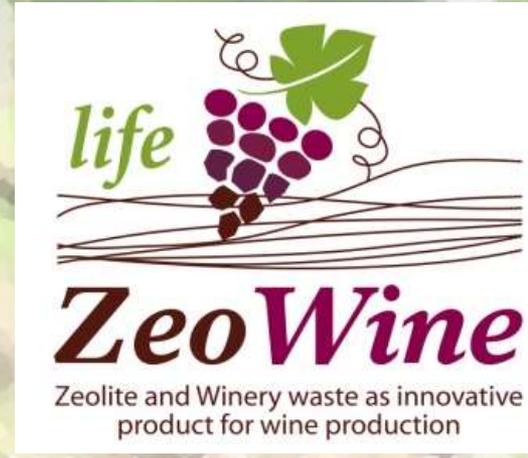




**«Il progetto LIFE ZEOWINE -  
ZEOLite and WINERY waste as  
innovative product for wine  
production»**

***LIFE17 ENV/IT/000427***

Doni Serena  
CNR-IRET



Montefano, 18 Dicembre 2018

# «LIFE ZEOWINE - ZEOLite and WINERY waste as innovative product for wine production»



**LIFE17 ENV/IT/000427**

## PROJECT'S IMPLEMENTORS:

### Beneficiario Coordinatore

CNR - Istituto di Ricerca sugli Ecosistemi Terrestri



### Beneficiari Associati

Università di Firenze, IT;



CMM Società Agricola, IT;



DN360 srl, IT;



P.Ri.Ma.Forma coop a rl, IT





**«LIFE ZEOWINE - ZEOLite and WINERy waste  
as innovative product for wine production»**  
***LIFE17 ENV/IT/000427***



**PROJECT LOCATION:  
Tuscany- Italy**



**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**

# Istituto di Ricerca sugli Ecosistemi Terrestri



IRET- Pisa svolge ricerche sulla struttura e sul funzionamento degli ecosistemi terrestri, con particolare interesse alle pressioni antropogeniche e ai cambiamenti globali. Nello specifico, IRET-Pisa studia gli impatti delle attività antropiche sulle componenti biotiche ed abiotiche degli ecosistemi e l'applicazione di tecnologie innovative e strategie sostenibili per la mitigazione e la gestione dei rischi.

## Gruppo di ricerca

Grazia Masciandaro  
Cristina Macci  
Serena Doni  
Eleonora Peruzzi

Tecnici: Fernando Di Giovanni, Manuele Scatena

Amministrativi: Alessandra Bartolini

Studenti: Tesi, Stage, PhD

## Collaborazioni

### Nazionali:

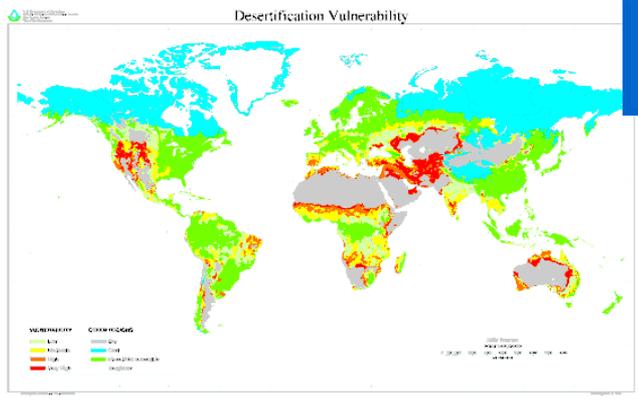
- University of Pisa, Viterbo, Roma, Napoli, Firenze, Padova, Milano, Cagliari
- Acque S.p.A. (Pisa)
- San Giuliano Terme Municipality (Pisa)

### Internazionali:

- CSIC. Consejo Superior de Investigaciones Cientificas of Murcia, Madrid, Granada, Salamanca (Spain), University of Santiago de Compostela (Spain)
- Warwick University (United Kingdom)
- China University of Geoscience (China)
- Università BIOTERRA Bucarest (Romania)
- Colpos-Colegio de post graduados of Veracruz, Mexico

