



FEASR



REGIONE DEL VENETO



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

## Progetto "OZOPLUS GRAPE – Applicazione integrata di acqua ozonizzata e chitosano in vigneto per una gestione sostenibile dei patogeni"

### Finalità:

1. Riduzione dell'utilizzo dei fitofarmaci
2. Migliorare i metodi di tutela dell'ambiente, mitigazione dei cambiamenti climatici e adattamento ad essi

Capofila del progetto



Partecipano anche



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DI PADOVA



INOXGAN ITALIA s.r.l.

Iniziativa finanziata dal Programma di sviluppo rurale per il Veneto 2014-2020

**REG. (CE) n. 1305/2013 – D.G.R. n. 736 del 28/05/2018**

**Misura: 16 COOPERAZIONE**

Tipo d'intervento: 16.1.1 Costituzione e gestione dei gruppi operativi del PEI in materia di produttività e sostenibilità dell'agricoltura

Tipo d'intervento: 16.1.2 Realizzazione di progetti pilota e sviluppo di nuovi prodotti, pratiche, processi e tecnologie  
Domanda CAPPELLO n. 4116380

### Applicazione integrata di acqua ozonizzata e chitosano in vigneto per una gestione sostenibile dei patogeni

Le alternative ai fitofarmaci proposte sul mercato sono numerose ma non sempre danno risultati accettabili in termini economici e qualitativi. Una di queste alternative è l'utilizzo in vigneto dell'ozono (sotto forma di acqua ozonizzata), una molecola ad elevata attività antimicrobica ad ampio spettro ed "environmental friendly" in quanto non produce sottoprodotti nocivi per la salute umana e l'ambiente. La elevata volatilità della molecola è anche causa del suo limitato effetto nel tempo, per cui l'ambiente "sanitizzato" dall'ozono può essere rapidamente ricolonizzato dai funghi patogeni.

L'obiettivo del progetto OZOPLUS GRAPE era quello di prolungare l'efficacia del trattamento con ozono (applicato con un prototipo che produce acqua ozonizzata "in linea"), mediante la combinazione in vigneto con chitosano, un polisaccaride naturale già noto per le sue proprietà come induttore di resistenza nelle piante. L'utilizzo di un chitosano ad alto peso molecolare, quindi con una capacità di formare un film sulle foglie dopo il trattamento, dovrebbe andare a costituire anche una barriera meccanica contro l'ulteriore ricolonizzazione da parte dei funghi, con un prolungamento dell'effetto protettivo dell'ozono stesso.



## Risultati:

### Effetto dei trattamenti su Peronospora

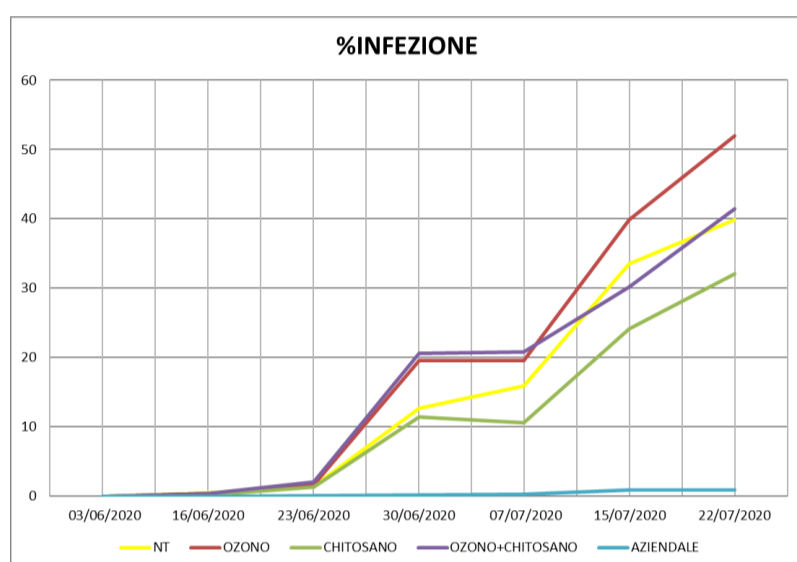
Durante la stagione vegetativa 2020 sono stati eseguiti dei rilievi sulle foglie e sui grappoli di Pinot grigio, registrando la presenza dei patogeni sulla base di una classificazione in 7 livelli. La pressione di malattia con l'avanzare della stagione è stata molto elevata da essere difficilmente controllabile anche con i trattamenti aziendali.

