



UNIONE EUROPEA  
Fondo Europeo Agricolo  
per lo Sviluppo Rurale



Regione Emilia-Romagna

L'Europa investe nelle zone rurali

**AVVISI PUBBLICI REGIONALI DI ATTUAZIONE DEL TIPO DI OPERAZIONE 16.1.01  
“GRUPPI OPERATIVI DEL PEI PER LA PRODUTTIVITÀ E LA SOSTENIBILITÀ  
DELL’AGRICOLTURA”**

FOCUS AREA 4B DGR N. 754 DEL 16 MAGGIO 2022

**RELAZIONE TECNICA**

DOMANDA DI SOSTEGNO 5517720      DOMANDA DI PAGAMENTO 5854776

FOCUS AREA: 4B

Titolo Piano	Nuove tecnologie per la riduzione degli Input in vigneto e per la sostenibilità della viticoltura (IN+VITE)
Ragione sociale del proponente (soggetto mandatario)	UNIVERSITA' CATTOLICA DEL SACRO CUORE
Elenco partner del Gruppo Operativo	Camorali Fabrizio Azienda agricola Lusignani Alberto Azienda agricola Baraccone Centro formazione sperimentazione e innovazione “Vittorio Tadini” VINIDEA

Durata originariamente prevista del progetto (in mesi)	15
Data inizio attività	07/02/2023
Data termine attività (includere eventuali proroghe già concesse)	05/08/2024

Relazione relativa al periodo di attività dal	Dal 07/02/2023	Al 05/08/2024
Data rilascio relazione	1/10/2024	

Autore della relazione			
telefono		email	tommaso.frioni@unicatt.it

## 1 Descrizione dello stato di avanzamento del Piano

Le attività risultano regolarmente concluse con la proroga richiesta 12 gennaio 2024 e concessa in data 05/02/2024

### 1.1 Stato di avanzamento delle azioni previste nel Piano

Azione	Unità aziendale responsabile	Tipologia attività	Mese inizio attività previsto	Mese inizio attività reale	Mese termine attività previsto	Mese termine attività reale
Esercizio cooperazione	VINIDEA srl	Le attività di organizzazione e attivazione del gruppo operativo di innovazione; coordinamento amministrativo per la gestione delle spese ai fini della rendicontazione e della richiesta del contributo; organizzazione i momenti di confronto volti a individuare e condividere lo stato avanzamento dei lavori o eventuali criticità da affrontare per il buon proseguimento del piano.	M1 (02/2023)	M1 (02/2023)	M15 (04/2024)	M18 (07/2024)
Azione 1	Università Cattolica del Sacro Cuore (CF)	Dimostrazione innovazioni, prove in ambiente operativo, messa a punto tecniche adattamento cambiamento climatico	M1 (02/2023)	M1 (02/2023)	M15 (04/2024)	M18 (07/2024)

Azione 2	Università Cattolica del Sacro Cuore (CF)	Dimostrazione innovazioni, prove in ambiente operativo, messa a punto tecniche adattamento cambiamento climatico	M1 (02/2023)	M1 (02/2023)	M12 (01/2024)	M18 (07/2024)
Azione 3	Università Cattolica del Sacro Cuore (CF)	Dimostrazione innovazioni, prove in ambiente operativo, messa a punto tecniche adattamento cambiamento climatico	M1 (02/2023)	M1 (02/2023)	M9 (10/2023)	M18 (07/2024)
Azione 4	VINIDEA srl	Sensibilizzazione di giovani studenti e disoccupati su tematiche inerenti la biodiversità viticola anche mediante la raccolta di testimonianze dei viticoltori	M4 (05/2023)	M4 (05/2023)	M15 (04/2024)	M9 (10/2023)
Divulgazione	VINIDEA srl	Realizzazione di pagina web del progetto, Newsletter (4), produzione di materiale informativo, webinar (2), video on-line, pubblicazione articolo (1x3 lingue).	M1 (02/2023)	M1 (02/2023)	M15 (04/2024)	M18 (07/2024)
Formazione	Centro Tadini scarl	Corso di formazione	M1 (02/2023)	M1 (02/2023)	M15 (04/2024)	M15 (04/2024)

## 2 Descrizione per singola azione

### 2.1 Attività e risultati

Azione	Esercizio Cooperazione
Unità aziendale responsabile	PE4
Descrizione attività	<p>Dall'inizio del Piano, 7 febbraio 2023, al 6 agosto 2024 sono stati organizzati alcuni incontri di confronto volti a individuare e condividere lo stato di avanzamento dei lavori. In particolare gli incontri sono avvenuti il:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>21/02/2023 – Riunione di costituzione dell'ATS</b></li> <li>● <b>21/02/2023 – Kick-off meeting dei Partner (in presenza, Allegato E.1).</b> Argomenti trattati: definizione del piano operativo del progetto con particolare riferimento alla ripartizione degli incarichi dei vari partecipanti; definizione del piano di divulgazione.</li> <li>● <b>12/02/2024 Riunione tecnica n.1 (modalità telematica, Allegato E.2)</b> Argomenti trattati: stato avanzamento dei lavori e valutazione delle criticità eventualmente sopraggiunte, primi risultati ottenuti nel corso della stagione 2023, pianificazione attività necessarie del piano operativo per la stagione 2024.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>02/08/2024 Riunione tecnica n.2 (in presenza, Allegato E.3)</b> Argomenti trattati: stato di avanzamento dei lavori e valutazione delle criticità eventualmente sopraggiunte; programmazione attività di rendicontazione.</li> </ul> <p><i>Allegati i registri di Microsoft Teams per le riunioni in modalità online (Allegati E.2), fogli firme dei partecipanti agli incontri in presenza (Allegati E1, E.3) e le presentazioni realizzate a supporto degli incontri tecnici (Allegati E.4-E5).</i></p>
Grado di raggiungimento degli obiettivi, scostamenti rispetto al piano di lavoro, criticità evidenziate	Si considerano raggiunti gli obiettivi previsti sia per quanto riguarda il numero di incontri (almeno 2 incontri collegiali/anno) sia la verifica di un buon rapporto di affiatamento e condivisione presente all'interno del Gruppo Operativo

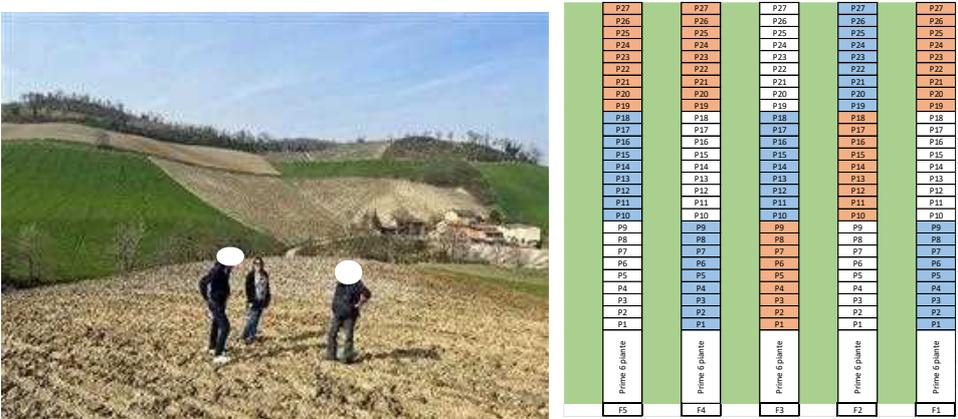
## Personale

### ESERCIZIO DELLA COOPERAZIONE *Università Cattolica del Sacro Cuore*

Cognome e nome	Mansione/ qualifica	Attività svolta nell'azione	Ore	Costo
	Responsabile Scientifico	Coordinamento, riunioni tecniche	80	2.480,00
	Professore ordinario	Riunioni tecniche	55	4.000,00
	Professore associato	Riunioni tecniche	41	2.000,00
	Ricercatore	Riunioni tecniche, collegamento con aziende	77	2,389,00
<b>Totale:</b>				<b>10.869,00</b>

### ESERCIZIO DELLA COOPERAZIONE *VINIDEA*

Cognome e nome	Mansione/ qualifica	Attività svolta nell'azione	Ore	Costo
	Personale amministrativo	Amministrazione, organizzazione, gestione di contabilità	40	1.080,00
	Personale tecnico	Riunione tecniche, gestione progetto	120	3.240,00
<b>Totale:</b>				<b>4.320,00</b>

Azione	A1.1
Unità aziendale responsabile	UCSC, PE3
Descrizione attività	<p>Nella A1.1 sono stati valutati due polimeri super-assorbenti (idrogel) presso PE3 (Loc. Prato Ottesola, Lugagnano Val d'Arda, PC), in un vigneto non irriguo di Sauvignon blanc clone VCR 328 su portinnesto 1103 Paulsen messo a dimora il 12/4/2023 con distanze di impianto di 2,50 x 0.90 m.</p> <p>In fase di impianto, è stata scelta una sezione del vigneto, poi suddivisa secondo uno schema a blocchi randomizzati in cinque blocchi e tre trattamenti, per un totale di 135 piante (Fig. A1.1.1). Le tesi sono:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Un controllo senza idrogel (C).</li> <li>2. Un trattamento con l'applicazione localizzata all'impianto di un idrogel, approvato in agricoltura biologica (T1),</li> <li>3. Un trattamento che prevede l'applicazione localizzata all'impianto di un idrogel di origine sintetica (T2).</li> </ol>
	 
	<p><i>Fig. A1.1.1 – In alto: a sinistra, una foto dell'appezzamento scelto con Fabrizio Camorali (PE3) per condurre le attività. A destra, suddivisione delle tesi nella parcella. In basso una panoramica degli idrogel utilizzati prima e dopo l'assorbimento di acqua (T1 a sinistra, T2 a destra).</i></p> <p>Le dosi di idrogel utilizzate sono state calibrate in funzione del differente potenziale di assorbimento dell'acqua:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Per T1 è stata utilizzata una dose pari a 100 gr/pianta;</li> <li>2. Per T2 è stata utilizzata una dose pari a 30 gr/pianta;</li> </ol> <p>Gli idrogel sono stati applicati manualmente contestualmente alla messa a dimora delle piante e localizzati in posizione prossimale agli apparati radicali delle barbatelle, con l'obiettivo di massimizzare la risorsa idrica per la pianta durante la stagione.</p> <p>In tutti e tre i trattamenti, la gestione del suolo, della chioma (due germogli per pianta) e dell'irrigazione è stata identica.</p> <p>Durante la stagione vegetativa, in data 18/05/2023 è stata effettuata un'analisi del suolo a due differenti profondità (20-40 cm e 50-70 cm), al fine di determinarne tessitura, disponibilità dei nutrienti e le costanti idrologiche (Tab. A1.1.1).</p>
	<p style="text-align: center;">Tabella A1.1.1 – Analisi del suolo della parcella scelta per le attività</p>