# Degradazione del suolo

Cambiamenti dell'uso e del management del suolo



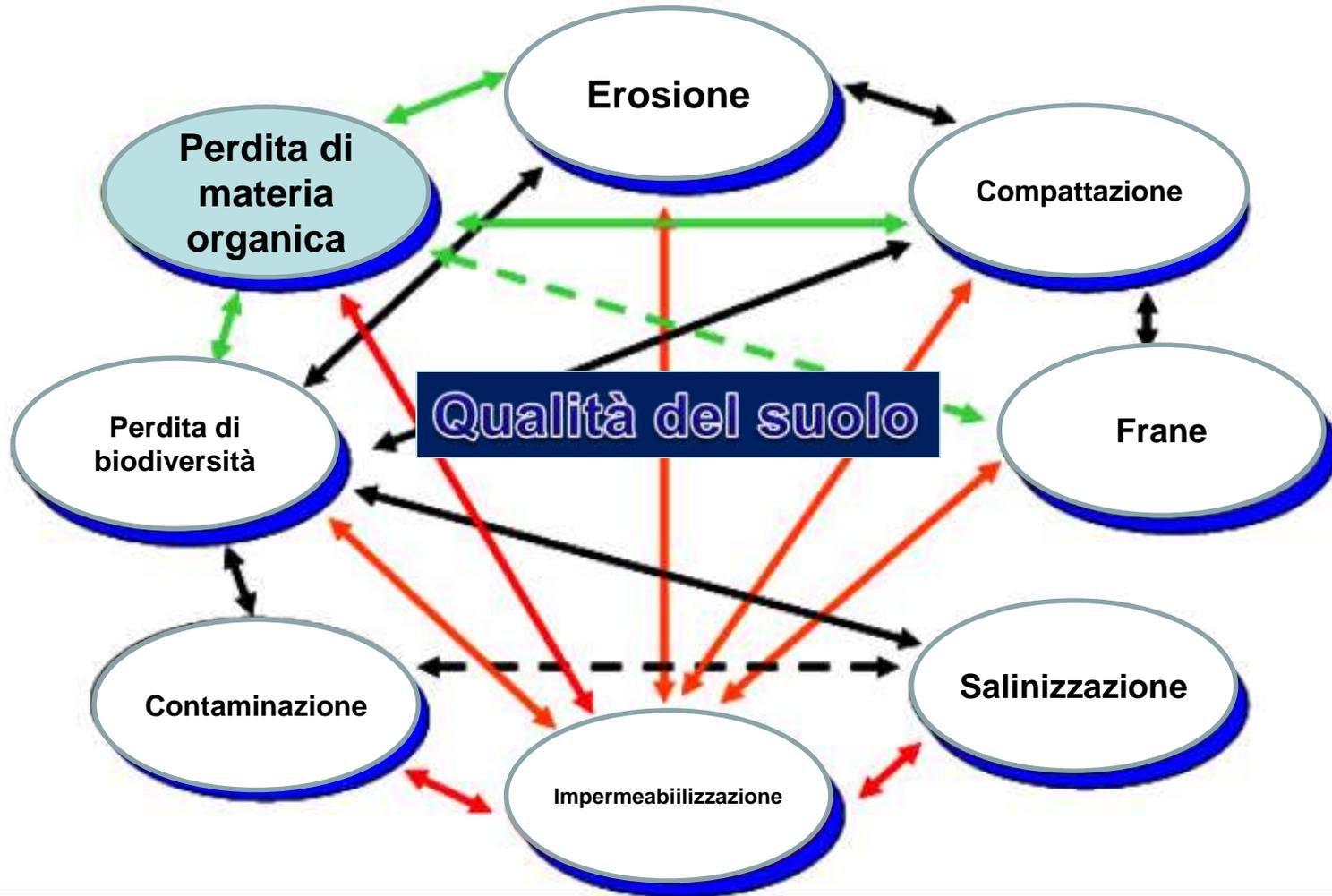
- ✓ **Condizioni meteo sfavorevoli**  
Alte temperature e lunghi periodi di siccità seguiti da piogge forti
- ✓ **Substrato litologico**  
Rocce carbonatiche, sedimenti quaternari
- ✓ **Fragilità degli ecosistemi**  
Bassa densità di vegetazione

- ✓ **Agricoltura intensiva**
- ✓ **Uso di suoli marginali**
- ✓ **Sovrapascolamento**
- ✓ **Deforestazione**
- ✓ **Contaminazione**



NECESSITA' DI STRATEGIE INNOVATIVE E SOSTENIBILI PER LA GESTIONE DEL RISCHIO

# MINACCE PER IL SUOLO E LORO INTERDIPENDENZA



# FATTORI AMBIENTALI E ANTROPICI CHE INFLUENZANO LA QUALITÀ DEI SUOLI COLTIVATI A VIGNETO

## Cambiamenti climatici

L'aumento delle annate anomale, con un incremento delle precipitazioni brevi e intense, concentrate in pochi giorni all'anno sta determinando un abbassamento dell'acqua disponibile nei suoli vitati e, parallelamente, un aumento dei fenomeni erosivi, soprattutto nei vigneti di collina sistemati a rittochino (secondo le linee di massima pendenza).