Su Pinot grigio le tesi con acqua ozonizzata da sola e in combinazione con il chitosano hanno mostrato livelli di peronospora addirittura maggiori rispetto al non trattato.

Il chitosano, invece, ha permesso una protezione del 36% fino al 7 luglio, per scendere al 20% con l'avanzare della stagione.

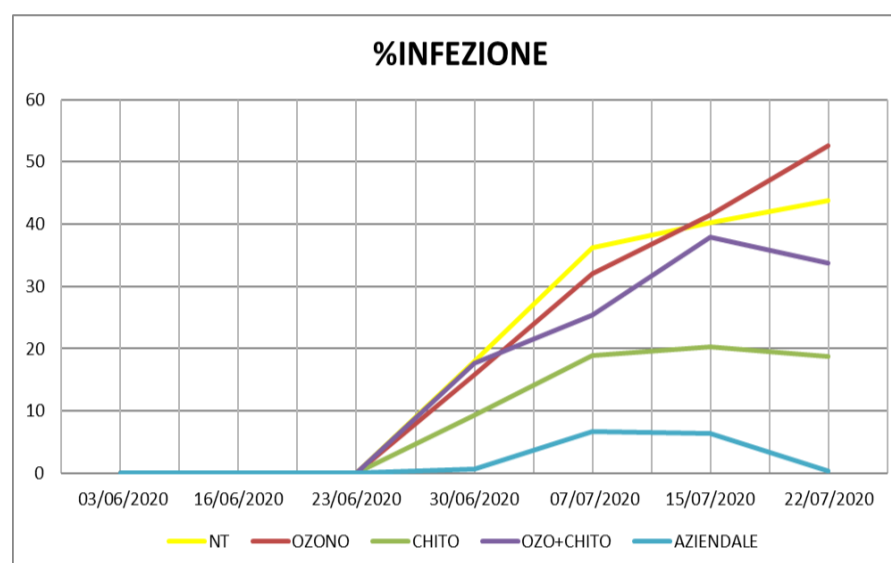
Anche sui grappoli l'ozono da solo non ha mostrato effetti positivi, mentre il chitosano ha permesso una protezione del 66% rispetto al non trattato.

#### FOGLIE



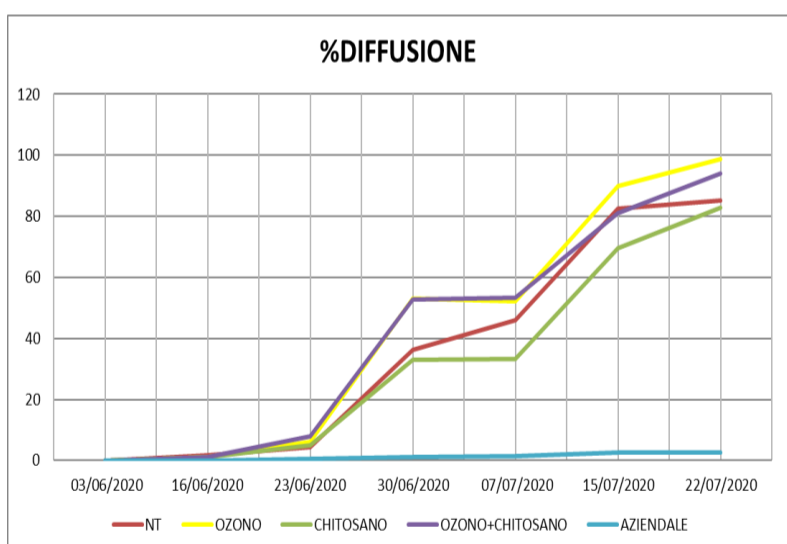
|                  | 30/06 | 07/07 | 15/07 | 22/07 |
|------------------|-------|-------|-------|-------|
| <b>NT</b>        | b     | b     | ab    | ab    |
| <b>OZO</b>       | a     | ab    | a     | a     |
| <b>CHITO</b>     | b     | c     | c     | b     |
| <b>OZO+CHITO</b> | a     | a     | bc    | ab    |
| <b>AZIENDALE</b> | c     | d     | d     | c     |

