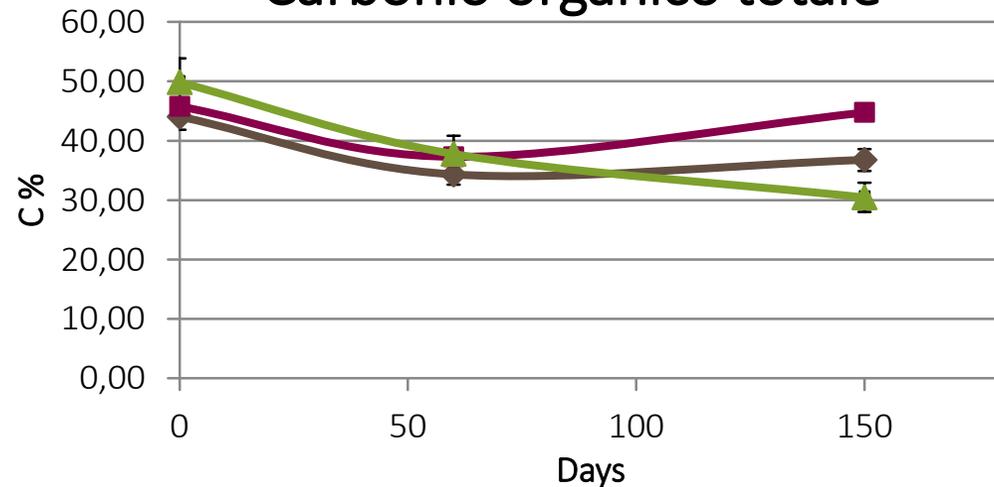
Attività butirrato esterasi



Attività β -glucosidasi



Carbonio organico totale



La diminuzione delle attività enzimatiche indica la diminuzione di substrati organici disponibili

Compost conforme al DL 75/2010

Ammendante compostato verde

		1 ZEOLITE : 2.5 SCARTI	1 ZEOLITE : 10 SCARTI	SCARTI	Decreto legislativo No. 75/2010
pH		7,1	8,0	8,3	6-8,8
TOC	C %	36	44	30	≥ 20
TN	TN%	1,08	2,18	2,00	
Rapporto C/N		33	20	15	≤ 50
Humic carbon	C%	4,9	3,6	3,2	≥ 2,5
Cu	mgCu kg ⁻¹	44	70	78	< 230
Zn	mgZn kg ⁻¹	35	45	49	< 500
Cd	mgCd kg ⁻¹	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 1,5
Ni	mgNi kg ⁻¹	13	23	27	< 100
Pb	mgPb kg ⁻¹	7,9	8,8	8,3	< 140
Cr	mgCr kg ⁻¹	21	33	46	< 100
Indice di germinazione	%	95	71	75	> 60%
Salmonella	CFU g ⁻¹	Assente	Assente	Assente	Assente
Escherichia Coli	CFU g ⁻¹	< 100	< 100	< 100	≤ 1000