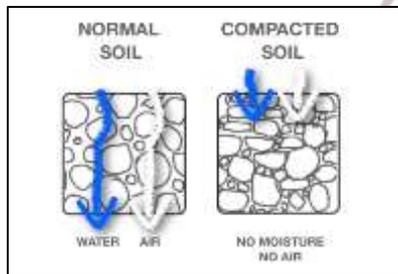
In Toscana il 51% della superficie del suolo coltivata a vigneto si trova in **forte pendenza**. La conformazione del territorio toscano unita alle pratiche di gestione convenzionale dei vigneti (vigneti a **rittochino**), espone il suolo ad alti tassi di **erosione**.



# PRATICHE AGRONOMICHE CHE INFLUENZANO LA QUALITÀ DEI SUOLI COLTIVATI A VIGNETO



- ✓ **continue lavorazioni del terreno** che utilizzano macchinari pesanti
- ✓ **apporto di quantità eccessive di concimi minerali** al fine di contrastare la diminuzione della fertilità e mantenere un adeguato vigore vegetale
- ✓ **diserbo** per eliminare la competizione tra viti e altre piante per acqua e sostanze nutritive



La perdita di **sostanza organica** determina la **destrutturazione** del terreno con conseguente **compattamento** e perdita di **biodiversità**

## OBIETTIVI DEL PROGETTO

Il progetto **LIFE ZEOWINE** si propone di dimostrare l'efficacia di un prodotto innovativo "**ZEOWINE**" derivante dal **compostaggio di scarti della filiera vitivinicola e zeolite** nel:

- migliorare la fertilità agronomica e biologica dei suoli vitati;
- ridurre l'apporto di fertilizzanti in vigneto;
- incrementare la sostenibilità e competitività della filiera vitivinicola con la **chiusura del ciclo produttivo del materiale di scarto**;
- assicurare una più alta stabilità nelle rese;
- assicurare una maggiore qualità delle uve e del vino;
- Diffondere l'utilizzo del prodotto ZEOWINE, attraverso interventi formativi per operatori professionali; incrementare del numero di aziende che implementeranno l'utilizzo del prodotto.