	Profondità (cm)	
	20-40	50-70
Azoto nitroso (mg/kg)	0,1	0,07
Azoto nitrico (mg/kg)	39,4	27,2
Azoto totale (g/kg)	0,61	0,71
Azoto organico (g/kg)	0,57	0,69
Azoto ammoniacale (mg/kg)	<100	<100
Sabbia (g/kg)	104	117
Limo (g/kg)	573	563
Argilla (g/kg)	323	320
pH	8,41	8,44
Fosforo assimilabile (mg/kg P)	<5	6,65
Potassio scambiabile (cmol+/kg)	0,52	0,44
C.S.C. (meq/100g)	25,4	25,2
SO (g/kg)	6,6	6,4

Nel corso del 2023, la crescita dei germogli è stata misurata dall'08/06 (giorno 159) al 03/10 (giorno 276). Sebbene nessuna differenza tra le tesi sia stata osservata nelle prime fasi successive al germogliamento, a partire dal 31/08 (giorno 243) sia T1 che T2 hanno dimostrato un accrescimento dei germogli superiore, rispetto a C. All'ultima misurazione, T1 e T2 avevano rispettivamente una lunghezza media del singolo germoglio di 225 cm e 221 cm, mentre nella tesi C la lunghezza dei germogli ha raggiunto 205 cm. (Fig. A1.1.2)

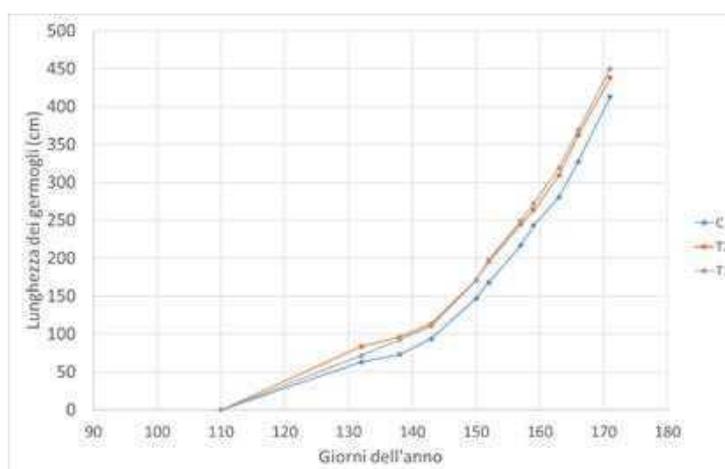


Fig. A1.1.2 – Misura dell'accrescimento dei germogli nelle tre tesi durante il 2023

In data 3/07/2023 e 12/07/2023, in concomitanza ad elevate temperature e a 10 giorni dalle ultime piogge, è stato valutato lo stato idrico del vigneto mediante misure di potenziale idrico di rugiada e potenziale idrico fogliare a mezzogiorno.

Al 3/7/2023, le tesi T1 e T2 avevano potenziali idrici pre-dawn più elevati rispetto a C (rispettivamente -0.22 Mpa e -0.20 Mpa, mentre C aveva un potenziale idrico di rugiada pari a -0.26 Mpa, Fig.A1.1.3). Dai dati raccolti sui potenziali idrici fogliari di mezzogiorno, la tesi T1 ha mostrato un potenziale idrico fogliare meno negativo (-1.30 Mpa) rispetto alle tesi C e T2, che presentavano valori pressoché simili pari a -1.34 Mpa (Fig. A1.1.4)

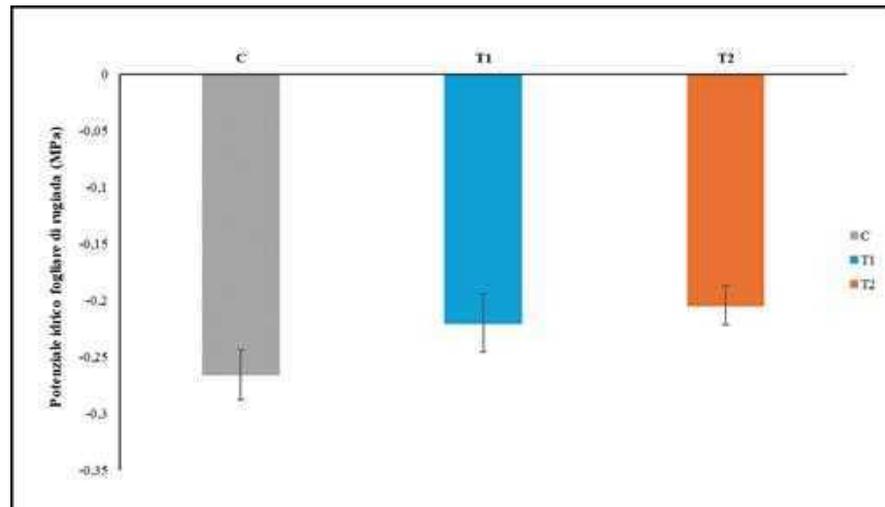


Fig. A1.1.3- Valutazione de potenziale idrico di rugiada nelle tre tesi in data 3 luglio 2023

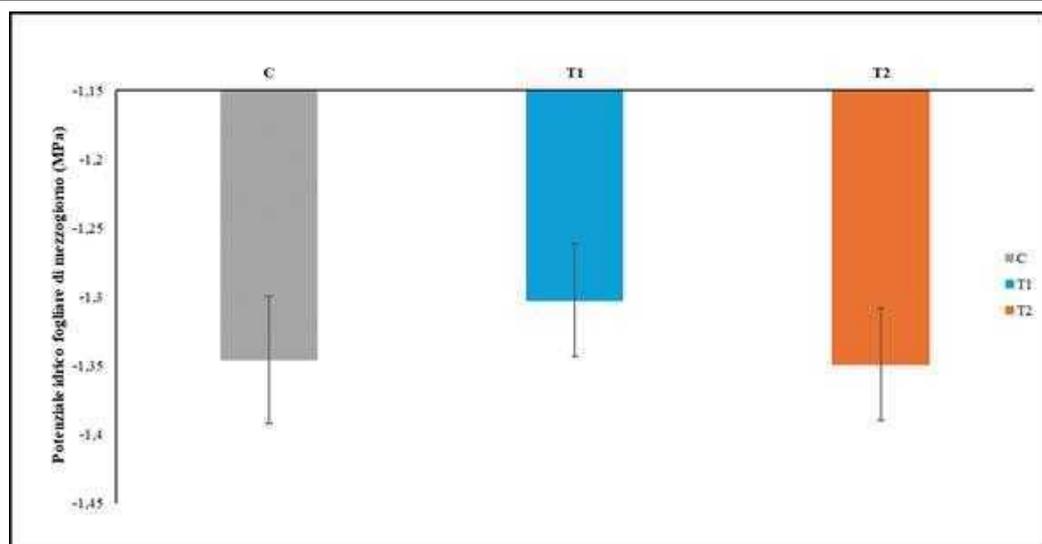


Fig A1.1.4-Valutazione del potenziale idrico di mezzogiorno nelle tre tesi in data 12 luglio 2023

In aggiunta, nella medesima giornata sono stati misurati gli scambi gassosi fogliari a mezzogiorno. I dati sull'assimilazione (Fig. A1.1.5), indicano che la tesi T1 esibiva assimilazione significativamente più elevata, pari a  $18.44 \text{ } \mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2}\text{s}^{-1}$ , rispetto alle tesi T2 e C. Quest'ultima ha mostrato un valore di assimilazione di  $16.40 \text{ } \mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2}\text{s}^{-1}$ , mentre T2 ha presentato un valore leggermente superiore, pari a  $16.70 \text{ } \mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2}\text{s}^{-1}$ .

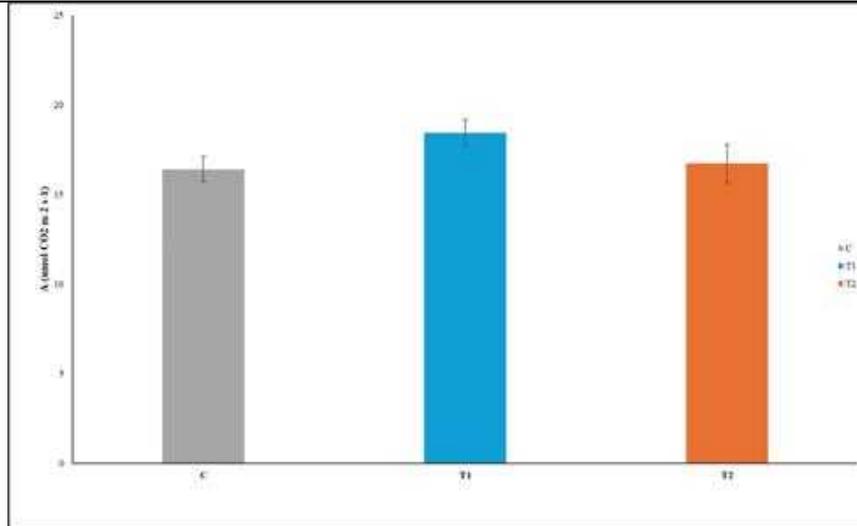


Fig. A1.1.5-Misura degli scambi gassosi fogliari a mezzogiorno, in particolare dell'assimilazione nelle tre tesi in data 12 luglio 2023

Nel corso della sperimentazione, sono state condotte analisi sulle foglie, precedentemente campionate nella giornata di rilievi fisiologici (12/07/2023). Questo al fine di valutare: la concentrazione di perossido di idrogeno (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) e prolina (Tab2). Le piante trattate (T1 e T2), hanno mostrato un contenuto di prolina più elevato rispetto al controllo (C), rispettivamente di 6.95 mg/g e 7.288 mg/g, mentre nessuna differenza è stata osservata nel contenuto di H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>. (Tabella A1.1.2).

Tab. A.1.1.2 – Concentrazione di perossido di idrogeno e di prolina delle foglie, nelle tre tesi. La concentrazione di perossido è espressa in μmol/g, il contenuto di prolina in mg/g.

Tesi	μmol/g H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	Prolina
C	0,735	5,894
T1	0,804	6,950
T2	0,669	7,288
<b>t</b>	ns	***

ns indica nessuna differenza significativa, \*,\*\* e \*\*\* indicando differenza significativa per  $p < 0.05$ ,  $0.01$  e  $0.005$ , rispettivamente

Tab. A.1.1.3 – Superficie fogliare e peso di potatura nelle viti sottoposte ai trattamenti T1,T2 e C. La superficie fogliare è espressa in metri quadrati (m<sup>2</sup>), mentre il peso di potatura in grammi (g).