#### GRAPPOLI



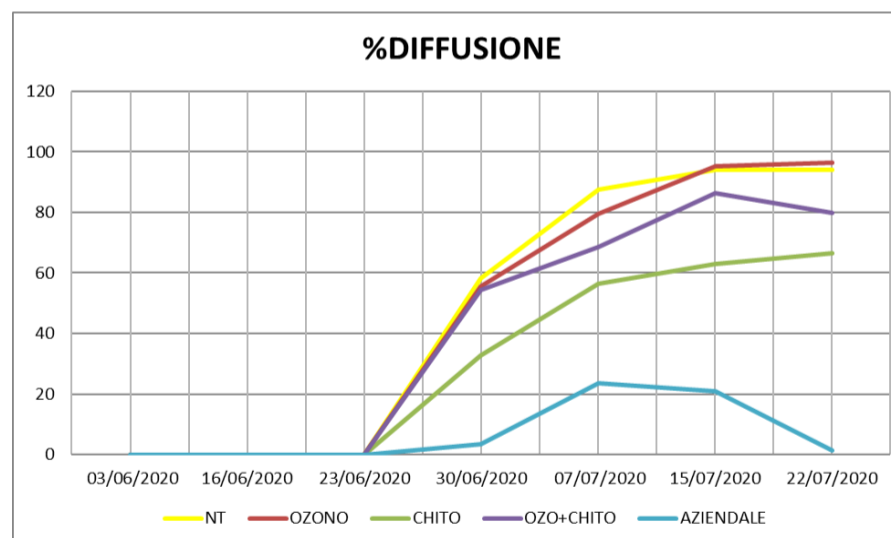
|                  | 30/06 | 07/07 | 15/07 | 22/07 |
|------------------|-------|-------|-------|-------|
| <b>NT</b>        | a     | a     | ab    | ab    |
| <b>OZO</b>       | a     | ab    | a     | a     |
| <b>CHITO</b>     | ab    | bc    | bc    | c     |
| <b>OZO+CHITO</b> | a     | ab    | ab    | b     |
| <b>AZIENDALE</b> | b     | c     | c     | d     |

#### %DIFFUSIONE



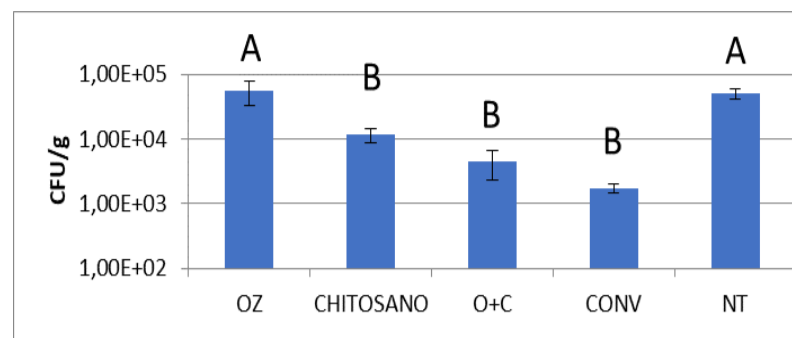
|                  | 30/06 | 07/07 | 15/07 | 22/07 |
|------------------|-------|-------|-------|-------|
| <b>NT</b>        | b     | a     | a     | a     |
| <b>OZO</b>       | a     | a     | a     | a     |
| <b>CHITO</b>     | b     | b     | b     | a     |
| <b>OZO+CHITO</b> | a     | a     | ab    | a     |
| <b>AZIENDALE</b> | c     | c     | c     | b     |