Obiettivo 2 DISEGNO SPERIMENTALE TRATTAMENTO DEI VIGNETI

VIGNETO IN PRODUZIONE
Cultivar: *Sangiovese*



passione biodinamica

NUOVO IMPIANTO DI VIGNETO
Cultivar: *Sanforte*

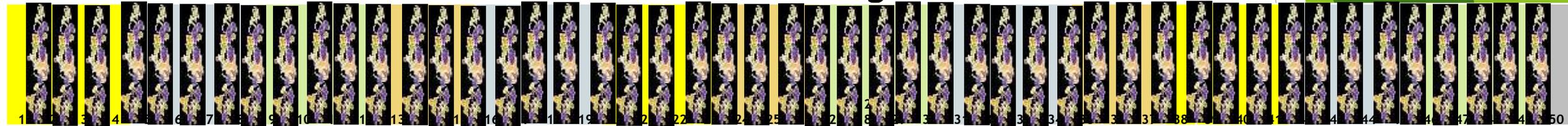


SCHEMA SPERIMENTALE TRATTAMENTO DEI VIGNETI

VIGNETO IN PRODUZIONE

Cultivar: *Sangiovese*

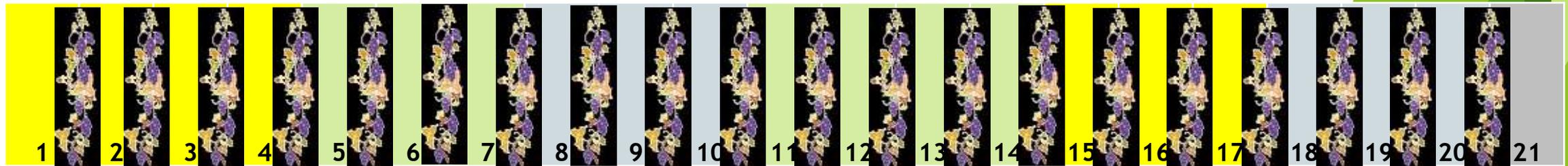
50 INTERFILARI, 1,2 ETTARI



NUOVO IMPIANTO DI VIGNETO

Cultivar: *Sanforte*

21 INTERFILARI, 1 ETTARO



1 ZEOLITE : 2,5 SCARTI

ZEOLITE

COMPOST

1 ZEOLITE : 10 SCARTI

NON TRATTATO

APPLICAZIONE COMPOST



APPLICAZIONE ZEOLITE



DOSI DEI TRATTAMENTI



COMPOST
20 t ha⁻¹



COMPOST CON
ZEOLITE
30 t ha⁻¹



ZEOLITE
10 t ha⁻¹

MONITORAGGIO DEL SUOLO

Campionamenti

- ▶ Primavera 2019 – Autunno 2019, 2020 e 2021
- ▶ 10 campioni per campionamento
- ▶ **Analisi chimiche:** nutrienti disponibili e totali (N, P e K), carbonio umico, metalli pesanti totali e disponibili, pH, conducibilità elettrica;
- ▶ **Analisi fisiche:** densità apparente e reale, curva di ritenzione idrica, stabilità degli aggregati;
- ▶ **Analisi biochimiche:** attività enzimatiche relative al ciclo dei nutrienti (C, N, P e S) e all'attività microbica totale. Respirazione microbica.
- ▶ **Analisi biodiversità:** Indice QBSar
- ▶ **Analisi chimico-strutturali:** pirolisi-gas cromatografia