Tesi	Superficie fogliare (m <sup>2</sup> )	Peso di potatura (g)
C	0,555	76,800
T1	0,569	55,222
T2	0,584	72,674
<b>t</b>	*	ns

ns indica nessuna differenza significativa, \*,\*\* e \*\*\* indicando differenza significativa per  $p < 0.05$ ,  $0.01$  e  $0.005$ , rispettivamente

Inoltre, è stata calcolata la superficie fogliare e misurato il peso di potatura per tutte le piante presenti in prova. Le piante trattate con T2 hanno mostrato una superficie fogliare leggermente maggiore (0.584 m<sup>2</sup>) rispetto al controllo e T1. Tuttavia, nessuna differenza significativa è stata misurata nel peso di potatura alla fine della prova

Al termine della stagione 2023, è stato rilevato un numero di fallanze pari ad una pianta per il trattamento T1, nessuna per il trattamento T2 e una per il controllo (C).

Durante la potatura invernale effettuata a 12 mesi dall'impianto è emerso che nessuna delle piante sottoposte ai diversi trattamenti aveva completato la fase di allevamento; nello specifico, nessuna pianta ha sviluppato un tralcio di un anno idoneo all'uso

produttivo.  
 Alla ripresa vegetativa, a 12 mesi dalla ripresa dei trattamenti, è stato avviato un monitoraggio periodico dell'accrescimento dei germogli durante l'intera stagione 2024. Le misurazioni sono state effettuate dal 28/05 (giorno 149) al 1/08 (giorno 214). Nonostante nelle fasi iniziali post germogliamento non siano state riscontrate differenze significative tra i tre diversi trattamenti, a partire dal 02/07/24 (giorno 184), sia il trattamento T1 che T2 hanno evidenziato un accrescimento dei germogli superiore al controllo (C). Alla data dell'ultima misurazione (giorno 214), la lunghezza media dei germogli è risultata essere pari a 392 cm per il trattamento T1 e 398 cm per il trattamento T2, mentre nel controllo (C) la lunghezza media dei germogli ha raggiunto 348 cm (Figura A1.1.5).

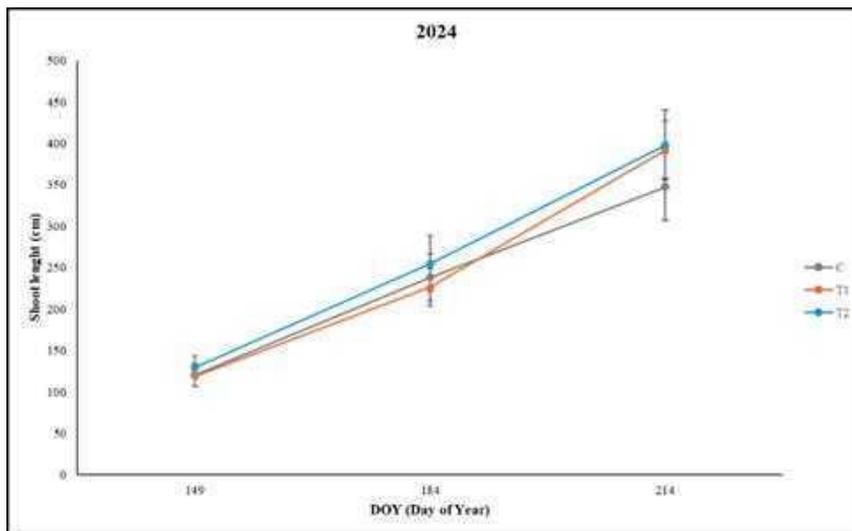


Fig. A1.1.5 – Misura dell'accrescimento dei germogli nelle tre tesi durante il 2024

In sintesi, gli idrogel testati nell'A1.1 hanno contribuito significativamente a migliorare lo stato idrico del vigneto non irriguo durante le fasi estivi del 2023. Sebbene la mortalità delle piante sia stata molto bassa anche nel controllo, i dati dimostrano che il miglior funzionamento fisiologico in estate sufficienti per migliorare l'accrescimento delle viti dopo il trapianto, e, potenzialmente, accelerare l'entrata in produzione. Infatti, al secondo anno, le viti sottoposte ad applicazione dei due idrogel hanno dimostrato un notevole maggior accrescimento vegetativo, frutto di un effetto residuale diretto, e di un carry over effect relativo al maggior accrescimento registrato nell'anno precedente.

<p>Grado di raggiungimento degli obiettivi, scostamenti rispetto al piano di lavoro, criticità evidenziate</p>	<p>Gli obiettivi si possono considerare pienamente raggiunti. Sebbene non sia stata registrata una significativa mortalità delle barbatelle, i trattamenti hanno dimostrato efficacia, anche se nessuna pianta ha raggiunto, come pronosticabile, la fine della fase di allevamento già al primo anno. La principale criticità è stata relativa al reclutamento del personale non dipendente a tempo determinato (assegni di ricerca andati a vuoto nel 2023), compensato dal personale dipendente a tempo determinato e non.</p>
--	---

Azione	A1.2																																																																																															
Unità aziendale responsabile	CF, PE1																																																																																															
Descrizione attività	<p>Nell'azione A1.2 è stata valutata l'efficacia di due polimeri super-assorbenti (idrogel), uno organico e l'altro di origine minerale nel migliorare lo stato idrico di un vigneto produttivo.</p> <p>La sperimentazione si è svolta presso PE1 (Loc. Case Orsi, Poggiolo, PC), in un vigneto non irriguo di Santa Maria con distanze di impianto 2,50 x 1.30m.</p> <p>L'obiettivo è stato quello di determinare in che misura i polimeri potessero ottimizzare l'uso dell'acqua e influenzare sia la qualità che la quantità della produzione in condizioni di limitata disponibilità idrica, essendo questo un ambiente siccitoso.</p> <p>Nella primavera 2023, è stata selezionata una parte del vigneto, poi suddivisa secondo uno schema a blocchi randomizzati in tre trattamenti (Fig. A1.2.1).</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. un <b>controllo (C)</b>;</li> <li>2. un trattamento che <b>prevede l'applicazione di un idrogel autorizzato in agricoltura biologica (T1)</b>;</li> <li>3. un trattamento che <b>prevede l'applicazione di un polimero super-assorbente di origine minerale (T2)</b>.</li> </ol> <div style="display: flex; align-items: center;"> <table border="1" style="margin-right: 20px;"> <tr><td>P18</td><td>P18</td><td>P18</td><td>P18</td><td>TRATTAMENTI</td></tr> <tr><td>P17</td><td>P17</td><td>P17</td><td>P17</td><td>NC</td></tr> <tr><td>P16</td><td>P16</td><td>P16</td><td>P16</td><td>T1</td></tr> <tr><td>P15</td><td>P15</td><td>P15</td><td>P15</td><td>T2</td></tr> <tr><td>P14</td><td>P14</td><td>P14</td><td>P14</td><td></td></tr> <tr><td>P13</td><td>P13</td><td>P13</td><td>P13</td><td></td></tr> <tr><td>P12</td><td>P12</td><td>P12</td><td>P12</td><td></td></tr> <tr><td>P11</td><td>P11</td><td>P11</td><td>P11</td><td></td></tr> <tr><td>P10</td><td>P10</td><td>P10</td><td>P10</td><td></td></tr> <tr><td>P9</td><td>P9</td><td>P9</td><td>P9</td><td></td></tr> <tr><td>P8</td><td>P8</td><td>P8</td><td>P8</td><td></td></tr> <tr><td>P7</td><td>P7</td><td>P7</td><td>P7</td><td></td></tr> <tr><td>P6</td><td>P6</td><td>P6</td><td>P6</td><td></td></tr> <tr><td>P5</td><td>P5</td><td>P5</td><td>P5</td><td></td></tr> <tr><td>P4</td><td>P4</td><td>P4</td><td>P4</td><td></td></tr> <tr><td>P3</td><td>P3</td><td>P3</td><td>P3</td><td></td></tr> <tr><td>P2</td><td>P2</td><td>P2</td><td>P2</td><td></td></tr> <tr><td>P1</td><td>P1</td><td>P1</td><td>P1</td><td></td></tr> <tr><td>F1</td><td>F2</td><td>F3</td><td>F4</td><td></td></tr> </table>  </div> <p style="text-align: center;"><i>Fig. A1.2.1- A sinistra, il disegno sperimentale scelto con le varie suddivisioni tra le tesi; a destra, una foto dell'appezzamento di Santa Maria scelto con Marco Lusignani (PE1) per condurre le attività.</i></p> <p>Le dosi di polimero utilizzate sono state le seguenti:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3. Per T1 è stata utilizzata una dose pari a 100 gr/pianta;</li> <li>4. Per T2 è stata utilizzata una dose pari a 48 gr/pianta;</li> </ol> <p>In tutti e tre i trattamenti, la gestione del suolo e della chioma è stata la stessa.</p> <p>A luglio 2023 sono stati misurati i principali parametri fisiologici e lo stato idrico delle piante. L'utilizzo di idrogel ha permesso di migliorare lo stato idrico delle piante che esibivano in T1 un potenziale idrico fogliare di mezzogiorno di -1.25 MPa, in T2 un potenziale idrico fogliare -1.28 MPa, e in C un potenziale idrico di -1.34 MPa.</p> <p>Tuttavia, tale effetto non è risultato sufficiente a migliorare la produttività del vigneto, risultata non differente tra le tesi (2.86 kg/vite come media dei tre trattamenti). Non è risultata differente nemmeno il peso medio del grappolo o della bacca.</p> <p>Tuttavia alla vendemmia, T1 presentava una minor concentrazione di zuccheri solubili (22.2°Brix), rispetto a C (21.3°Brix), con T2 in posizione intermedia (21.9°Brix).</p> <p>Alla fine della stagione, T1 presentava anche una superficie fogliare superiore, grazie alla maggior sviluppo dei germogli laterali (+0.40 m<sup>2</sup>/vite, rispetto al C).</p>	P18	P18	P18	P18	TRATTAMENTI	P17	P17	P17	P17	NC	P16	P16	P16	P16	T1	P15	P15	P15	P15	T2	P14	P14	P14	P14		P13	P13	P13	P13		P12	P12	P12	P12		P11	P11	P11	P11		P10	P10	P10	P10		P9	P9	P9	P9		P8	P8	P8	P8		P7	P7	P7	P7		P6	P6	P6	P6		P5	P5	P5	P5		P4	P4	P4	P4		P3	P3	P3	P3		P2	P2	P2	P2		P1	P1	P1	P1		F1	F2	F3	F4	
P18	P18	P18	P18	TRATTAMENTI																																																																																												
P17	P17	P17	P17	NC																																																																																												
P16	P16	P16	P16	T1																																																																																												
P15	P15	P15	P15	T2																																																																																												
P14	P14	P14	P14																																																																																													
P13	P13	P13	P13																																																																																													
P12	P12	P12	P12																																																																																													
P11	P11	P11	P11																																																																																													
P10	P10	P10	P10																																																																																													
P9	P9	P9	P9																																																																																													
P8	P8	P8	P8																																																																																													
P7	P7	P7	P7																																																																																													
P6	P6	P6	P6																																																																																													
P5	P5	P5	P5																																																																																													
P4	P4	P4	P4																																																																																													
P3	P3	P3	P3																																																																																													
P2	P2	P2	P2																																																																																													
P1	P1	P1	P1																																																																																													
F1	F2	F3	F4																																																																																													