# Perché compostare gli scarti di filiera?

## Economia Circolare DA RIFIUTI A RISORSE



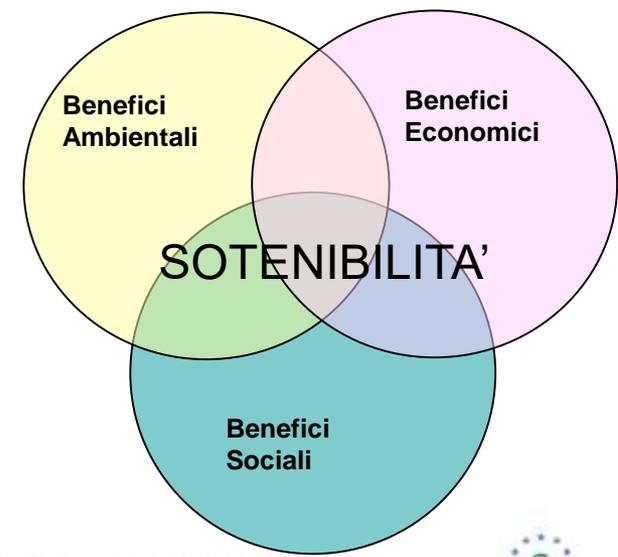
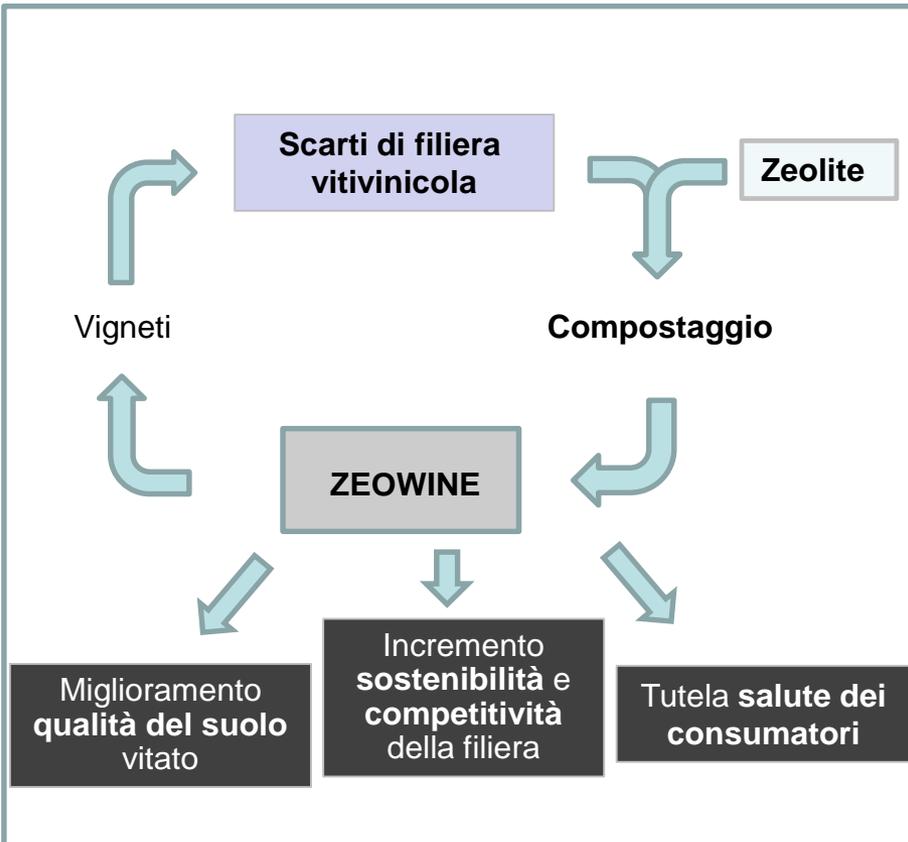
✓ Il processo di vinificazione determina la produzione di significative quantità di materiali di scarto



Vinacce



Raspi



**EU ECO Label for soil improver** - promotes the production and reuse of organic waste  
(2006/799/EC 03.11.2006 L325/28)



## EFFECTS

## REFERENCES

Reduce erosion and increase Soil Organic Matter.

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

Improve the physical-chemical characteristics of the soil

Gobat et al., 2004  
Mattii e Ferrini, 2005

Increase production and sugar content

Wang et al, 1991  
Pinamonti, 1998  
Ravara, 2006

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

Delas, 1993

Increase in growth of vines and production.

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

Suppress diseases

Rahman et al., 2014

Increase soil microbial activity

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

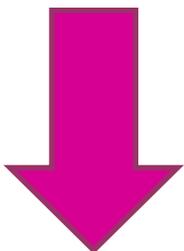
# Zeolite e fertilità del suolo



Negli ultimi anni le zeoliti sono state proposte per migliorare le proprietà fisiche e chimiche di suoli agricoli

Proprietà:

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



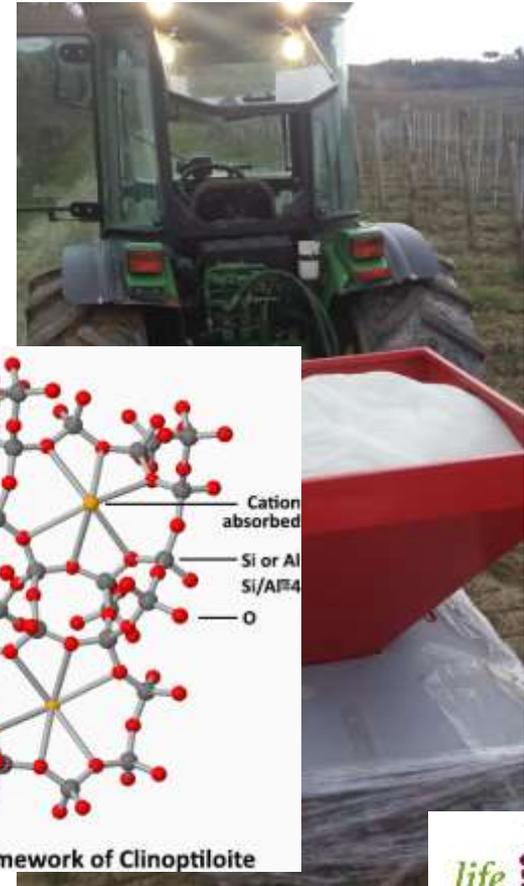
**Sono capaci di rilasciare nutrienti gradualmente per lunghi periodi di tempo, rendendo l'efficacia dei trattamenti di fertilizzazione maggiore ed i processi di lisciviazione minori**