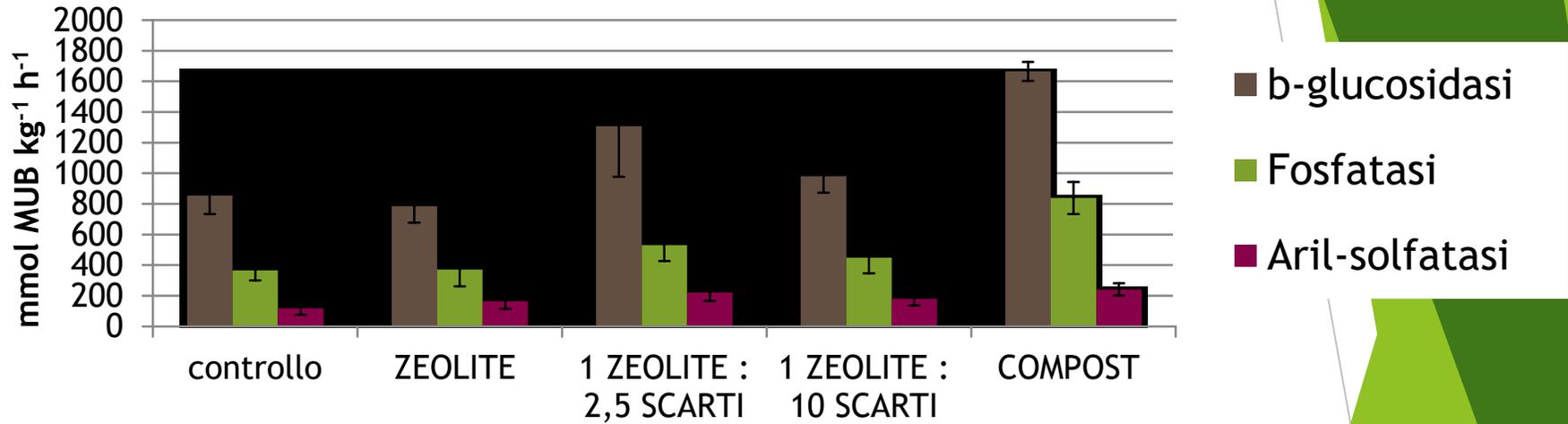
Zolla per indice QBS-ar



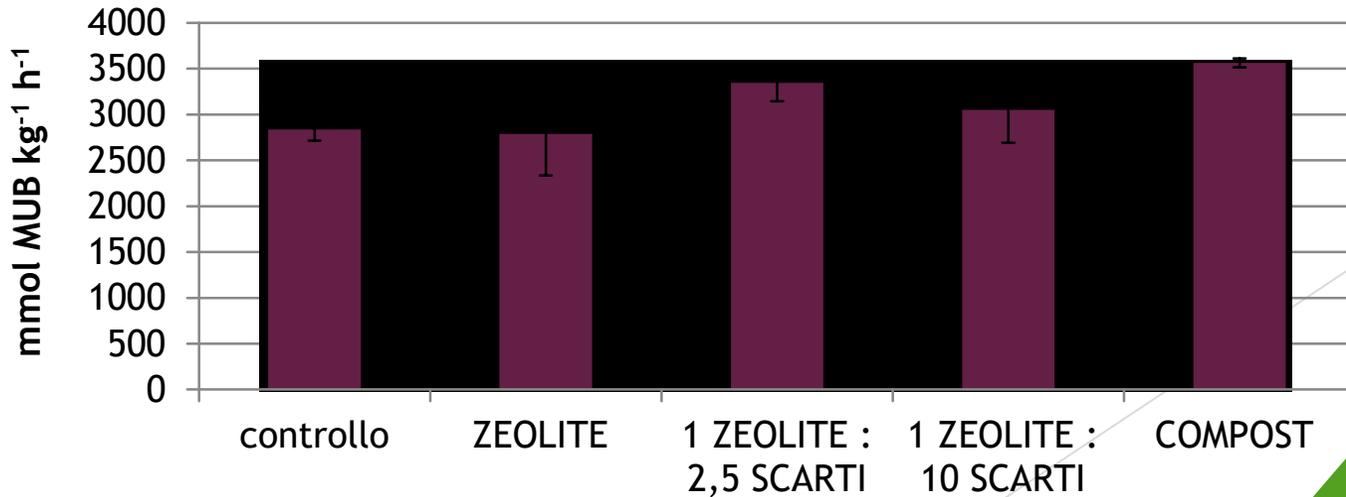
PARAMETRI BIOCHIMICI

Tempo Iniziale- Primavera 2019

Attività enzimatiche
Ciclo C, P e S



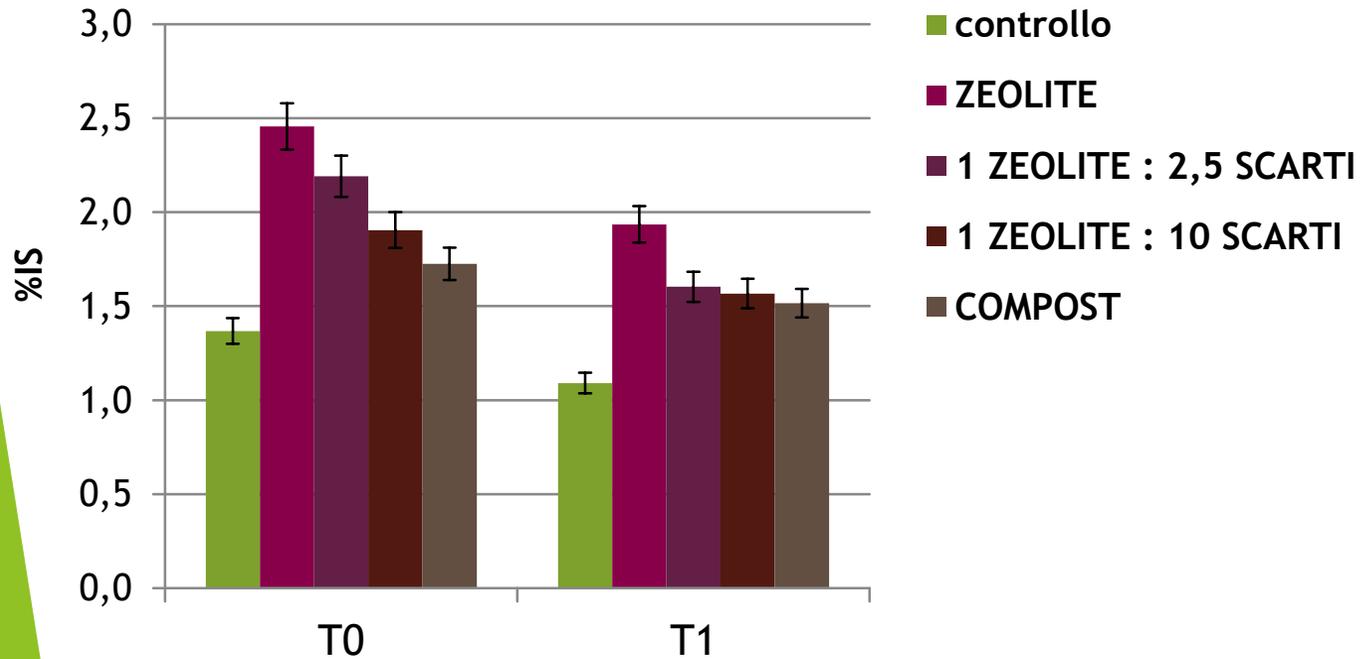
Attività microbica
Butirrato esterasi