Grado di raggiungimento degli obiettivi, scostamenti rispetto al piano di lavoro, criticità evidenziate	Gli obiettivi si possono considerare pienamente raggiunti. Benchè preliminari, i trattamenti hanno dimostrato una certa efficacia che però non è stata sufficiente a migliorare le rese di un vigneto produttivo. Si conclude che in un vigneto adulto è necessario rivedere le dosi applicate. La principale criticità è stata relativa al reclutamento del personale non dipendente a tempo determinato (assegni di ricerca andati a vuoto nel 2023), compensato dal personale dipendente a tempo determinato e non.
---	--

#### **Azione 1 Università Cattolica del Sacro Cuore**

Cognome e nome	Mansione/ qualifica	Attività svolta nell'azione	Ore	Costo
	Responsabile Scientifico	Coordinamento prove in campo, analisi dati, elaborazioni	184	5.704,00
	Professore ordinario	Coordinamento prove in campo, analisi dati, elaborazioni	55	4.000,00
	Tecnico di laboratorio	Analisi di laboratorio	97	2.976,00
	Collaboratore	Prove in campo	460	6.061,58
	Assegnista di ricerca	Test e analisi di laboratorio	120	1.991,03
	Collaboratrice	Test e analisi di laboratorio	432	5.930,35
<b>Totale:</b>				<b>26.662,96</b>

#### **Azione 1 Azienda Agricola Lusignani Alberto Di Marco Lusignani**

Cognome e nome	Mansione/ qualifica	Attività svolta nell'azione	Ore	Costo
		Prove in campo	200	3.900,00
<b>Totale:</b>				<b>3.900,00</b>

#### **Azione 1 Fabrizio Camorali**

Cognome e nome	Mansione/ qualifica	Attività svolta nell'azione	Ore	Costo
		Prove in campo	400	7.800,00
<b>Totale:</b>				<b>7.800,00</b>

Azione	A2.1
Unità aziendale responsabile	CF, PE1
Descrizione attività	Nell'azione A 2.1 è stato testato l'impiego di nuovi polimeri super-assorbenti (idrogel) per limitare la mobilità dell'azoto apportato con concimi minerali, quindi di ridurre il loro impatto ambientale. L'attività di ricerca ha avuto luogo in un vigneto non irriguo di Santa Maria con un sesto di impianto 2,50 x 1.30m, sito presso PE1.



*Fig. A2.1.1 – Interramento dei polimeri congiunto a quello del concime minerale (nitrato ammonico 27%)*

Nella primavera 2023, una sezione del vigneto è stata scelta e suddivisa secondo uno schema a blocchi randomizzati in tre trattamenti:

1. un **controllo non concimato (NC)**, per un totale di 36 piante;
2. un trattamento (T1) che prevede **l'applicazione di nitrato ammonico alla dose di 80 kg N/Ha** (dose standard per il disciplinare di produzione integrata), per un totale di 12 piante;
3. un trattamento che prevede **l'applicazione congiunta di un polimero super-assorbente (idrogel) e nitrato ammonico alla dose di 80 kg N/Ha (T2)**, per un totale di 24 piante.

La dose di polimero nella tesi T2 è stata di 48 g/pianta.

In tutti e tre i trattamenti, la gestione del suolo e della chioma è stata la medesima.

In data 18/05/2023, precedentemente all'applicazione dei trattamenti, è stata effettuata un'analisi del suolo completa per ogni sezione.

Questa è stata poi eseguita a intervalli regolari durante la stagione, in particolare nei mesi di agosto, febbraio e luglio.

Lo scopo di ciò è stato monitorare i movimenti dell'azoto nel suolo, con particolare attenzione per la frazione assorbita dagli idrogel e quella persa per lisciviazione.

Per ogni trattamento è stata quindi esaminata la dinamica stagionale del bilancio dell'azoto.

*Tabella A2.1.1 – Analisi del suolo a 20-40 cm e 50-70 cm per le tre tesi in diverse date (18/05/2023, 01/08/2023.)*

Profondità (cm)
Azoto nitroso (mg/kg)
Azoto nitrico (mg/kg)
Azoto totale (g/kg)
Azoto organico (g/kg)
Azoto ammoniacale (mg/kg)
Sabbia (g/kg)
Limo (g/kg)
Argilla (g/kg)
pH
Fosforo assimilabile (mg/kg P)
Potassio scambiabile (cmol+/kg)
Capacità di scambio cationico C.S.C. (meq/100g)
Sostanza organica (g/kg)

Profondità (cm)
Azoto nitroso (mg/kg)
Azoto nitrico (mg/kg)
Azoto totale (g/kg)
Azoto organico (g/kg)
Azoto ammoniacale (mg/kg)
Fosforo assimilabile (mg/kg P)
Potassio scambiabile (cmol+/kg)
Capacità di scambio cationico C.S.C. (meq/100g)
Sostanza organica (g/kg)

La tabella A2.1.1 mostra che in seguito ai trattamenti, l'1/8/2023, all'invaiaitura T1 aveva una sostanziale maggior concentrazione di azoto e nitrico rispetto a NC sia negli strati superficiali, che in profondità, come pronosticabile in seguito a una concimazione minerale. A pari data, anche nella tesi T2 alla profondità di 20-40 cm l'azoto nitroso e nitrico è risultato superiore rispetto a NC. Tuttavia, alla profondità 50-70 cm, sotto la zona in cui sono stati applicati i polimeri super-assorbenti, non è stata ritrovata la concentrazione di azoto nitroso e nitrico trovata invece in T1.

Inoltre, all'invaiaitura, è stato prelevato un campione di foglie per ogni sezione, al fine di eseguire un'analisi della concentrazione di azoto fogliare (Tabella A2.2.2). I dati dimostrano che in T2 la concentrazione di N totale nelle foglie è risultato superiore rispetto a NC, e paragonabile a quello della concimazione minerale applicata senza idrogel.

*Tabella A2.1.2 – Analisi fogliare eseguita all'invaiaitura*

Tesi	N (%ss)	P (%)	K (%)
NC	1,633	0,182	1,280
T1	1,820	0,143	1,260
T2	1,880	0,183	1,280

La produzione alla vendemmia è risultata superiore in T1 e T2 rispetto a NC (+0.3 kg/vite e +0.25 kg/vite, rispettivamente), per via di un aumento del peso della bacca.

Alla vendemmia, T1 aveva una concentrazione di zuccheri nelle uve inferiore rispetto a NC, mentre T2 ha mantenuto una concentrazione di zuccheri e una acidità titolabile paragonabile a NC.

*Tabella A2.1.3 – Composizione qualitativa delle uve alla vendemmia.*

Varietà	Tesi	°Brix	pH	AT(g/L)
Santa Maria	NC	21,07	3,53	9,29
Santa Maria	T1	20,58	3,43	8,81
Santa Maria	T2	21,51	3,48	9,19

In sintesi, l'applicazione di idrogel congiuntamente a una concimazione minerale ha permesso di migliorare la nutrizione azotata del vigneto, evitando perdite di azoto negli strati in profondità, migliorando anche la composizione delle uve alla vendemmia. In tale

	chiave, l'utilizzo di idrogel in combinazione con la concimazione risulta decisamente raccomandabile
Grado di raggiungimento degli obiettivi, scostamenti rispetto al piano di lavoro, criticità evidenziate	Gli obiettivi si possono considerare pienamente raggiunti. Si conclude che in un vigneto adulto l'applicazione di idrogel in combinazione con la concimazione azotata è fortemente raccomandabile e permette di migliorare sensibilmente la sostenibilità della pratica. La principale criticità è stata relativa al reclutamento del personale non dipendente a tempo determinato (assegni di ricerca andati a vuoto nel 2023), compensato dal personale dipendente a tempo determinato e non, e da analisi di laboratorio esterne.

Azione	A2.2
Unità aziendale responsabile	CF, PE1
Descrizione attività	<p>Nell'ambito dell'azione A2.2, è stata condotta una prova in campo presso l'azienda PE1.</p> <p>Questa è stata effettuata al fine di valutare l'impiego di nuovi idrogel, utili a ridurre la mobilità dell'azoto, apportato con concimi organici (autorizzati in agricoltura biologica) e quindi a ridurre anche l'impatto ambientale.</p> <p>Nella primavera 2023, è stata selezionata una porzione del vigneto e poi suddivisa secondo uno schema a blocchi randomizzati in tre trattamenti:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. un controllo non concimato (NC);</li> <li>2. un trattamento che prevede l'applicazione di un concime organico azotato ammesso in agricoltura biologica (come da specifica regionale) alle dosi raccomandate per la vite da vino (T1);</li> <li>3. un trattamento che prevede l'applicazione combinata di un polimero super-assorbente ammesso in agricoltura biologica e un concime organico azotato (come da specifica regionale) alle dosi raccomandate per la vite da vino (T2).</li> </ol> <div data-bbox="671 1272 1190 1955" data-label="Image"> </div> <p><i>Fig. A2.2.1 – Interramento dei polimeri congiunto a quello del concime organico (Biostart 6%)</i></p> <p>Antecedentemente all'applicazione dei trattamenti, in data 18/05/2023, è stata effettuata un'analisi del suolo completa, poi ripetuta durante la stagione nei mesi di</p>

agosto, febbraio e luglio.

Questo per determinare i movimenti dell'azoto nel suolo, la frazione assorbita dagli idrogel, e quella persa per lisciviazione.

Tabella A2.2.1 – Analisi del suolo a 20-40 cm e 50-70 cm per le tre tesi in diverse date (18/05/2023, 01/08/2023).