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

# ZEOLITE



La Zeolite che sarà utilizzata nel progetto è clinoptilolite naturale (85%) con dimensioni di 0.2-2 mm Ø



	ZEOLITE
SiO <sub>2</sub>	65-71.3%
K <sub>2</sub> O	2.2-3.4%
Na <sub>2</sub> O	0.2-1.3%
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	11.5-13.1%
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0.7-1.9%
TiO <sub>2</sub>	0.1-0.3%
CaO	2.7-5.2%
MgO	0.6-1.2%
Loss on ignition	12.5%
Ration Si/Al	4.8-5.4%
CEC	120-150 cmol <sub>c</sub> kg <sup>-1</sup>





**Applicazione della zeolite e incorporazione al suolo (30 cm)**

control

5 t/ha

10 t/ha.

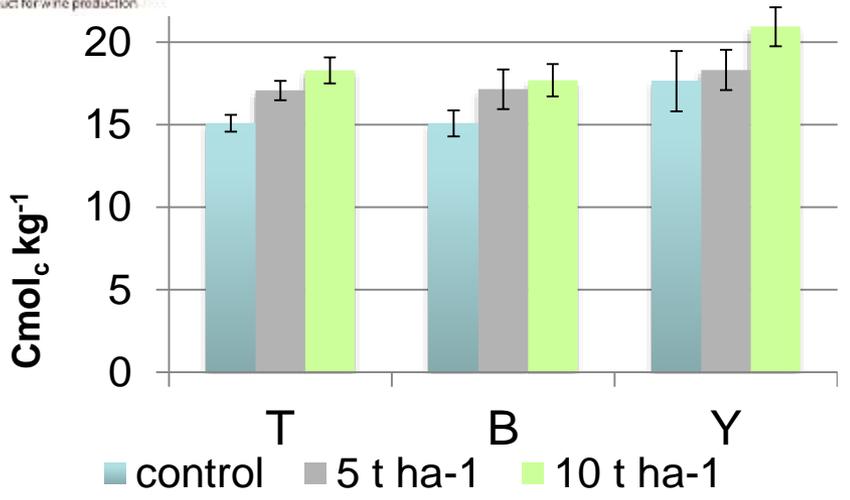


Effetto dell'applicazione della zeolite sullo stato vegetativo della pianta

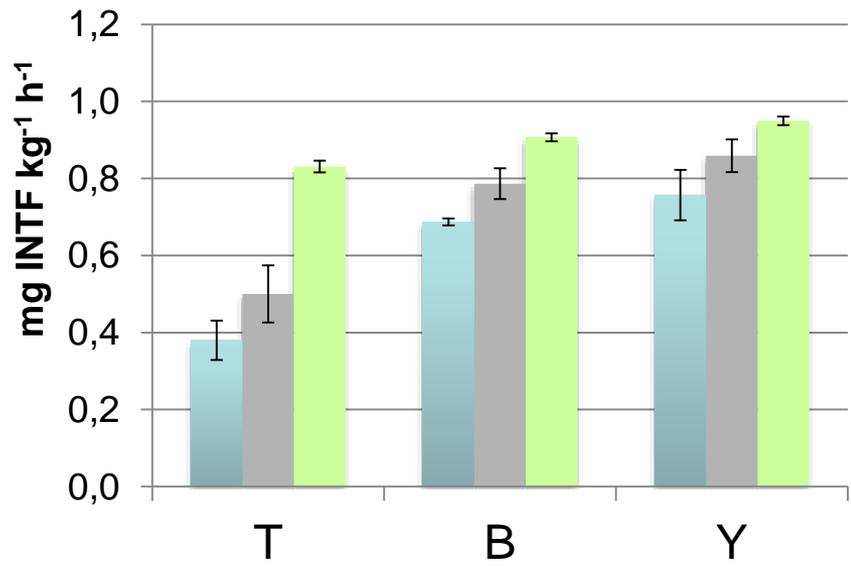
Varietà: Cabernet-Sauvignon



### Capacità di scambio cationico

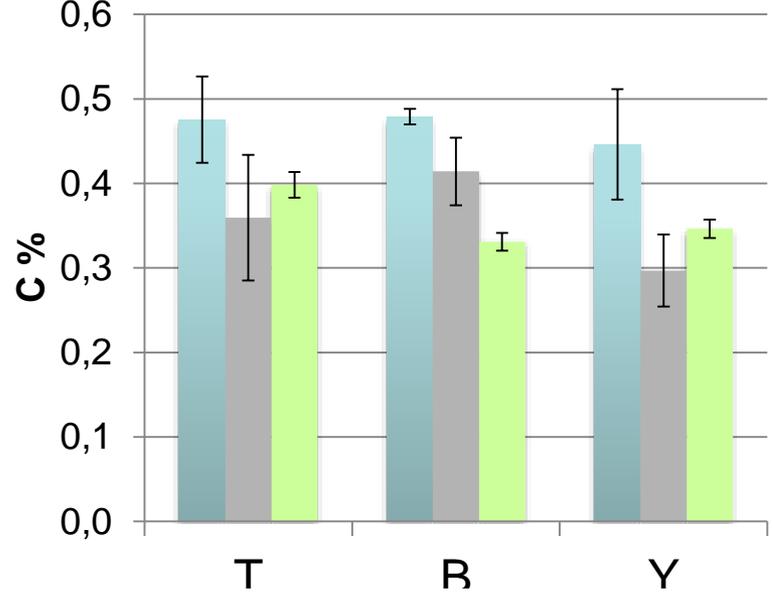


### Attività deidrogenasi



## Applicazione della ZEOLITE in vigneti

### Carbonio umico



Applicazione a tre vigneti  
Risultati dopo 6 mesi dall'applicazione



# Definizione e messa in atto di protocolli di compostaggio di scarti di filiera e zeolite per la produzione di ZEOWINE



passione bio-dinamica!

Presso **CMM**

Vinacce-Raspi



Zeolite



- Preparazione scarti di filiera (*triturazione a 4-5 cm*)
- Definizione della dimensione ottimale della zeolite (*clinoptilolite 85%, di dimensione 0.2-2 mm*) e miscelazione con gli scarti di filiera (*2.5 t di zeolite + 6.5 t di scarti, 3 cumuli*)