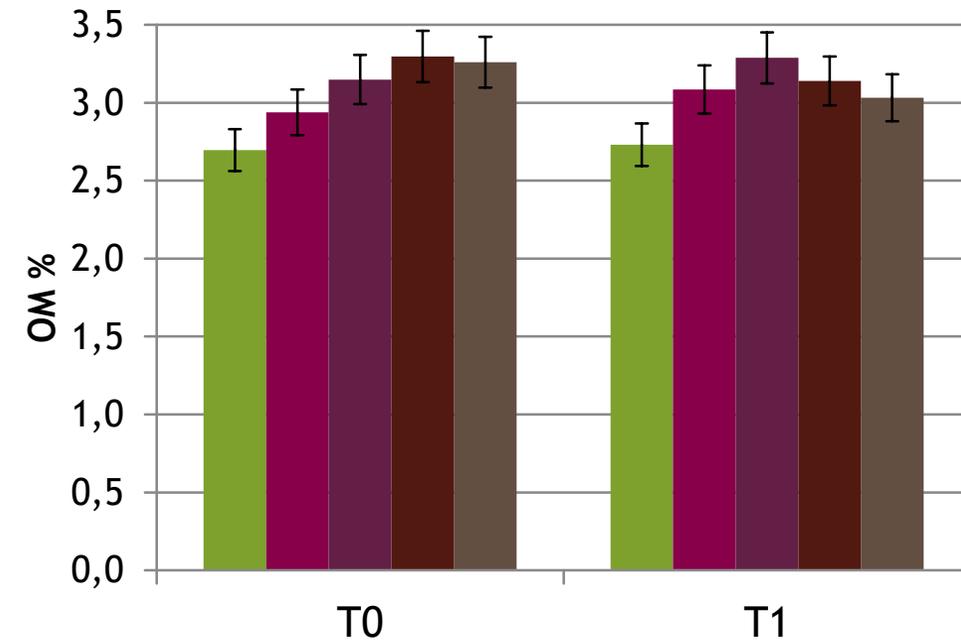
PARAMETRI CHIMICI E FISICI

T0 - Tempo Iniziale- Primavera 2019
T1 – Dopo sei mesi-Autunno 2019

Stabilità degli aggregati



Sostanza organica



RISULTATI ATTESI DELL'APPLICAZIONE DI COMPOST CON ZEOLITE



MIGLIORAMENTO DELLA QUALITÀ DEL SUOLO trattato con ZEOWINE in termini di:

- ▶ **CONTENUTO DI SOSTANZA ORGANICA**, capacità di fissare e mantenere la riserva di elementi nutritivi (azoto e potassio) e di sostanza organica nel suolo.
- ▶ **BIODIVERSITÀ**, attività enzimatiche legate al ciclo dei nutrienti, abbondanza microbica e di pedofauna. Le variazioni stimate indicano un aumento di circa il 25% delle attività enzimatiche. Incremento dell'Indice QBS-ar del 35%.
- ▶ **AUMENTO DELLA CAPACITÀ DI RITENZIONE IDRICA**: per un 1 ha di suolo trattato con ZEOWINE, si prevede un aumento della riserva idrica di circa 8 m³ di acqua.
- ▶ **STRUTTURA DEL SUOLO** il diametro medio degli aggregati stabili in acqua del suolo vitato passerà da 0.5 a 1-1.2 mm.
- ▶ **RIDUZIONE DEL CONTENUTO DI RAME BIODISPONIBILE**, il rame biodisponibile passerà da circa 15 a 10 mg Cu/kg.
- ▶ **IMPATTO SULLE EMISSIONI DI GAS SERRA GENERATE DALLE ATTIVITÀ AGRICOLE SPECIFICHE**, diminuendo la necessità di fertilizzazione, aumentando la capacità di ritenzione idrica del suolo, e riducendo il n. di lavorazioni di fertilizzazione del suolo con conseguente riduzione delle emissioni legate all'utilizzo di macchinari agricoli. La riduzione totale delle emissioni di gas serra prevista è di circa 18.48 t/ha di CO₂ per anno.