Data	Tesi					
	NC		T1		T2	
18/05/2023	20-40 cm	50-70 cm	20-40 cm	50-70 cm	20-40 cm	50-70 cm
Profondità (cm)						
Azoto nitroso (mg/kg)	0,05	0,01	0,08	0,12	0,03	0,04
Azoto nitrico (mg/kg)	25,3	14,2	13	15,6	24,7	25,6
Azoto totale (g/kg)	0,4	0,25	0,37	0,48	0,53	0,46
Azoto organico (g/kg)	0,38	0,24	0,35	0,47	0,5	0,43
Azoto ammoniacale (mg/kg)	<100	<100	<100	<100	<100	<100
Sabbia (g/kg)	28	19	-	-	-	-
Limo (g/kg)	626	606	-	-	-	-
Argilla (g/kg)	345	375	-	-	-	-
pH	8,14	8,36	-	-	-	-
Fosforo assimilabile (mg/kg P)	6,02	6,1	-	-	-	-
Potassio scambiabile (cmol+/kg)	0,61	0,89	-	-	-	-
Capacità di scambio cationico C.S.C. (meq/100g)	35,3	46,9	-	-	-	-
Sostanza organica (g/kg)	6,6	3,2	-	-	-	-

Data	Tesi					
	NC		T1		T2	
01/08/2023	20-40 cm	50-70 cm	20-40 cm	50-70 cm	20-40 cm	50-70 cm
Profondità (cm)						
Azoto nitroso (mg/kg)	0,3	0,46	2,26	2,69	3,67	3,19
Azoto nitrico (mg/kg)	1,24	0,91	17	17,9	2,55	23,4
Azoto totale (g/kg)	0,53	0,35	0,7	0,68	0,74	0,73
Azoto organico (g/kg)	<0,5	<0,5	0,63	0,61	0,68	0,65
Azoto ammoniacale (mg/kg)	<100	<100	<100	<100	<100	<100
Fosforo assimilabile (mg/kg P)	<5	7,5	9,69	5,52	5,72	5,12
Potassio scambiabile (cmol+/kg)	0,32	0,24	0,34	0,32	0,41	0,42
Capacità di scambio cationico C.S.C. (meq/100g)	30,1	33,5	26,3	25,7	30,1	27
Sostanza organica (g/kg)	4,44	3,94	8,06	5,39	4,29	9,51

Al 1/8/2023 Sia T1 che T2 hanno evidenziato una concentrazione significativamente superiore di azoto organico rispetto a NC sia a 20-40 cm, che a 50-70 cm (Tabella A2.2.1. Rispetto a T2, T1 aveva una concentrazione di N nitroso significativamente inferiore, mentre la maggior differenza tra le due tesi è risultata a carico dell'N nitrico a 20-40 cm (17 mg/kg in T1, 2,55 mg/kg in T2).

All'invaiaitura, per ogni sezione sono state campionate foglie rappresentative per la valutazione della concentrazione di azoto fogliare (Tabella A2.2.2). Sia in T1 che in T2, le foglie avevano una maggior concentrazione di N totale, mentre nessuna differenza è stata osservata a carico di P e K.

Tabella A2.2.2. Analisi fogliare all'invaiaitura

Tesi	N (%ss)	P (%)	K (%)
NC	1,633	0,182	1,280
T1	1,990	0,137	1,310
T2	1,945	0,147	1,265

Nessuna differenza è stata osservata invece alla vendemmia in termini di produttività, composizione delle uve e azoto prontamente assimilabile.

Benchè preliminari, gli effetti di un idrogel di natura organica sulla mobilità di N sono risultati inferiori rispetto a quanto osservato per gli idrogel di natura sintetica (A2.1). Tuttavia gli effetti positivi a carico dell'N nitrico nel suolo rimangono. Non si esclude che le dosi debbano essere adattate in funzione del rilascio di N più lento da parte del concime organico, rispetto al concime minerale usato nell'A2.1.

Grado di raggiungimento degli obiettivi, scostamenti rispetto al piano di lavoro, criticità evidenziate

Gli obiettivi si possono considerare pienamente raggiunti. Si conclude che in un vigneto adulto l'applicazione di idrogel in combinazione con la concimazione azotata possono essere raccomandabili e permette di migliorare sensibilmente la sostenibilità della pratica. La principale criticità è stata relativa al reclutamento del personale non dipendente a tempo determinato (assegni di ricerca andati a vuoto nel 2023), compensato dal personale dipendente a tempo determinato e non, e da analisi di laboratorio esterne.

**Azione 2 Università Cattolica del Sacro Cuore**

Cognome e nome	Mansione/ qualifica	Attività svolta nell'azione	Ore	Costo
	Responsabile Scientifico	Coordinamento prove in campo, analisi dati, elaborazioni	184	5.704,00
	Professore associato	Coordinamento prove in campo, analisi dati, elaborazioni	191	9.702,00
	Tecnico di laboratorio	Analisi di laboratorio	97	2.976,00
	Assegnista di ricerca	Prove in campo	345	4.558,40
	Assegnista di ricerca	Test e analisi di laboratorio	740	9.955,15
	Collaboratrice	Test e analisi di laboratorio	432	5.930,35
<b>Totale:</b>				<b>38.825,90</b>

**Azione 2 Azienda Agricola Lusignani Alberto Di Marco Lusignani**

Cognome e nome	Mansione/ qualifica	Attività svolta nell'azione	Ore	Costo
		Prove in campo	200	3.900,00
<b>Totale:</b>				<b>3.900,00</b>

Azione	A3.1
Unità aziendale responsabile	CF, PE4, PE2
Descrizione attività	<p>Nell'ambito dell'azione A3.1, è stata condotta una prova in campo presso l'azienda PE2 (Figura 3.1.1).</p>  <p>Figura 3.1.1. Trattamenti presso PE2</p>

Questa è stata effettuata al fine di valutare l'impiego di adesivanti di origine naturale nel ridurre le dosi di rame in vigneto per la difesa dai patogeni.

Nella primavera 2024, è stata selezionata una porzione del vigneto e poi suddivisa secondo uno schema a blocchi randomizzati in tre trattamenti:

1. un controllo con difesa fitosanitaria a base di prodotti rameici alle dosi standard (C);
2. un trattamento con difesa fitosanitaria a base di prodotti rameici alle dosi dimezzate (T1);
3. un trattamento con difesa fitosanitaria a base di prodotti rameici alle dosi dimezzate con aggiunta di un adesivante terpenico ammesso in agricoltura biologica (T2).

Nel 2024, l'evoluzione dei patogeni chiave della vite sulla collina piacentina è risultata particolarmente elevata (Fig.3.1.2). Probabilmente a conseguenza di ciò, non è stata osservata una significativa differenza nei sintomi rilevati su foglie e grappoli, che è risultata decisamente elevata anche in C (50% su foglia 35% su grappolo) che prevedeva dosi doppie rispetto a T1 e T2.



*Fig. 3.1.2 Il pesante attacco di Peronospora presso PE2 ha ridotto notevolmente il numero di grappoli*

L'analisi fogliare ha evidenziato però una concentrazione di rame totale sulle foglie superiore in T2 (15 ppm), rispetto a T1 (7 ppm), anche se inferiore a C (22 ppm).

L'analisi del suolo non ha però determinato differenze significative tra le tesi nella concentrazione di rame totale negli strati superficiali del suolo.

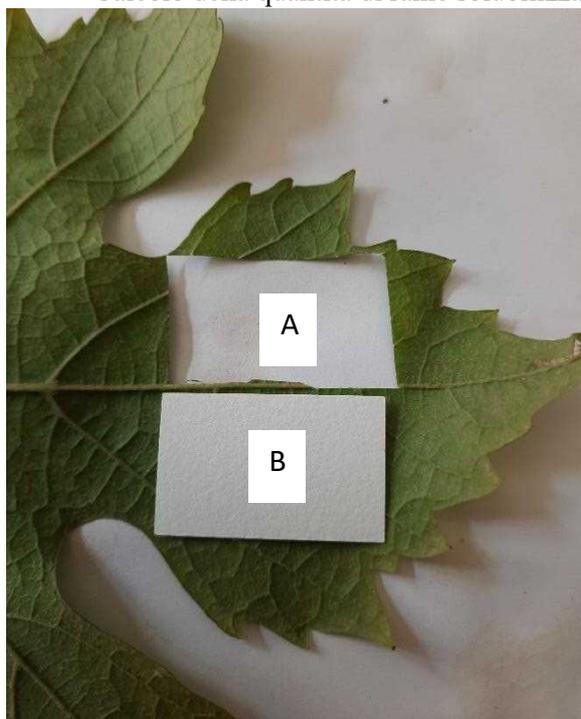
L'attività ha messo in evidenza che mediante l'uso di adesivanti di origine naturale, è possibile ridurre le dosi di rame applicato fogliarmente, senza effetti negativi a carico dell'eziologia dei patogeni chiave della vite. Tuttavia ciò non risulta sufficiente a ridurre le dinamiche di accumulo di rame nel suolo, almeno nell'anno. L'analisi fogliare rivela però che le chiome trattate con adesivante congiuntamente ai prodotti rameici, conservano una maggior concentrazione degli ioni rameici sulle foglie, a parità di dose. Ciò suggerisce che l'uso ripetuto negli anni di dosi rameiche inferiori mediante l'aggiunta in soluzione di adesivanti terpenici di nuova generazione possa, nel medio-lungo periodo, avere notevoli effetti positivi sulle dinamiche di accumulo del rame nel suolo.

Grado di raggiungimento	Gli obiettivi si possono considerare pienamente raggiunti. La conduzione delle prove è stata posticipata al 2024 per l'impossibilità di condurle nel 2023 a causa della non
-------------------------	---

degli obiettivi, scostamenti rispetto al piano di lavoro, criticità evidenziate	reperibilità di personale non dipendente a temp determinato da parte di CF. L'attività è stata compensata senza modifiche sostanziali nelle attività, mediante analisi di laboratorio esterne e un maggior coinvolgimento del personale dipendente.
---	---