- Monitoraggio dell'andamento del processo di compostaggio
- Valutazione della qualità del prodotto ottenuto
- Produzione di ZEOWINE presso partner di supporto Col D'Orcia
- Iscrizione di ZEOWINE nella categoria "Ammendanti"



## RISULTATI ATTESI DELL'AZIONE DI COMPOSTAGGIO

- Trasformare la sostanza organica da labile a stabile (Sostanze umiche e Caratterizzazione chimico-strutturale della sostanza organica)
- Stimolazione dei processi biologici (attività biochimiche)
- Sanitizzazione (test di germinazione)



# Definizione e messa in atto di protocolli di Applicazione di ZEOWINE

Dimostrazione dell'applicazione di ZEOWINE su **nuovo impianto di vigneto** e  
su **vigneto in produzione** presso **CMM**

- Messa a punto del protocollo (**quantità, modalità, tempi di applicazione**)
- Attuazione del protocollo

Varietà nuovo impianto di vigneto : **Sangiovese**

Varietà vigneto in produzione: **Trebbiano**



Trattamenti:

- 1) **Concime organico commerciale** (20 t/ha)
- 2) **Zeolite 0.2-2 mm** (10 t/ha)
- 3) **ZEOWINE** (30 t/ha)

Spandiletame + lavorazione

- Elaborazione dati e analisi degli esiti dell'applicazione del protocollo

Attuazione del protocollo di applicazione di ZEOWINE presso i **partners di supporto**:

Col d'Orcia (Varietà: **Sangiovese**),

Fattoria delle Ripalte (Varietà: **Aleatico**)

Tenuta Santo Spirito (Varietà: **Nero d'Avola**)