MONITORAGGIO STATO VEGETATIVO DELLA PIANTA

**Scambi gassosi delle foglie, relazioni idriche della
pianta, dimensioni della superficie fogliare media**



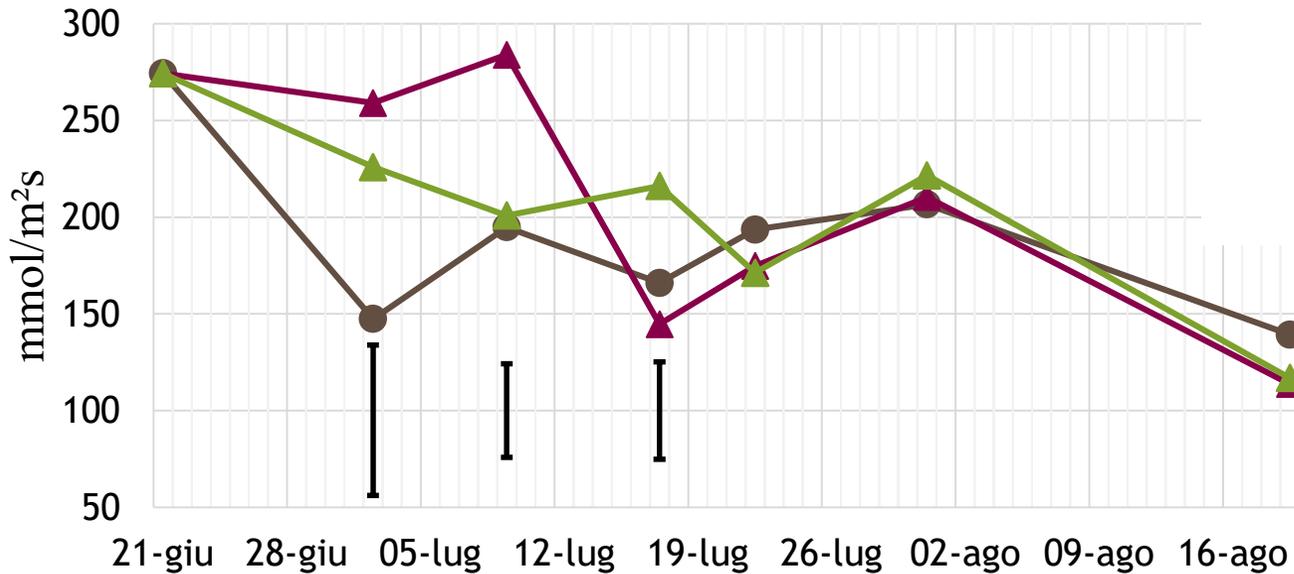
MONITORAGGIO - QUALITA' DELL'UVA

Analisi tecnologiche e fenoliche delle uve, Pesi di produzione



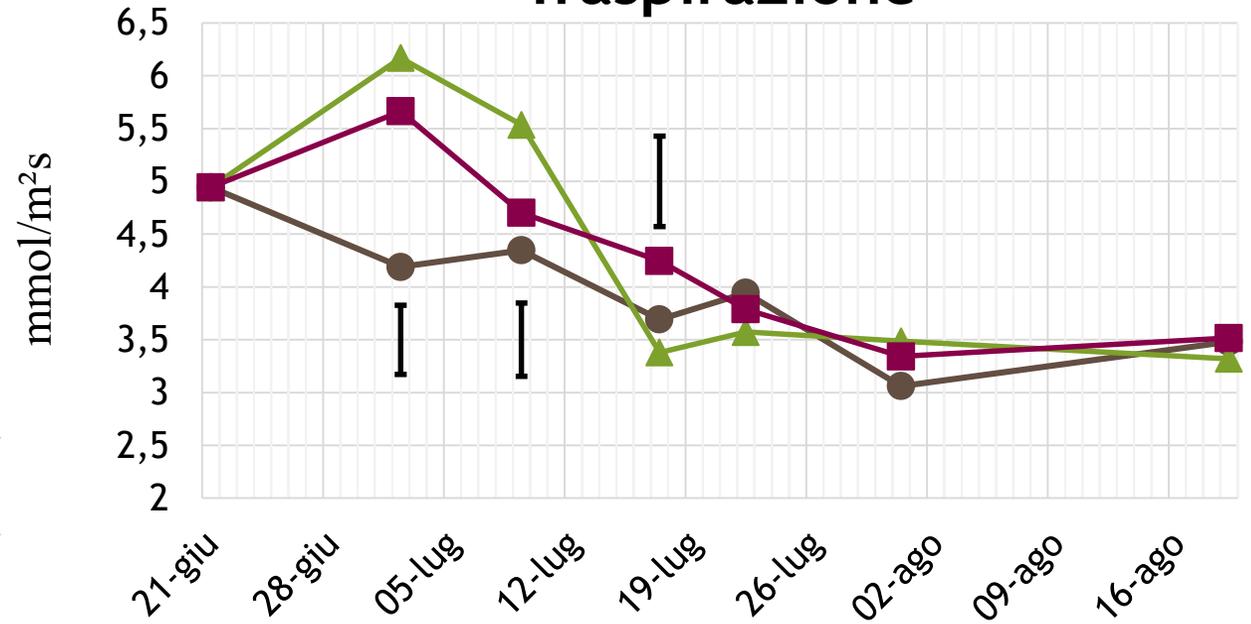
Differenze più marcate tra i trattamenti fino alla metà di luglio che tendono ad attenuarsi nella seconda metà della stagione.

Conduttanza stomatica



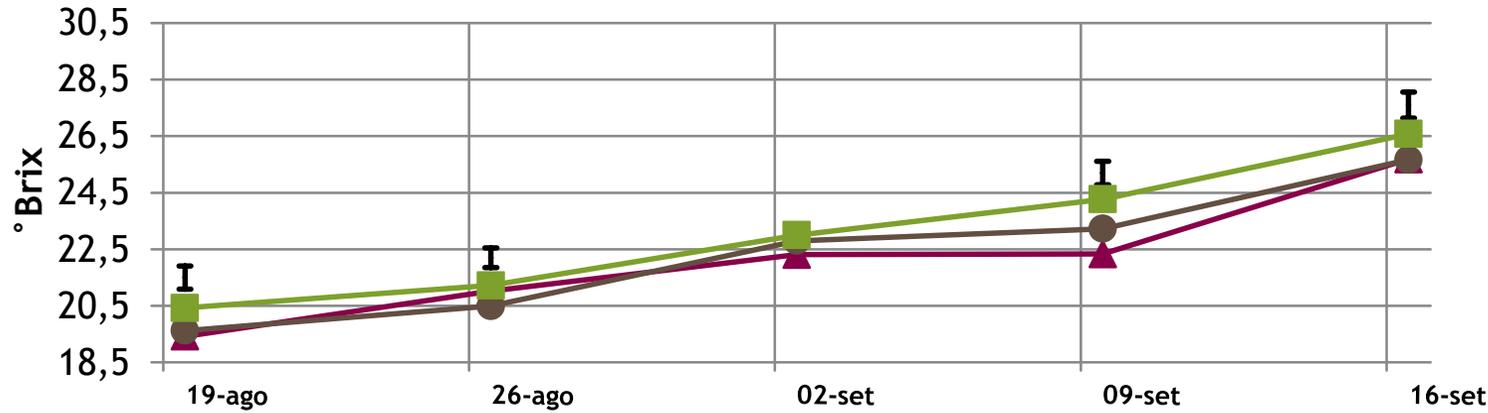
● 1 ZEOLITE : 2,5 SCARTI ▲ Zeolite ▲ COMPOST