Azione	A3.2
Unità aziendale responsabile	PE4, CF
Descrizione attività	<p>Nel corso del primo anno di progetto è stata messa a punto la metodica di prelievo e analisi del rame nelle due forme considerate:</p> <p><b>RAME TOTALE</b>  Questo parametro è relativo a tutto il metallo presente sulla superficie della foglia di vite, dato dalla quantità totale di rame che la foglia ha ricevuto dai vari trattamenti eseguiti lungo la stagione vegetativa della vite, meno il rame che è stato dilavato a seguito degli eventi meteorici. Per acquisire questo dato, è stata adattata la metodica sviluppata presso la Fondazione Edmund Mach di San Michele all'Adige (TN), che prevedeva originariamente a) la determinazione della superficie complessiva della foglia analizzata b) il lavaggio dell'intera foglia di vite tramite immersione in una soluzione di acido nitrico all'1% c) la determinazione del rame totale (rameico e rameoso) contenuto nell'acqua di lavaggio d) il calcolo della presenza di rame sulla foglia espresso in mg/mq.</p> <p>Attraverso diverse fasi di progressivo miglioramento, la metodica originale è stata adattata all'uso specifico di questo progetto, dove lo scopo è quello di quantificare il rame totale presente sulla foglia con quello facilmente solubile, e quindi in grado di inibire la germinazione degli sporangi della peronospora che, in caso di pioggia, nuotano nel velo d'acqua che si forma sulla superficie della pagina inferiore della foglia fino ad entrare negli stomi e avviare l'infezione fungina. La metodica adottata prevede i seguenti passaggi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ritaglio di una sezione rettangolare della foglia, di forma e dimensione identica a quella delle cartine usate per la seconda determinazione (Fig. 1A)</li> <li>- Lavaggio della pagina inferiore del rettangolo fogliare con la soluzione di acido nitrico all'1%, con l'ausilio di una spruzzetta a beccuccio molto piccolo in modo da dilavare più volte ogni punto del rettangolo (che presenta tomentosità)</li> <li>- Recupero di un volume noto di soluzione di lavaggio e analisi ICP del contenuto di rame</li> <li>- Calcolo della quantità di rame totale presente sulla superficie inferiore della foglia espressa in mg Cu / mq foglia</li> </ul> <p><b>RAME FACILMENTE SOLUBILE</b>  Per ottenere un indicatore di quanto rame si solubilizza in poco tempo una volta a contatto con l'acqua, è stato usato un approccio basato sull'assorbimento del rame in soluzione su una carta assorbente messa a contatto con la foglia per un tempo molto breve.</p> <p>Come carta assorbente si è utilizzata quella con cui sono costituite le strisce del test Cuprotesmo (commercializzate in Italia da Carlo Erba) che hanno la particolarità di avere assorbito biquinolina, una sostanza che genera un cromoforo di colore rosa quando c'è presenza di rame. La metodica messa a punto è così descritta:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bagnatura di una cartina (2,5 x 4 cm = 10 cm<sup>2</sup>) con n.5 gocce d'acqua, sufficienti a umettare completamente la cartina senza fuoriuscirne</li> </ul>

- Contatto della cartina bagnata con la pagina inferiore della foglia, in posizione speculare - rispetto alla nervatura centrale - del rettangolo ritagliato e lavato con acido nitrico (Fig. 1B)
- Applicazione di una leggera pressione uniforme alla cartina, per assicurare l'adesione dell'intera superficie, e mantenimento del contatto per 30 secondi
- Recupero della cartina e asciugatura all'aria. Nel giro di qualche minuto la cartina assume un colore rosa più o meno intenso secondo la quantità di rame assorbita
- (acquisizione dell'immagine della cartina asciutta per eventuale futura elaborazione immagine con IA) (Fig. 2, 3 e 4)
- In laboratorio, digestione acida della cartina e analisi MS della quantità di rame assorbita nei 30 secondi di contatto
- Calcolo della quantità di rame solubilizzato espressa in mg Cu / mq



*Fig. 1 – immagine delle modalità di campionamento del rettangolo di foglia da sottoporre a lavaggio (A) e posizionamento della cartina assorbente per la determinazione del rame solubile (B)*

Nella seconda annata di progetto, nel campo sperimentale di UNICATT è stata allestita una prova comparativa su piante di vite in vaso in cui n.6 piante per ogni tesi hanno ricevuto gli ultimi due trattamenti con ossicloruro di rame addizionato o meno con gli anti-incrostanti oggetto della sperimentazione. Le tesi allestite erano:

- ✓ C : controllo, le viti sono state trattate con la normale soluzione di ossicloruro di rame
- ✓ F: tesi FITATO, alla soluzione di ossicloruro di rame usata nei trattamenti è stata preventivamente aggiunto acido fitico in misura di 500 mg/l
- ✓ K: tesi POLIASPARTATO di K, alla soluzione di ossicloruro di rame usata nei trattamenti è stata preventivamente aggiunto poliaspartato di potassio in misura di 500 mg/l

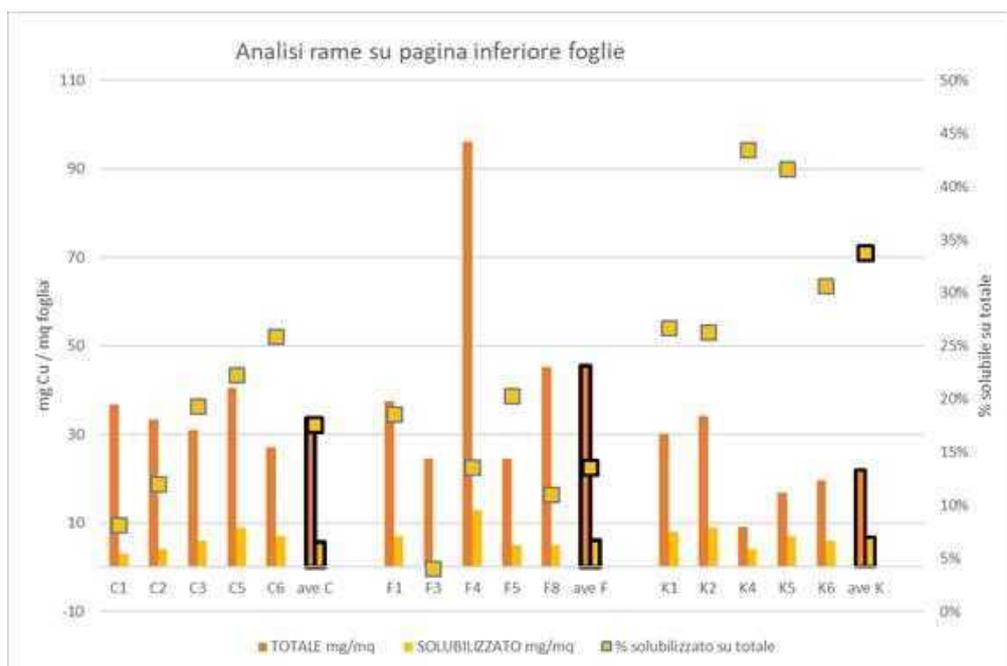
A fine luglio 2024, dopo circa 2 mesi dal primo dei due trattamenti rameici, sono state prelevate foglie dalle piante centrali di ogni tesi, che sono state oggetto di prelievo come prima descritto e i relativi campioni sottoposti ad analisi chimica.



Fig. 2 - immagini delle cartine sulle quali si è sviluppato il colore rosa segno della presenza di rame.

I risultati delle analisi di un numero rappresentativo di campioni sono riportati nel grafico in fig. 3.

Fig. 3 – contenuti in rame della soluzione di lavaggio delle foglie (TOTALE, istogrammi arancioni) e assorbito dalle cartine (SOLUBILIZZATO, istogrammi gialli). Sull'asse secondario laterale sono riportate le percentuali del rame solubilizzato sul totale ottenuto con il lavaggio (quadrati gialli). I dati rappresentati con contorno nero a maggiore spessore sono i dati medi di ogni serie. Serie C: trattato con ossicloruro di rame; serie F: trattate con ossicloruro di rame addizionato di Fitato; serie K: trattate con ossicloruro di rame addizionato di Poliaspartato di K



Ogni serie di dati rappresenta il risultato delle analisi chimiche di n.5 foglie, scelte in modo causale tra le 8 oggetto di campionamento.

L'analisi del grafico porta a due considerazioni principali:

- La quantità di rame totale presente sulla pagina inferiore delle foglie è mediamente inferiore nella tesi con ossicloruro di rame e poliaspartato (serie K = 22 mg/mq) rispetto al controllo (serie C = 34 mg/mq) e alla tesi con fitato (serie F = 45 mg/mq)
- La quantità di rame solubilizzato sulle cartine è invece mediamente simile nella tesi K (6,8 mg/mq) e nelle altre due tesi (5,8 e 6,2 rispettivamente per C e F).
- La percentuale di rame che passa facilmente in soluzione nella serie K (con poliaspartato di K) è nettamente superiore a quella delle altre tesi (34% nella

	<p>serie K, 17% e 13% rispettivamente in C e F)</p> <p>I dati sperimentali prodotti nel progetto IN+VITE sembrano mostrare che il poliaspartato di potassio, applicato insieme al prodotto rameico, consente una più rapida solubilizzazione di una percentuale di rame; ciò darebbe la possibilità di potere ridurre la quantità di rame applicata ogni anno al vigneto pur avendo lo stesso grado di copertura dal rischio di infezione di patogeni.</p> <p>In questa prospettiva è certamente auspicabile potere condurre ulteriori sperimentazioni sull'argomento, per potere confermare l'effetto del poliaspartato in diverse condizioni climatiche, modalità di trattamento rameico e varietà di uva.</p>
Grado di raggiungimento degli obiettivi, scostamenti rispetto al piano di lavoro, criticità evidenziate	Gli obiettivi si possono considerare pienamente raggiunti.

## Personale

### Azione 3 Università Cattolica del Sacro Cuore

Cognome e nome	Mansione/ qualifica	Attività svolta nell'azione	Ore	Costo
	Responsabile Scientifico	Coordinamento prove in campo, analisi dati, elaborazioni	80	2.480,00
	Ricercatore	Coordinamento prove in campo, analisi dati, elaborazioni	193	6.000,00
	Tecnico di laboratorio	Analisi di laboratorio	97	2.976,00
	Tecnico	Preparazione siti sperimentali	144	4.464,00
	Assegnista di ricerca	Prove in campo	104	1.414,69
	Collaboratrice	Test e analisi di laboratorio	144	2.041,73
<b>Totale:</b>				<b>19.376,42</b>

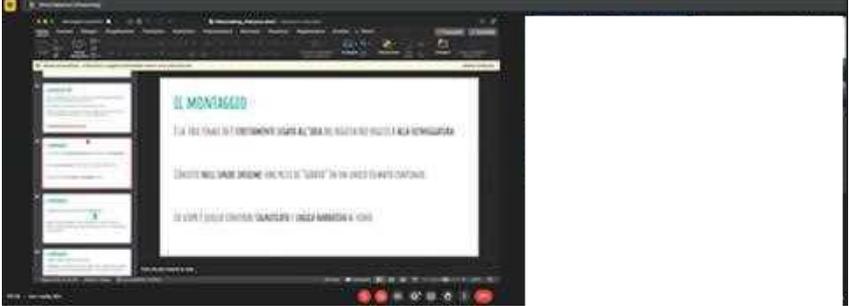
### Azione 3 Azienda Agricola Baraccone

Cognome e nome	Mansione/ qualifica	Attività svolta nell'azione	Ore	Costo
		Prove in campo	200	3.900,00
<b>Totale:</b>				<b>3.900,00</b>

### AZIONE 3 VINIDEA

Cognome e nome	Mansione/ qualifica	Attività svolta nell'azione	Ore	Costo
	Personale tecnico	Campionamenti, analisi dati	250	6.750,00
	Personale tecnico	Campionamenti, analisi dati, redazione testi	100	2.700,00
<b>Totale:</b>				<b>9.350,00</b>