#### %DIFFUSIONE

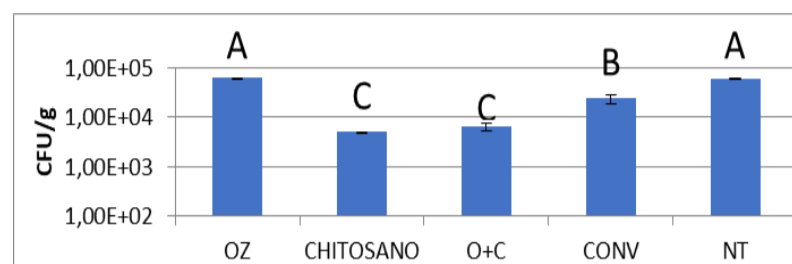


|                  | 30/06 | 07/07 | 15/07 | 22/07 |
|------------------|-------|-------|-------|-------|
| <b>NT</b>        | a     | a     | a     | a     |
| <b>OZO</b>       | ab    | ab    | a     | a     |
| <b>CHITO</b>     | b     | b     | a     | a     |
| <b>OZO+CHITO</b> | ab    | ab    | a     | a     |
| <b>AZIENDALE</b> | c     | c     | b     | b     |

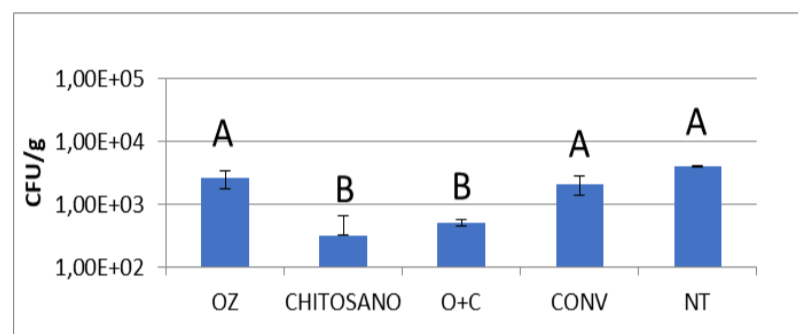
## Effetto sui microrganismi



Conta dei batteri su grappoli di Pinot grigio



Conta dei lieviti su grappoli di Pinot grigio



Conta delle muffe su grappoli di Pinot grigio

I dati fin qui mostrati hanno evidenziato una scarsa efficacia del trattamento con acqua ozonizzata, ma un effetto significativo del trattamento con chitosano. I semplici rilievi visivi non riescono a spiegare, però, se il chitosano abbia un'azione diretta contro i patogeni o se agisca per via indiretta, attivando i meccanismi di resistenza della pianta, come suggerito dai dati di letteratura. Per questo sono stati eseguiti dei campionamenti su grappoli (al momento della chiusura del grappolo). Sui grappoli è stata eseguita un'analisi per valutare la popolazione presente sulla superficie mediante conta in piastra con terreni selettivi.

I risultati hanno confermato che l'acqua ozonizzata non ha avuto molto effetto sulla popolazione microbica, anzi ha addirittura peggiorato la situazione in alcuni casi, mentre il chitosano, sia da solo che in combinazione, ha avuto un effetto molto significativo. È opportuno sottolineare che i dati nei grafici sono esposti in scala logaritmica, per capire meglio l'effetto del trattamento è riportata un'immagine delle piastre.

Piastre con terreno selettivo per lieviti e muffe



## CONCLUSIONI

I dati mostrati hanno evidenziato come l'acqua ozonizzata, almeno con le modalità di applicazione utilizzate in questo progetto, non sia in grado di proteggere il vigneto.

Al contrario, il chitosano ha mostrato un doppio effetto, sia inducendo le difese della pianta, ma soprattutto agendo direttamente su muffe e altri microrganismi presenti in vigneto. Questo certamente contribuisce alla difesa della pianta, ma i rilievi fitopatologici hanno dimostrato che questa protezione, da sola, non è sufficiente, almeno in caso di pressioni fungine molto elevate.

Tuttavia, vista la sua azione, il chitosano è un prodotto che si potrebbe utilizzare in sinergia con altri principi attivi in un'ottica di difesa integrata per ridurre l'utilizzo dei prodotti chimici tradizionali.

Inoltre, il chitosano è una sostanza di base che non prevede tempi di carenza, per cui potrebbe essere utilizzato anche in pre-vendemmia con l'obiettivo di portare in cantina un'uva meno contaminata, e permettere così anche una riduzione nell'utilizzo della anidride solforosa.