Trattamento: **ZEOWINE** (30 t/ha)

2018

2019

2020

2021

CMM  
PRODUZIONE  
DI  
ZEOWINE 22.5 t

CMM  
APPLICAZIONE  
DI ZEOWINE  
a 0.75 ha

CMM  
PRODUZIONE  
DI  
ZEOWINE 22.5 t

Fattoria delle  
Ripalte  
APPLICAZIONE  
DI ZEOWINE  
a 0.3 ha

CMM  
Scarti di filiera  
vendemmia  
2018  
2019  
2020

Col D'Orcia  
Scarti di filiera  
vendemmia  
2019

CMM  
PRODUZIONE  
DI  
ZEOWINE 22.5 t

Tenuta Santo  
Spirito  
APPLICAZIONE  
DI ZEOWINE  
a 0.4 ha

Col D'Orcia  
PRODUZIONE  
DI  
ZEOWINE 72 t

Col D'Orcia  
APPLICAZIONE  
DI ZEOWINE  
a 2.4 ha



**Zeowine**  
Zero for and Winery waste as innovative  
product for wine production



# RISULTATI ATTESI DELL'APPLICAZIONE DI ZEOWINE

## **MIGLIORAMENTO DELLO STATO VEGETATIVO DELLA PIANTA** in termini di:

- crescita del germoglio;
- lunghezza media degli internodi;
- area fogliare media
- clorofilla
- scambi gassosi delle foglie
- potenziale idrico fogliare
- sostanza secca accumulata alla fine di ogni stagione vegetativa
- quantità di zuccheri e di amido presenti nella pianta (sostanze di riserva per la ripresa vegetativa della stagione successiva).



# RISULTATI ATTESI DELL'APPLICAZIONE DI ZEOWINE

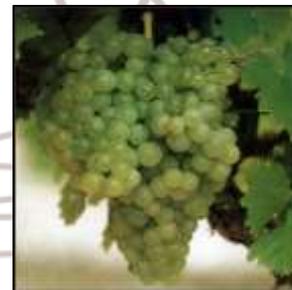


**MIGLIORAMENTO DELLA QUALITÀ DELL'UVA E DEL VINO** in termini di:

La migliore condizione idrica e nutritiva favorirà la sintesi di **sostanze polifenoliche** che costituiscono le pietre miliari della struttura del vino, quali gli **antociani** indispensabili nella colorazione dei vini rossi e gli **stilbeni**, che hanno dimostrato di possedere doti nutraceutiche.

**IL CONTENUTO DI APA (azoto prontamente assimilabile) NELL'UVA** aumenterà di **circa 50 mg/L**. La disponibilità di azoto durante la maturazione avrà effetti positivi sul **patrimonio aromatico** delle uve, consentendo una maggiore **presenza di aminoacidi** che costituiscono i **precursori degli aromi** stessi.

La sostanza organica contribuirà ad equilibrare il rapporto tra superficie fogliare e produzione, garantendo una **regolare maturazione** durante le fasi finali del ciclo vegetativo, evitando di conseguenza l'elevato accumulo di zuccheri e quindi di vini con un tenore alcolico non adeguato ai moderni gusti del consumatore.



# RISULTATI ATTESI DELL'APPLICAZIONE DI ZEOWINE



**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 m<sup>3</sup> 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 CO<sub>2</sub> per anno**.

## Contribution of the ZEOWINE project to the European Environmental Objectives

- 1. Sustainable use and management of organic amendments:** A significant reduction in the volume of organic wastes which can end up in landfills is expected, thanks to the alternative offered for recycling these organic wastes in vineyard soils with adequate management.
- 2. SOIL Protection:** Our proposal implies a strategy that will permit the maintenance of vineyard soil quality, and therefore, will protect an important natural resource, the SOIL.
- 3. Nature and biodiversity:** The promotion of sustainable soil use, with particular attention to preventing deterioration and contamination, will be made when promoting a new soil status with high quality. It implies benefits to soil biodiversity and functionality.
- 4. Climate change:** Although ZEOWINE is not directly related to climate change, it must be said that it will consider the Kyoto Protocol, and emissions will be reduced as much as possible if the valorization of organic wastes and zeolite as amendment increases C fixation in soils, thereby avoiding the greenhouse effect



Serena Doni  
serena.doni@cnr.it

*Grazie per l'attenzione*