Azione 4	PROMOZIONE DELLA TRADIZIONE VITICOLA LOCALE PRESSO FUTURI OPERATORI DEL SETTORE
Unità aziendale responsabile	VINIDEA SRL
Descrizione attività	<p>Nel corso della stagione 2023 sono state svolte due visite in vigneto per 2 gruppi degli studenti delle scuole secondarie (40 alunni delle scuole di Ponte dell'Olio) presso l'Azienda Agricola Baraccone. Il 30 maggio 2023 ha avuto luogo la prima uscita didattica, dove la titolare dell'azienda Andreana Burgazzi ha spiegato agli studenti diverse fasi fenologiche della vite e le relative attività in vigneto e in cantina. Dott. Riccardo Collivasone dell'Università Cattolica del Sacro Cuore, ha spiegato al gruppo di giovani studenti il ruolo dell'acqua sul territorio e il suo impatto sul suolo.</p> <p><i>Fig. 1 – Gli studenti durante la visita 30 maggio 2023</i></p> <p>Il secondo incontro di orientamento è stato svolto il 26 settembre 2023 con l'obiettivo di presentare agli alunni le operazioni in vigneto legate alle attività vendemmiali. Con la vendemmia si sono concluse le visite didattiche che hanno mostrato agli studenti le caratteristiche positive del lavoro nel settore vitivinicolo, le varietà autoctone, le tradizioni e peculiarità della produzione del vino nei Colli Piacentini.</p> <p>In occasione delle visite è stata prevista anche l'introduzione dell'attività di creazione dei filmati dalla parte degli studenti per farli documentare l'informazione tecnica e culturale condivisa durante le visite. Per aiutare i ragazzi ad acquisire le conoscenze necessarie per realizzare correttamente i video Vinidea ha organizzato il corso online di</p>

	<p>Videomaking con docente Dott.ssa Elena Valdameri, collaboratrice del CREMIT (Centro di Ricerca sull'Educazione ai Media all'Innovazione e alla Tecnologia) collegato all'Università Cattolica del Sacro Cuore di Milano. Il corso di 2 ore di lezione on-line svolto il 20 settembre 2024 è stato strutturato attorno ad altrettante parole chiave: “soggetto”, “riprese”, “montaggio” e “disseminazione” – e i ragazzi e le ragazze delle classi coinvolte hanno avuto modo di acquisire le conoscenze necessarie per realizzare correttamente dei video.</p>  <p><i>Fig.2 – Lezione su videomaking per gli studenti della scuola media di Ponte dell'Olio</i></p> <p>Il filmato prodotto con le riprese fatte dagli studenti durante le uscite didattiche si trova su questo link: <a href="http://www.inviteproject.eu/it/video/passeggiata%20tra%20i%20vigneti%20delle%20coline%20piacentine%20sc%2022009.htm">http://www.inviteproject.eu/it/video/passeggiata tra i vigneti delle coline piacentine sc 22009.htm</a></p>
<p>Grado di raggiungimento degli obiettivi, scostamenti rispetto al piano di lavoro, criticità evidenziate</p>	<p><i>Attività svolte secondo le modalità e i tempi previsti dal Piano per l'innovazione. Non si evidenziano criticità.</i></p>

## Personale

### Azione 4 Università Cattolica del Sacro Cuore

Cognome e nome	Mansione/ qualifica	Attività svolta nell'azione	Ore	Costo
	Responsabile Scientifico	Coordinamento attività	80	2.480,00
<b>Totale:</b>				<b>2.480,00</b>

### AZIONE 4 VINIDEA

Cognome e nome	Mansione/ qualifica	Attività svolta nell'azione	Ore	Costo
	Personale tecnico	Organizzazione, amministrazione	150	4.050,00
<b>Totale:</b>				<b>4.050,00</b>

#### AZIONE 4 AZIENDA AGRICOLA BARACCONE

Cognome e nome	Mansione/ qualifica	Attività svolta nell'azione	Ore	Costo
		Organizzazione delle giornate didattiche	200	3.900,00
<b>Totale:</b>				<b>3.900,00</b>

Azione	DIVULGAZIONE
Unità aziendale responsabile	PE4
Descrizione attività	<p>L'azione di divulgazione è stata sviluppata tramite diverse attività di seguito elencate:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>● <b>Pagina web</b> È stata creata una pagina web dedicata al progetto, atta ad ospitare tutti i risultati del progetto nonché le notizie, le pubblicazioni e gli eventi collegati al progetto o inerenti il tema. Il sito è in due lingue (italiano e inglese), per dare accesso alle informazioni anche ai tecnici stranieri; è inoltre collegato con la rivista internet Infowine (28.986 utenti mensili da tutto il mondo) in modo da avere da subito ampia visibilità e da potere mantenere accessibili i risultati della ricerca per lungo tempo. <a href="http://www.inviteproject.eu/">http://www.inviteproject.eu/</a></li><li>● <b>Pagina Facebook e Playlist Youtube</b> È stata creata Pagina Facebook, dove si pubblicano breve notizie del progetto (attività in campo, risultati intermedi, eventi, etc.) <a href="https://www.facebook.com/INpiuVITE">https://www.facebook.com/INpiuVITE</a> Il piano prevedeva anche la creazione della pagina Twitter del progetto, ma è stato deciso di sostituirlo con una playlist Youtube dedicata in visione della maggiore presenza delle aziende vitivinicole e tecnici del settore. <a href="https://youtube.com/playlist?list=PL7IYC-ftEAUflcpgY4iL0nvzXcZWo0G2g&amp;feature=shared">https://youtube.com/playlist?list=PL7IYC-ftEAUflcpgY4iL0nvzXcZWo0G2g&amp;feature=shared</a></li><li>● <b>Documentazione informativa</b><ul style="list-style-type: none"><li>○ Nella fase iniziale del progetto (M3) è stato prodotto un pieghevole di presentazione del progetto, delle sue finalità, dei partner e delle modalità di accesso alle informazioni che saranno prodotte. Tali documenti sono stati messi a disposizione di tutti i partner per una loro ampia diffusione. (Allegato D.1)</li><li>○ Articolo tecnico- scientifico: Ripa C., Bonicelli P.G., Frioni T., Pozzato L. (2024). Polimeri super-assorbenti</li></ul></li></ul>

all'impianto: Una nuova risorsa per migliorare la tolleranza del vigneto alla carenza idrica. Il Corriere Vinicolo 9/2024, 16-17.

- Documento di sintesi dei risultati e pubblicazione di articolo tecnico nella rivista online Infowine (articolo disponibile in 3 lingue - IT, ENG, ESP)

<https://www.infowine.com/una-nuova-soluzione-allimpianto-del-vigneto-risultati-del-progetto-invite/>

- **Newsletter**

Nel mese 5 (giugno 2023) la prima novità del progetto è stata annunciata nella newsletter Infowine inviate ai lettori italiani (ca. 20000 indirizzi qualificati) (*Allegato D.2*)

Altre edizioni della newsletter del Progetto:

2) **m13** (Febbraio 2024) in italiano:

<https://bhkk8.r.bh.d.sendibt3.com/mk/mr/sh/1t6AVsg9Ynm8rVgtzAsmIqHR0HHSSs/c5RBYuuYe0H1>

3) **m17** (Giugno 2024) in italiano:

[https://bhkk8.r.bh.d.sendibt3.com/mk/mr/sh/1t6AVsg9Ynm8rVgtzAsmIqHR0HHSSs/4exGW7\\_HTXNX](https://bhkk8.r.bh.d.sendibt3.com/mk/mr/sh/1t6AVsg9Ynm8rVgtzAsmIqHR0HHSSs/4exGW7_HTXNX)

4) **m18** (Luglio 2024) in italiano:

[https://bhkk8.r.bh.d.sendibt3.com/mk/mr/sh/1t6AVsg9Ynm8rVgtzAsmIqHR0HHSSs/\\_KaBCOr8\\_pca](https://bhkk8.r.bh.d.sendibt3.com/mk/mr/sh/1t6AVsg9Ynm8rVgtzAsmIqHR0HHSSs/_KaBCOr8_pca)

5) **m18** (luglio 2024) in italiano:

[https://bhkk8.r.bh.d.sendibt3.com/mk/mr/sh/1t6AVsg9Ynm8rVgtzAsmIqHR0HHSSs/iZ0438iJnu\\_s](https://bhkk8.r.bh.d.sendibt3.com/mk/mr/sh/1t6AVsg9Ynm8rVgtzAsmIqHR0HHSSs/iZ0438iJnu_s)

in inglese:

<https://bhkk8.r.bh.d.sendibt3.com/mk/mr/sh/1t6AVsg9Ynm8rVgtzAsmIqHR0HHSSs/IjRMLyGMpV8w>

in spagnolo:

[https://bhkk8.r.a.d.sendibm1.com/mk/mr/sh/1t6AVsd2XFnIGIT\\_AqM3FhOYFWaEvqg/uJ024IlMi-iZ](https://bhkk8.r.a.d.sendibm1.com/mk/mr/sh/1t6AVsd2XFnIGIT_AqM3FhOYFWaEvqg/uJ024IlMi-iZ)

- **Stampa**

Tolleranza alla siccità ed efficienza d'uso dei fertilizzanti nel progetto In+Vite. Osservatorio progetti Millevigne 3/2023, pag. 65. (*Allegato D.3*)

- **Webinar tecnico e convegno finale**

Il primo webinar formativo è stato tenuto il febbraio 2024 (le registrazioni delle presentazioni sono consultabile sul sito web del progetto):

“Idrogels e polimeri idroretentori: cosa sono e potenziali utilizzi in viticoltura”, 236 iscritti, 130 partecipanti

[http://www.inviteproject.eu/it/video/idrogels\\_e\\_polimeri\\_idroretentori\\_cosa\\_sono\\_e\\_potenziali\\_utilizzi\\_in\\_viticoltura\\_sc\\_21916.htm](http://www.inviteproject.eu/it/video/idrogels_e_polimeri_idroretentori_cosa_sono_e_potenziali_utilizzi_in_viticoltura_sc_21916.htm)

Per portare i risultati finali del progetto al numero di stakeholder maggiore è stato deciso di organizzare il convegno finale del progetto in modalità online: l'evento (con 165 partecipanti) “Nuovi strumenti per difendersi dai picchi termici e dalla carenza idrica” è stato svolto il 25 luglio 2024. Le registrazioni delle relazioni e della tavola rotonda sono disponibili sul sito di progetto:

[http://www.inviteproject.eu/it/video/nuovi\\_strumenti\\_per\\_difendersi\\_dai\\_picchi\\_termici\\_e\\_dalla\\_carenza\\_idrica\\_sc\\_22007.htm](http://www.inviteproject.eu/it/video/nuovi_strumenti_per_difendersi_dai_picchi_termici_e_dalla_carenza_idrica_sc_22007.htm)