Traspirazione



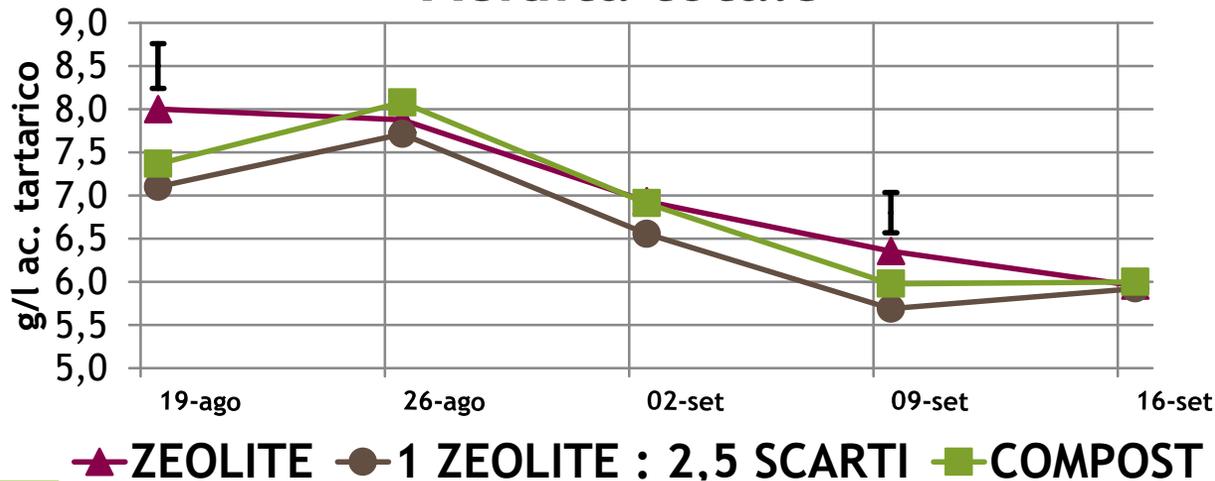
Dove presenti differenze significative tra i trattamenti, il **compost con zeolite** mostra valori più bassi (traspirazione e conduttanza), rispetto ai controlli. Scambi gassosi buoni per tutte le tesi.

Grado zuccherino



A parità di peso dell'acino, il **compost con zeolite** mostra un contenuto di ZUCCHERI più basso rispetto al compost commerciale.

Acidità totale



❖ BUON PRESUPPOSTO PER UN MIGLIORE EQUILIBRIO TRA MATURAZIONE FENOLICA E TECNOLOGICA (polifenoli e zuccheri)

ATTIVITA' IN CORSO



- ▶ Trasferimento del protocollo di compostaggio al partner di supporto Col D'Orcia
- ▶ **Secondo ciclo di compostaggio** presso il partner Cosimo Maria Masini, compost che sarà applicato presso Fattoria delle Ripalte (primavera 2020)
- ▶ Organizzazione del **workshop di progetto** per la divulgazione dei risultati relativi alla prima annualità (28 gennaio 2020 presso CMM)



GRAZIE PER L'ATTENZIONE