Fig. 1 – Convegno finale del progetto IN+VITE, 25 luglio 2024

- **Video online**

Tutti i video (n.10) prodotti nel corso dell’Azione 4 e dell’Azione “Divulgazione” sono pubblicati sul sito del progetto e sul canale Youtube della rivista Infowine:

<https://youtube.com/playlist?list=PL7IYC-ftEAUflcpgY4iL0nvzXcZWo0G2g&feature=shared>

Il progetto IN+VITE è stato inoltre presentato in questi eventi:

- 1-2 Marzo 2023 - Innovazione e sostenibilità ambientale: obiettivi e strumenti della PAC 2023-2027 a Roma, Poster “Nuove tecnologie per la riduzione degli Input in vigneto e il miglioramento della sostenibilità della viticoltura (IN+VITE)”. (Allegato D.4)

- 16 maggio 2023 - Enoforum a Vicenza, relazione “*In+Vite: nuove soluzioni tecniche per ridurre lo stress idrico nei vigneti in fase di allevamento*”, Tommaso Frioni, Università Cattolica del Sacro Cuore di Piacenza
  - [http://www.inviteproject.eu/it/video/nuove\\_soluzioni\\_tecniche\\_per\\_ridurre\\_lo\\_stress\\_idrico\\_nei\\_vigneti\\_sc\\_21501.htm](http://www.inviteproject.eu/it/video/nuove_soluzioni_tecniche_per_ridurre_lo_stress_idrico_nei_vigneti_sc_21501.htm)
- 12 marzo 2024 – Partecipazione nella conferenza online del progetto Climed-Fruit, relazione di Tommaso Frioni, UCSC “*IN+VITE: Testing the efficacy of hydrogels in preserving water for vineyards under establishment*” (Allegato D.5)
- 15-16 maggio 2024 – Enoforum a Zaragoza (Spagna), Poster “*Testing super-absorbent hydrogels in vineyards subjected to drought and summer stresses*” (Allegato D.6)
- 11-13 Giugno 2024 - X Convegno Nazionale di Viticoltura ad Alghero (SS), relazione “*Modellizzazione della risposta della vite all’applicazione di idrogel super-assorbenti e valutazione del loro impiego all’impianto del vigneto*”.
- 26-27 Giugno 2024 - Aissa Under 40 a Firenze, relazione “*Superabsorbent Hydrogels: a new tool for vineyard water management?*” (Allegato D.7)

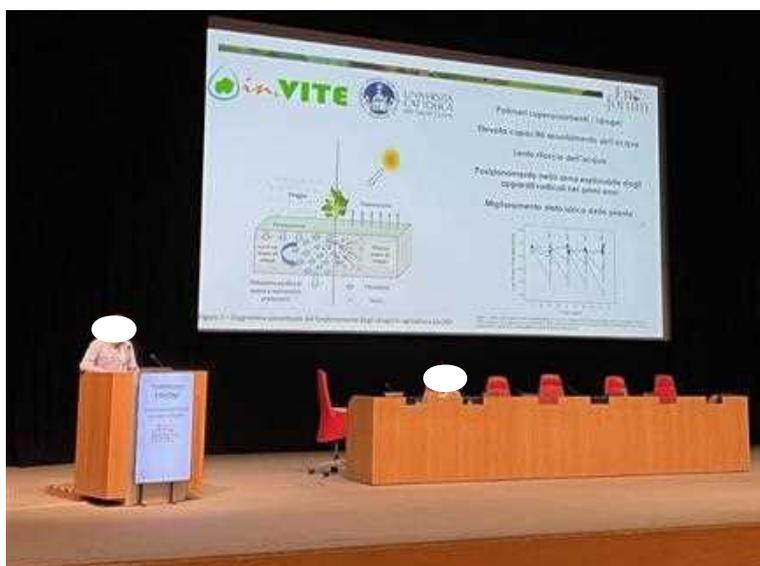


Fig. 2 – *presenta il progetto durante Enoforum, 16 maggio 2023*

- **Practice abstracts**

Sono stati realizzati 3 “practice abstracts” tradotti in inglese e inviati per l’inserimento nel portale del GOI nella rete PEI

Grado di raggiungimento degli obiettivi, scostamenti rispetto al piano di lavoro, criticità evidenziate

*Attività svolte secondo le modalità e i tempi previsti dal Piano per l’innovazione. Non si evidenziano criticità.*

## Personale

### ***DIVULGAZIONE Università Cattolica del Sacro Cuore***

Cognome e nome	Mansione/ qualifica	Attività svolta nell'azione	Ore	Costo
	Responsabile Scientifico	Coordinamento, realizzazione materiale, convegni, partecipazione eventi	80	2.480,00
	Professore ordinario	Partecipazione eventi	62	4.500,00
	Professore associato	Redazione materiale divulgazione	31	1.500,00
	Ricercatore	Partecipazione eventi	48	1.500,00
<b>Totale:</b>				<b>9.980,00</b>

### ***DIVULGAZIONE VINIDEA***

Cognome e nome	Mansione/ qualifica	Attività svolta nell'azione	Ore	Costo
	Personale amministrativo	Amministrazione, organizzazione, gestione di contabilità	160	4.320,00
	Personale tecnico	Organizzazione seminari, workshop, materiale informativo	250	6.750,00
	Personale tecnico	Organizzazione seminari, workshop, materiale informativo	250	6.750,00
	Personale tecnico	Organizzazione seminari, workshop, materiale informativo	160	4.320,00
<b>Totale:</b>				<b>22.140,00</b>

### ***DIVULGAZIONE AZIENDA AGRICOLA BARACCONE***

Cognome e nome	Mansione/ qualifica	Attività svolta nell'azione	Ore	Costo
		Partecipazione negli eventi divulgativi	30	1.902,30
<b>Totale:</b>				<b>1.902,30</b>

### ***DIVULGAZIONE AZIENDA AGRICOLA LUSIGNANI ALBERTO DI MARCO LUSIGNANI***

Cognome e nome	Mansione/ qualifica	Attività svolta nell'azione	Ore	Costo
		Partecipazione negli eventi divulgativi	30	1.902,30

<b>Totale:</b>	<b>1.902,30</b>
----------------	-----------------

### ***DIVULGAZIONE FABRIZIO CAMORALI***

<b>Cognome e nome</b>	<b>Mansione/ qualifica</b>	<b>Attività svolta nell'azione</b>	<b>Ore</b>	<b>Costo</b>
		Partecipazione negli eventi divulgativi	30	1.902,30
<b>Totale:</b>				<b>1.902,30</b>

### **FORMAZIONE**

L'attività di formazione legata al progetto è stata correttamente eseguita e portata a conclusione. È stato organizzato un corso di formazione da Centro di Formazione, Sperimentazione e Innovazione "Vittorio Tadini" S. C. a R. L., Corso di formazione n°5518080 - Nuovi strumenti per fronteggiare i fenomeni climatici estremi in vigneto.

### **3 Criticità incontrate durante la realizzazione dell'attività**

Criticità scientifiche	tecnico-	Le principali criticità Tecnico-scientifiche sono state legate al reclutamento del personale non dipendente a tempo determinato specificatamente per il progetto. Alcune attività dell'azione 3 sono state posticipate al 2024 per tale motivo, in quanto ritenute le più adatte a offrire un risultato nel breve periodo. Da un punto di vista scientifico, la maggior parte delle azioni ha prodotto i risultati attesi, mentre per alcune azioni è emersa la necessità di adattare l'innovazione proposta alle condizioni specifiche del vigneto in esame. Le parcelle coinvolte nell'Azione 1 saranno seguite da CF e PE1 e PE3 in futuro senza spese per il progetto.
Criticità gestionali (ad es. difficoltà con i fornitori, nel reperimento delle risorse umane, ecc.)		Le principali criticità Tecnico-scientifiche sono state legate al reclutamento del personale non dipendente a tempo determinato specificatamente per il progetto. CF ha bandito varie posizioni da assegnista di ricerca per il progetto nel 2023, ma i concorsi sono andati deserti. Nella parte finale del 2023 è stato finalmente possibile reclutare il personale necessario. Per mantenere il piano delle azioni si è compensato con analisi esterne presso il laboratorio di analisi già coinvolto in fase di proposta progettuale e con un maggior coinvolgimento del personale dipendente.
Criticità finanziarie		

### **4 Altre informazioni**

Il Gruppo Operativo ha messo in evidenza alcune soluzioni altamente innovative per la viticoltura collinare e non irrigua. Gli idrogel e i polimeri idro-retentori sono una tecnologia che sta guadagnando notevole interesse in relazione alle problematiche imposte dal cambiamento climatico. Il Piano ha permesso di individuare le principali criticità nel loro utilizzo e soprattutto le loro potenzialità. In particolare, la messa a punto di idrogel ottenuti da materiali organici, e quindi a ridotto impatto ambientali, ma con caratteristiche paragonabili a quelli di origine sintetica, può rappresentare un punto di rottura nella loro introduzione su larga scala, in particolare nelle zone siccitose. Anche dalle azioni di divulgazione è emerso come l'interesse degli attori della filiera vitivinicola, sia particolarmente rivolto agli idrogel ammessi in agricoltura biologica e ottenuti da materiale organico. Le azioni hanno messo in evidenza da un lato l'efficacia in merito alla disponibilità di acqua per le piante in estate, ma hanno aperto in maniera concreta all'utilizzo per migliorare l'efficienza della concimazione, potenzialmente anche in sistemi fertirrigui, permettendo di localizzare e preservare la diffusione dei nutrienti nelle porzioni di suolo più prossime agli apparati radicali. Infine, il progetto ha permesso di dimostrare per la prima volta l'efficacia di antiincrostanti e adesivanti per migliorare l'efficacia dei trattamenti rameici. Considerando le riduzioni delle rese della viticoltura regionale causate dalla peronospora nelle annate 2023 e 2024, tali strumenti si pongono come nuovi strumenti su cui basare nuove tecniche di difesa.

## **5 Considerazioni finali**

Il Piano ha aperto la strada all'uso degli idrogel in viticoltura per difendere i vigneti regionali irrigui e non irrigui dalla siccità e dall'imprevedibilità climatica che caratterizza la prima collina come i settori di pianura. Benché alcuni effetti dovranno essere dimostrati nel lungo periodo, il progetto nei suoi 15-18 mesi di vita ha permesso un riscontro nel breve periodo, necessario alla prosecuzione delle attività tecnico-scientifiche. Il Gruppo Operativo intende quindi dare continuità alla verifica e dimostrazione delle soluzioni testate e per questo intenderà partecipare alla progettualità regionale, nazionale e europea sugli argomenti proposti, con un approccio di lungo periodo.

Data 1/10/2024      IL RESPONSABILE SCIENTIFICO